

Toruń, 28.05.2021 r.

Dr hab. Elżbieta Szulc, prof. UMK
Katedra Ekonometrii i Statystyki
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Recenzja

**dorobku naukowego, a także dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego
oraz w zakresie współpracy międzynarodowej
dr Elżbiety Antczak
w związku z ubieganiem się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk społecznych, dyscyplinie ekonomia i finanse**

1. Podstawa przygotowania opinii

Postanowienie Komisji UŁ do spraw stopni naukowych, odnośnie do powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu dr Elżbiety Antczak (na podstawie art. 221 pkt. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) – powołanie na recenzenta we wspomnianym postępowaniu.

Recenzja została przygotowana na podstawie przedłożonych do oceny materiałów prezentujących dorobek Habilitantki, ze szczególnym uwzględnieniem wskazanego **osiągnięcia naukowego w postaci cyklu publikacji nt. „Społeczno-ekonomiczne determinanty regionalnego zróżnicowania ilości odpadów komunalnych w Polsce: ekonometryczne analizy przestrzenne”**, jako podstawy ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm., art. 219., ust. 1., p. 2), w dziedzinie nauk społecznych, dyscyplinie ekonomia i finanse.

2. Sylwetka Habilitantki

Dr Elżbieta Antczak jest absolwentką Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego. Jednolite studia stacjonarne na kierunku Gospodarka Przestrzenna (specjalność I: *Modelowanie i prognozowanie regionalne*, specjalność II: *Integracja Europejska*) ukończyła w 2006 roku, uzyskując tytuł magistra, którego podstawą była praca pt.: „Ekonomiczna i ekologiczna ocena wpływu konwergencji z Unią Europejską na stan oraz skutki zanieczyszczenia powietrza w Polsce, przy wykorzystaniu metod ilościowych”. Praca została przygotowana pod kierunkiem prof. dr hab. Jadwigi Sucheckiej. Następnym etapem kształcenia

E. Antczak były studia doktoranckie na kierunku Ekonomia, na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym UŁ (2006–2010). Zwieńczeniem tego etapu było uzyskanie stopnia naukowego doktora nauk ekonomicznych w zakresie ekonomii, nadanego uchwałą Rady Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego, z dnia 22 listopada 2010r. Podstawą nadania stopnia doktora była rozprawa pt.: „Zrównoważony rozwój Polski i Europy – modele i analizy przestrzenno-czasowe” (promotor prof. dr hab. Jadwiga Suchecka, recenzenci: prof. dr hab. Tadeusz Borys, prof. dr hab. Zofia Wysokińska).

Jak wynika z powyższego, już od studiów magisterskich Habilitantka rozpoczęła swoją przygodę ze statystyką i ekonometrią przestrzenną, prowadząc badania pod kierunkiem wybitnej specjalistki w tej dziedzinie prof. dr hab. Jadwigi Sucheckiej. W pewnym zakresie pozostała także wierna problematyce związanej z jakością i ochroną środowiska, o czym świadczą tematy prac magisterskiej i doktorskiej, a aktualnie cyklu artykułów przedłożonych do oceny w postępowaniu habilitacyjnym.

Od 1 października 2010 roku dr E. Antczak została zatrudniona na stanowisku asystenta w Katedrze Ekonometrii Przestrzennej na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym Uniwersytetu Łódzkiego, a następnie od października 2011 – na stanowisku adiunkta. Zatrudnienie w tej jednostce dało jej możliwości gruntownego poznania narzędzi i metod z zakresu współczesnej ekonometrii przestrzennej i przestrzenno-czasowej i kontaktów z czołowymi przedstawicielami tej dyscypliny na świecie. Katedra Ekonometrii Przestrzennej, kierowana przez wiele lat przez prof. dr hab. Bogdana Sucheckiego, a obecnie przez prof. Ewę Kusideł, jest bowiem wiodącym ośrodkiem analiz regionalnych w Polsce, posiadającym liczne kontakty z naukowcami z zagranicy. Jak wynika z informacji podanych w autoreferacie Habilitantka efektywnie wykorzystuje te możliwości (aktywne uczestnictwo w konferencjach międzynarodowych za granicą, staż zagraniczny, szkolenia, współpraca z ośrodkami zagranicznymi).

3. Ocena osiągnięć naukowych

3.1. Ocena cyklu artykułów zgłoszonego jako osiągnięcie habilitacyjne

Do osiągnięcia naukowego, zatytułowanego: „**Spoleczno-ekonomiczne determinanty regionalnego zróżnicowania ilości odpadów komunalnych w Polsce: ekonometryczne analizy przestrzenne**”, Habilitantka zaliczyła 9 publikacji:

[1] *Produkcja i przemieszczanie się odpadów a rozwój gospodarczy w Europie – weryfikacja hipotezy Środowiskowej Krzywej Kuzneta*, „Ekonomia i Środowisko”, 3 (46), 2013, 207–217;

- [2] *Przestrzenno-czasowe modelowanie transgranicznego przemieszczania (się) odpadów w Europie*, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych, nr 30, 2013, 9–25;
- [3] *Estymacja przestrzenno-czasowej środowiskowej krzywej Kuzneta za pomocą regresji ważonej geograficznie*, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych, nr 3, 2014, 11–26;
- [4] *Economic Development And Transfrontier Shipments Of Waste In Poland – Spatio-Temporal Analysis*, “Comparative Economic Research”, vol 17, no 4, 2014, 5–21;
- [5] *Migration Flows and Municipal Waste Analysis Using the Spatial Panel Durbin Model – The Case of Poland*, Conference Proceedings IAFOR 2016, 1–15;
- [6] *Weryfikacja założeń ekologicznej teorii migracji z zastosowaniem regresji ważonej geograficznie*, w: Elżbieta Broniewicz (red.), „Gospodarowanie przestrzenią w warunkach rozwoju zrównoważonego”, Politechnika Białostocka 2017, 29–44;
- [7] *Municipal waste in Poland: Analysis of the spatial dimensions of determinants using geographically weighted regression*, “European Spatial Research and Policy”, vol 26, no 2, 2019, 177–197;
- [8] *Regionally Divergent Patterns in Factors Affecting Municipal Waste Production: The Polish Perspective*, “Sustainability”, 12 (17), 2020,1–24;
- [9] *Regional Patterns in Dumping Sites in Poland – Analysis in Context of the New 'Sustainable' Waste Policy*, “Pol. J. Environ. Stud.”, vol. 29, no. 2, 2020, 1037–1049.

Spośród wyżej wymienionych 2 prace, mianowicie [8] i [9], zostały opublikowane w czasopismach z listy „A” MNiSW, 5 prac, tj.: [1]–[4] oraz [7], to publikacje z listy „B”, [6] stanowi rozdział w monografii, a [5] opublikowano w tzw. *Conference Proceedings*. Łączna liczba uzyskanych punktów MNiSW – 165.

Problematyka badawcza jaką zajmuje się Habilitantka we wskazanym zakresie do oceny osiągnięcia habilitacyjnego jest aktualna i ważna zarówno z ekonomicznego, jak i społecznego punktu widzenia. Jednocześnie cechuje ją oryginalność ujęcia pod względem metodycznym. Habilitantka co prawda nie proponuje własnych, autorskich rozwiązań metodologicznych, ale wartościowe jest to, że sięga po narzędzia i metody nowe, i – co ważne – adekwatne do rozważanych zagadnień. Skala zanieczyszczenia środowiska odpadami komunalnymi stanowi istotny problem z jakim borykają się gospodarki nie tylko europejskie. Nabiera on coraz bardziej charakteru globalnego. Polska nie jest tutaj wyjątkiem, chociaż pobieżne porównania, na które Habilitantka także zwraca uwagę, mogłyby świadczyć o nieco lepszej sytuacji w Polsce

niż w innych państwach europejskich. Habilitantka dobrze motywuje potrzebę objęcia problematyki ‘zaśmiecania’ środowiska odpadami komunalnymi większym niż dotychczas spektrum analiz. Należy odnieść się m. in. do przestrzennego zróżnicowania ilości odpadów komunalnych, podjąć próby określenia przyczyn zaistniałego stanu rzeczy, zidentyfikować szczególnie dokuczliwe problemy, jak te związane ze składowaniem odpadów komunalnych w miejscach niekontrolowanych i nielegalnych. Bardzo ważna jest też ocena skuteczności systemu gospodarowania odpadami. Kwestie te w publikacjach dr Elżbiety Antczak są poruszane. Przeprowadzenie analiz na różnych poziomach przestrzennej agregacji danych stanowi także ważny aspekt badań prowadzonych przez Habilitantkę.

Dość ogólny tytuł cyklu daje dużą swobodę odnoszenia się do różnych kwestii szczegółowych objętych tematem, co jedynie pod warunkiem narzucenia sobie pewnej dyscypliny postępowania badawczego i konsekwencji w dążeniu do celu może zaowocować wytworzeniem wyraźnych ogniw scalających, charakterystycznych dla cyklu publikacji poruszających konkretny problem badawczy. W dużej części Habilitantce się to udało, chociaż nie w pełni. Włączone do cyklu artykuły mają oczywiście wspólną płaszczyznę/płaszczyzny rozważań, wspólny ogólny cel, jednak cele szczegółowe kolejnych publikacji w zasadzie nie tworzą ścisłej sekwencji podejmowania kolejnych problemów badawczych; odniesienia do wcześniejszych badań są dość ogólnikowe, pewne problemy sygnalizowane we wcześniejszych opracowaniach w dalszych są pomijane, a z kolei są też niepotrzebne powtórzenia. Krótko mówiąc brakuje pełnej spójności, komplementarności, kompletności rozważań. Ponadto, część artykułów, tj. [1]–[3], dotyczy Europy – dlatego więc w tytule cyklu mówi się tylko o Polsce (?)

Zapoznając się z dorobkiem Habilitantki miałam ambiwalentne odczucia. Z jednej strony, na uznanie zasługuje fakt szerokiego wykorzystywania narzędzi i metod z zakresu współczesnej statystyki i ekonometrii przestrzennej, które wciąż nie są powszechnie znane i stosowane (może z wyjątkiem autokorelacji przestrzennej czy koncentracji przestrzennej, w ujęciu klasycznym, ewentualnie – w mniejszym zakresie – modeli przestrzennej autoregresji (SAR), czy modeli błędu przestrzennego (SEM), dla danych przekrojowych). Autorka z powodzeniem sięga po narzędzia badania autokorelacji przestrzennej z wykorzystaniem różnych macierzy wag W (w szczególności opiera się w tym zakresie na analizach trendów przestrzennych, konstruuje macierze k najbliższych sąsiadów, macierze identyfikujące ‘sąsiadów’ wg kryterium ustalonej odległości między środkami rozważanych regionów, a także macierze sąsiedztwa wyższych (niż pierwszy) rzędów), bada przestrzenną korelację między zmiennymi, gdzie jedna ze

zmiennych jest przesunięta przestrzennie, wykorzystuje przestrzenne modele panelowe, w tym przestrzeny panelowy model Durбина, modele geograficznie ważonej regresji (także model GWR wzbogacony o składnik ‘filtrujący’, związany z autokorelacją przestrzenną składnika losowego, bada koncentrację przestrzenną z uwzględnieniem odpowiednich wag dla rozważanych regionów. Narzędzia i metody, które stosuje są adekwatne do rozważanych problemów badawczych. Przebieg zjawisk (ich przestrzenne rozkłady) i zależności między nimi oraz tzw. auto-zależności bogato ilustruje na mapach, które dodają rozważaniom przejrzystości i pomagają w zrozumieniu istoty odkrywanych prawidłowości. Z drugiej strony, teksty zawierają sporo uchybień i tylko z pozoru część z nich ma charakter techniczny. Niedopuszczalne jest, żeby w tekstach naukowych pojawiały się nieścisłości, czy wręcz błędy w zapisach wzorów, czy w objaśnieniach do nich, tym bardziej, że te same powtarzają się w kolejnych publikacjach. Rozumiem, że w procesie wydawniczym na etapie składania tekstów mogą wkraść się jakieś chochliki drukarskie, ale obowiązkiem Autora jest przeczytać artykuł także po wydrukowaniu, i jeśli nie ma możliwości wprowadzenia erraty, to przynajmniej być czujnym przy redagowaniu kolejnych tekstów. Ponadto, przedkładając artykuły do recenzji w procesie habilitacyjnym, należało artykuły z błędami, na przykład, wydrukować i na marginesach osobiście nanieść poprawki i dopiero wtedy przekazać recenzentom. Ewentualnie przygotować ogólną zbiorczą erratę i dołączyć ją do przekazanych materiałów. Błędnie zapisany wzór czy niepoprawne objaśnienie do wzoru to nie musi być jedynie uchybienie natury technicznej. Równie dobrze może oznaczać niezrozumienie wzoru, albo braki w zakresie wiedzy matematycznej – a to byłoby już groźne. Ufam jednak, że w przypadku Habilitantki chodzi o to pierwsze. Niestety zdarzają się także nieścisłości, czy wręcz niejasności w interpretacji wyników badań i w formułowaniu wniosków. Czasami są one zbyt ogólnikowe.

W przedłożonych opracowaniach odczuwa się miejscami brak ścisłości wywodu, pewną niestaranność a nawet nieporadność językową np. w interpretacji autokorelacji przestrzennej czy objaśnieniach do wzorów. Uzasadnienie dla wykorzystania przestrzennych modeli panelowych jest ogólnikowe, podobnie opis metody. Lepiej jest w przypadku *regresji ważonej geograficznie*, choć i tutaj w opisie można wskazać pewne nieścisłości. Do kwestii tych będę wracać w dalszej części recenzji, wskazując przykłady przy okazji omawiania poszczególnych publikacji.

W pierwszym artykule cyklu: [1] *Produkcja i przemieszczanie się odpadów a rozwój gospodarczy w Europie – weryfikacja hipotezy środowiskowej krzywej Kuznetsa*, Autorka podejmuje próbę weryfikacji zależności między wielkością odpadów komunalnych a rozwojem

gospodarczym z uwzględnieniem (auto)zależności przestrzennych. Formułując cel przeprowadzonej analizy pisze: „Celem publikacji jest identyfikacja zależności pomiędzy poziomem generowanych odpadów a wielkością wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych na dobra i usługi (obrazujących rozwój gospodarczy) w latach 1990-2010 w wybranych krajach Europy. Badanie empiryczne polegało na weryfikacji hipotezy Środowiskowej Krzywej Kuzneta (*Environmental Kuznets Curve*)”. – Cel w tym sformułowaniu określa jedynie przedmiot oraz czasowy i przestrzenny zakres analizy, nie zapowiada szczególnego podejścia do rozważanych w artykule kwestii. Wspominam o tym w kontekście fragmentu, w którym Autorka stwierdza (s. 209): „Realizacja głównego celu badań wymagała sformułowania następujących pytań badawczych dotyczących:

- weryfikacji hipotezy EKC i wyboru konkretnego typu krzywej dotyczącej poziomu odpadów w zależności od wzrostu poziomu wydatków konsumpcyjnych;
- weryfikacji istnienia zależności przestrzennych (autokorelacji przestrzennej), wynikających z ilości generowanych odpadów i ich transgranicznego przemieszczania się;
- oszacowania wartości punktów zwrotnych na krzywej Kuzneta w postaci średnich określonych poziomów wydatków konsumpcyjnych dla badanych krajów;
- wskazania konkretnych momentów w czasie dla regionów, od których dalszy rozwój powoduje wzrost bądź spadek generowanych zanieczyszczeń;
- włączenia i oszacowania efektów specyficznych (każdego kraju);
- weryfikacji przydatności aplikowanych przestrzennych metod ilościowych do tego typu analiz”.

– Gdzie są te ‘następujące’ pytania badawcze? (styl). Problemy, które Autorka dalej wymienia nie wynikają wprost z określonego wyżej celu, którego osiągnięcie jakoby wymagało poruszenia tych problemów, a przynajmniej ich sformułowanie tego związku nie eksponuje. Inna sprawa, że problemy te faktycznie godne są rozważenia i Habilitantka z powodzeniem się nimi zajmuje, a to o czym mówię, to są pewne niezręczności językowe, których w ocenianych tekstach jest więcej, na szczęście w kolejnych coraz mniej.

We wstępie czytamy także (s. 209): „Ze względu na wielokierunkowy i wielopłaszczyznowy charakter zależności analizę przeprowadzono z zastosowaniem modelu panelowego z autoregresją przestrzenną i efektami stałymi, skonstruowanego w oparciu o kubiczną funkcję EKC”. – Jest to co prawda informacja o zastosowanej metodzie, ale przesłanki tego wyboru w takim sformułowaniu nie są ani jasne, ani przekonujące.

Na etapie wstępnej analizy Autorka formułuje także przypuszczenie o autokorelacji przestrzennej. Wskazuje przy tym na globalną i lokalną statystykę Morana, jako narzędzie służące do jej weryfikacji. Jednak o lokalnej statystyce Morana nie ma już mowy w dalszej części artykułu. Interpretacja i wyjaśnienie przyczyn autokorelacji przestrzennej w odniesieniu do poziomu odpadów komunalnych są dość ogólnikowe, żeby nie powiedzieć pobieżne. Autokorelacja przestrzenna nie musi mieć, a nawet zazwyczaj nie ma, charakteru przyczynowo-skutkowego. Transgraniczne przemieszczanie się odpadów oczywiście generuje interakcje przestrzenne, ale rozumie się je szerzej niż jako autokorelację przestrzenną.

Opis metodyki badań (w odniesieniu do równań/modeli 1–3) jest dość niedbały. Objasnienia do wzorów są nieprecyzyjne, np. indeksowanie zmiennych sugerowałoby, że chodzi o wartość w jednostce i , w czasie t , podobnie \mathbf{x}_{it}^T określone jako macierz/wektor potencjalnych zmiennych objaśniających. Jak w takim wypadku trzeba byłoby rozumieć $\mathbf{W}Odpady_{it}$? Oczywiście interpretacyjnie jako odpady u sąsiadów, ale matematycznie (?) Użyte we wzorach ' l ' ma oznaczać logarytmowanie zmiennej (co też nie zostało wyjaśnione). Czy w związku z tym l umieszczone przed macierzą \mathbf{W} nie mogłoby sugerować, że elementy tej macierzy będą logarytmowane? A przecież nie o to chodzi.

Nieprecyzyjne lub dyskusyjne są niektóre sformułowania. Na przykład: „Głównym założeniem klasycznej EKC jest weryfikacja i badanie związku...” (s. 212). – A weryfikacja nie jest badaniem? „Na krzywej poszukuje się takich punktów (konkretnych podwojonych a nawet potrojonych wartości miar rozwoju), od których dalszy wzrost ekonomiczny nie powoduje degradacji środowiska (a nawet generuje popyt na czyste środowisko)” (s. 212). – Co znaczy podwojonych czy potrojonych miar rozwoju? „Ostatecznie okazało się jednak, iż w przypadku prowadzonych w niniejszej publikacji badań, dla wybranych trzydziestu dwóch krajów Europy, najwłaściwszą postacią Środowiskowej Krzywej Kuznesta jest klasyczna krzywa kubiczna” (s. 213). – Tymczasem wskazuje się na krzywą, która wg wzoru (3) jest wersją przestrzenną. Wyżej (s. 212) znajdziemy bowiem sformułowanie: „W klasycznej (nieprzestrzennej) wersji krzywa EKC...”, odnoszące się do modelu bez efektów przestrzennych. Z kolei w tabeli 3 mówi się o klasycznych krzywych ze wskazaniem na poszczególne państwa. O jakich więc wersjach, uwzględniających (auto)zależności przestrzenne czy nie, jest tutaj mowa?

Artykuł [2] *Przestrzenno-czasowe modelowanie transgranicznego przemieszczania (się) odpadów w Europie*, podobnie jak [1] odnosi się do związku pomiędzy rozwojem gospodarczym a ilością generowanych odpadów komunalnych w 32 państwach europejskich, przy czym w tym wypadku zmienną obrazującą ów rozwój jest PKB per capita. Taki sam jest

również zakres czasowy analizy, tj. 1990–2010. Podstawę teoretyczną rozważanej zależności stanowiła ponownie *ekologiczna krzywa Kuzneta*. Zagadnienia, co do których Autorka widzi potrzebę sformułowania pytań badawczych, w większości pokrywają się z tymi określonymi w [1], przy czym w [1] są one podane nawet w bardziej przejrzystej formie. Natomiast ciekawe jest zaproponowanie trzech różnych macierzy wag do kwantyfikacji powiązań przestrzennych, szczególnie pierwszej, której elementy zostały wyznaczone w oparciu o parametry modeli trendu przestrzennego. Pomysł wykorzystania trendu przestrzennego do ustalenia elementów macierzy **W** jest interesujący, brakuje jednak wyjaśnienia, czy i jak zmieniają się elementy macierzy powiązań w czasie – czy trendy przestrzenne zmieniały się w czasie? Inaczej mówiąc – czy zaobserwowano istotny trend przestrzenno-czasowy? Czy w ogóle taki trend był przedmiotem analizy?

W podsumowaniu artykułu znajdziemy informację odnośnie do zapowiedzi dalszych badań „...Ich kontynuacją będą dalsze analizy ukierunkowane m.in. na: podział państw na grupy (w zależności od realizowanej w danym kraju funkcji EKC), zastąpienie zmiennej PKB innymi zmiennymi, włączenie dodatkowych zmiennych niezależnych (określających również uwarunkowania polityczne i społeczne regionu), aplikację przestrzennych modeli wielorównaniowych. Celem analiz pozostaną również aktualne kwestie – podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej w zakresie racjonalizacji konsumpcji i ograniczenia ilości generowanych zanieczyszczeń oraz skutecznej kontroli transgranicznego przemieszczania odpadów”. Pomijając kwestię braku precyzji niektórych zapowiedzi, nie wszystkie one doczekały się realizacji w kolejnych publikacjach w ramach odnośnego cyklu. Poniżej wskazuję jeszcze na kilka nieścisłości/niejasności, które zwróciły moją uwagę w omawianej publikacji.

„W tabeli 1 zaprezentowano wyniki analizy dotyczącej weryfikacji występowania autokorelacji przestrzennej dla ilości wytwarzanych odpadów w Europie (w aplikowanych modelach SAR-FEM-EKC zmienna ta , zgodnie z założeniami, została przestrzennie opóźniona o macierz **W**, wzory 2 – 4)” (s. 13). – Co to znaczy ‘zmienna opóźniona o macierz’ (?) – język statystyki czy ekonometrii to język ścisły, konkretny, w którym nie ma miejsca na taką nieścisłość/niepoprawność, czy też swobodę, bo to rodzi nieporozumienia. „W modelach ekonometrii przestrzennej problematyczną i istotną kwestią jest uwzględnienie autokorelacji przestrzennej w postaci odpowiednio dobranej macierzy wag przestrzennych” (s. 15). – Macierz służy tutaj do kwantyfikacji powiązań między jednostkami przestrzennymi, sama w sobie nie stanowi autokorelacji, zatem stwierdzenie, że autokorelacja jest uwzględniana w

postaci macierzy jest nieporozumieniem. „Wybór modelu SAR zakłada wprowadzenie opóźnionej przestrzennie zmiennej zależnej ($IWOdp_{it}$) do zbioru zmiennych egzogenicznych w taki sposób, by zmienna ta zachowała własności zmiennej endogenicznej” (s. 15). – (?)

Publikacja [3] *Estymacja przestrzenno-czasowej środowiskowej krzywej Kuzneta za pomocą regresji ważonej geograficznie* stanowi jeszcze jedno opracowanie, którego przedmiotem jest zależność między poziomem rozwoju gospodarczego a ilością wytwarzanych odpadów komunalnych, analizowana na bazie środowiskowej krzywej Kuzneta. Autorka rozszerzyła nieco zakres czasowy analizy (1990–2011), natomiast zakres przestrzenny pozostał ten sam (32 państwa europejskie). W pełni uzasadnione jest zastosowanie w tym badaniu *modelu regresji ważonej geograficznie* (GWR). Pozwoliło to Autorce uchwycić przestrzenne zróżnicowanie relacji między poziomem rozwoju gospodarczego a ilością generowanych odpadów w poszczególnych jednostkach przestrzennych, dzięki oszacowaniu równań oddzielnie dla każdego państwa. I w tym opracowaniu można wskazać drobne lub nieco większe uchybienia bądź nieścisłości. Na przykład, na s. 12 czytamy: „... zmienną zależną jest ilość zebranych zmieszanych odpadów komunalnych w kilogramach na mieszkańca, niezależnymi – PKB na osobę w PPS w cenach stałych, odpowiednio zwielokrotniona wartość zmiennej – stanowiąca odwzorowanie krzywej Kuzneta”. Z kolei objaśnienie do x_{itk} (symbol ten występuje we wzorze (1) na s. 13 oraz wzorze (2) na s. 14) jest błędne – to nie jest „zbiór k -tych potencjalnych zmiennych wyjaśniających ...”, tylko wartość k -tej zmiennej objaśniającej w i -tej lokalizacji, w czasie t . Sprzeczność jest też w sformułowaniu (s. 13– 14): „... jeżeli klasyczne założenia struktury stochastycznej są spełnione, to model (1) może być estymowany MNK. Istotność statystyczna szacowanych ocen parametrów globalnego modelu regresji nie jest w tym przypadku uzależniona od struktury przestrzennej zjawiska, co może prowadzić do uzyskania pozornie poprawnych wyników, co z kolei skutkuje ich niewłaściwą interpretacją”. Gdyby owe założenia były spełnione, to problemu by nie było. Rysunek 1 na s. 21 prezentuje przestrzenne rozkłady ocen parametrów modelu GWR oraz rozkłady p-value. Czytelnik byłby zapewne zainteresowany możliwością dokładniejszego rozróżnienia, dla których obszarów otrzymano parametry istotne statystycznie, a dla których okazały się one nieistotne. Tymczasem przedział [0,00; 0,11] dla p-value może wskazywać parametry zarówno istotne, jak i nieistotne (oczywiście zależy to od przyjętego poziomu istotności, ale zwykle będzie to 0,05). W zapowiedziach kierunków dalszych badań w zasadzie nie pojawia się nic nowego w porównaniu z deklaracjami z poprzednich artykułów.

Artykuł [4] *Economic Development and Transfrontier Shipments of Waste in Poland – Spatio-Temporal Analysis* jest pierwszym w cyklu, który dotyczy jedynie Polski. Od strony metodologicznej nie różni się on istotnie od [2]. Mamy tutaj oparcie na środowiskowej krzywej Kuzneta, wykorzystanie trzech różnych macierzy wag (**W1** – opartą na szacunkach parametrów trendu przestrzennego, **W2** – identyfikującą 8 najbliższych sąsiadów, **W3** – wybierającą sąsiadów w ustalonej odległości pomiędzy środkami wyodrębnionych obszarów), oszacowanie i zweryfikowanie przestrzennych modeli panelowych, które posłużyły do omówienia głównych wyników empirycznych i sformułowania wniosków końcowych. Tym co różni omawiane opracowanie od wcześniejszych jest poziom przestrzennej agregacji danych (analizę przeprowadzono w odniesieniu do 66 podregionów) oraz uwzględnienie dodatkowych zmiennych objaśniających (dotyczących gęstości zaludnienia, inwestycji w gospodarkę odpadami, liczby emigrantów). Nie jest dobrze widziane ‘kopiowanie’ niejako tych samych fragmentów do kolejnych publikacji, choćby miało to być w innym języku. Tymczasem w publikacjach Habilitantki można takie wskazać, na przykład:

“In order to meet the objective of the study, research questions that have been put forward concern: 1) the scale and algorithm of the impact of economic development on the quantity of collected waste; 2) the possibility to determine economic development levels of specific subregions for which the quantity of produced waste fell or rose depending on a subregion’s wealth; and 3) the impact of different types of spatial weights matrices used on the values of received results” (s. 7; por. [2], s. 11).

“However, the conducted study did not exhaust the issues raised in the article. They will be continued in further analyses aimed, among others, at the classification of subregions into groups (depending on the EKC function in a given region), replacement of the GDP variable with other variables and use of multi-equation spatial models. The analyses will still be focused on current issues such as: raising ecological awareness related to the rationalization of consumption and limiting of the quantity of generated pollution as well as the effective control of transboundary shipments of waste” (s. 19–20, por. [2], s. 24).

W artykule [5] *Migration Flows and Municipal Waste Analysis Using the Spatial Panel Durbin Model – The Case of Poland*, analizując wielkość odpadów komunalnych w układzie 379 powiatów w okresie 2005–2014, Autorka uwzględniła w szczególności wpływ procesów migracyjnych. Jako podbudowę teoretyczną przyjęła tzw. ekologiczną teorię migracji i, jak to określiła formułując cel badania, podjęła w nim próbę weryfikacji założeń tej teorii na poziomie powiatów. Podstawowym narzędziem analizy w tym artykule jest przestrzenny panelowy

model Durbina. W modelu tego rodzaju uwzględnia się przesunięcia przestrzenne zarówno w zmiennej objaśnianej, jak i zmiennych objaśniających. Jest on połączeniem przestrzennego modelu autoregresyjnego (*Spatial Autoregressive – SAR*) z modelem regresji krzyżowej (*Spatial Cross Model – SCM*). Nawiasem mówiąc Autorka pisząc (s. 3): “This study uses a spatial panel Durbin model with specified fixed effects and autoregression of the endogenous variable” wyjaśnia, że będzie wykorzystywać model klasy *SDM_FE_IND*, i to jest potrzebne, ale już dopisek o autoregresyjnym składniku zmiennej endogenicznej jest niepotrzebny, bo w przestrzennym modelu Durbina składnik autoregresyjny zawsze występuje. Pomysł wykorzystania tej koncepcji metodologicznej jest bardzo dobry, ze względu na duże walory poznawcze w zakresie identyfikacji różnego rodzaju zależności przestrzennych. Przede wszystkim uwzględnienie obok przesuniętej przestrzennie zmiennej objaśnianej (składnik autoregresyjny) zmiennych objaśniających zlokalizowanych w innych miejscach niż zmienna objaśniana zwiększa możliwości interpretacyjne. Szczególnie interesująca w tej koncepcji jest możliwość wyznaczenia tzw. *direct i indirect effects*, przy czym *indirect effects*, to znane w literaturze tzw. *spatial spillovers* (pośrednie efekty wpływu jednostkowej zmiany zmiennej objaśniającej w danej jednostce przestrzennej na zmienną objaśnianą w jednostkach sąsiadujących). Autorka wyznaczyła takie efekty w odniesieniu do różnych zmiennych (zob. tabela 4, s. 9). Słabsze strony opracowania to zdarzające się nieścisłości sformułowań, czy objaśnień do wzorów bądź niepełna czy nieścisła informacja. Na przykład: 1) Gdyby objaśnienia do wzoru (1), s. 4, były właściwe, to mielibyśmy niezgodność wymiarów do wykonania działań w tym zapisie; 2) Sposób kwantyfikacji powiązań między powiatami za pomocą macierzy **W** konstruowanej, jak informuje Autorka, w oparciu o kryterium ‘królowej’ (s. 8), powinien być dokładniej objaśniony (tym bardziej, że to kryterium stosuje się raczej do tzw. regularnych siatek danych). To co mamy w nawiasie nie wyjaśnia bynajmniej tego kryterium, bo nie odnosi się tylko do niego; 3) Zbyt lakoniczne wydaje się także uzasadnienie wyboru tego typu macierzy: „The choice of this type of matrixes was determined by shipment of waste to the landfill and the relevant companies as well as by population flows within the districts” (s. 8); 4) Autorka na s. 9 artykułu informuje, że spośród wielu wariantów modeli przestrzennych, do analizy został wybrany model z ustalonymi efektami i autokorelacją składnika losowego. Dokładniej oznaczałoby to, że wykorzystuje Ona przestrzenny model z autokorelowanym składnikiem losowym (*Spatial Error Model*) z ustalonymi efektami, czyli model klasy *SEM_FE_IND*. Tymczasem model (1), to rozważany w artykule przestrzenny panelowy model Durbina (*SDM_FE_IND*). Nasuwa się też pytanie, czy nie powinno się podać więcej informacji na temat tych innych wariantów modeli. Autorka zapowiada też kierunki

dalszych badań (s. 12), m. in.: 1) podjęcie próby opisu wpływu przepływów ludności na ilość wytwarzanych odpadów w podziale na kategorie; 2) poszukiwanie środowiskowych czynników determinujących przepływy migracyjne i odpowiedzi na pytanie, jak degradacja środowiska może stymulować lub wymuszać migrację; 3) zastosowanie regresji ważonej geograficznie w kontekście zróżnicowania przestrzennego rozważanych zależności. Realizacji tych zapowiedzi szukałam w kolejnych artykułach cyklu. W zasadzie jedynie trzeci punkt tego planu został zrealizowany w ramach publikacji [6].

Publikacja [6] nosi tytuł: *Weryfikacja założeń ekologicznej teorii migracji z zastosowaniem regresji ważonej geograficznie*. Podobnie jak [5] artykuł ten porusza zagadnienie wpływu procesów migracyjnych na wielkość odpadów w układzie powiatów. Publikacje te różni jednak podejście metodologiczne. Tym razem podstawową metodą badawczą jest regresja ważona geograficznie. Ta z kolei była już przez Autorkę stosowana w publikacji [3], z tym że w [6] rozszerzono zbiór zmiennych objaśniających (uwzględniono podobne zmienne jak w [5]). Opis metody jest niemal identyczny jak w [3] – szkoda, że z tymi samymi nieścisłościami/uchybieniami. Dalsze moje uwagi do artykułu [6] są następujące. Tytuł artykułu zapowiada weryfikację założeń ekologicznej teorii migracji. – Czy Autorka nie zbyt szeroko określa to zadanie? Autorka charakteryzuje krótko tę teorię słowami (s. 29): „Ekologiczna (środowiskowa) teoria migracji, (...), zakłada, że czynnikami warunkującymi procesy migracji są czynniki środowiskowe. Z drugiej strony, przemieszczanie się ludności (intensyfikacja tych procesów) powoduje zmiany w środowisku przyrodniczym (w tym np. wzrost/spadek ilości generowanych odpadów, pogorszenie jakości powietrza, użytkowanie gruntów itd.)”. Podkreśla się tu zatem dwustronny charakter zależności. Dalej czytamy „Celem prowadzonych w artykule badań jest weryfikacja hipotezy ekologicznej teorii migracji”. – W jakim zatem zakresie/aspekcie? W istocie bada się tu tylko wpływ migracji (określonej zmiennymi – zameldowania wewnętrzne (ZAM) i z zagranicy (ZAGR)) na wielkość odpadów komunalnych w powiatach. Inne uwzględnione w analizie zmienne nie dotyczą wprost migracji, a bynajmniej Autorka nie rozważa takich ewentualnych powiązań (np. migracje a poziom zamożności mieszkańców powiatów).

Wracając do zastosowanego modelu regresji ważonej geograficznie, skoro Autorka wykorzystuje dane uśrednione po czasie, to czy we wzorach podwójne indeksowanie (i , t) wartości zmiennych jest uzasadnione. Przy okazji należałoby znowu podkreślić, że objaśnienia do wzorów są nieprecyzyjne lub błędne. Na przykład, napisanie w objaśnieniach do wzoru (3), s. 36–37, że it to wartość zmiennej w i -tej lokalizacji (powiecie) i okresie czasu t (przy okazji

– *okres czasu* to sformułowanie niepoprawne językowo) jest nieporozumieniem. Autorka kwestię zapisów matematycznych i objaśnień traktuje niefrasobliwie nie tylko w tym artykule. Porównując jakość otrzymanych empirycznych modeli klasycznego i GWR, Autorka pisze między innymi (s. 39): „... testy Morana I, przeprowadzone w celu wykrycia autokorelacji przestrzennej składnika losowego, wskazują na wyeliminowanie tego zjawiska w modelu GWR. Statystyka Morana dla reszt z GWR wynosiła 0,03 przy poziomie $p=0,15$, wskazując na wychwycenie powiązań międzypowiatowych w modelu nieprzestrzennym i odzwierciedlenie ich w głównym równaniu geograficznie ważonej regresji. Zatem zastosowanie GWR wyeliminowało błędy szacunkowe wynikające z heterogeniczności zmiennych i przestrzennej autokorelacji zmiennej losowej”. W tabeli 3 (s. 37) widzimy natomiast informację o takim samym poziomie statystyki Morana I i jej nieistotności (0,03; p -value=0,15) dla modelu klasycznego (?). Zamieszczone w artykule mapy (rysunki 2 i 3, s. 38, 40) są dobrym pomysłem na pokazanie zróżnicowania przestrzennego wpływu zmiennych objaśniających na wielkość odpadów w poszczególnych powiatach. Jednak zakres przekazanej w ten sposób informacji nie jest satysfakcjonujący. Czytelnik zapewne chciałby wiedzieć, w których powiatach zależności są istotne statystycznie, a w których nie. Podział zakresu zmienności p -value, gdzie przedział o najniższych wartościach określony jest w granicach 0,001–0,100 jest niewystarczający, ponieważ zwykle za istotne uznaje się parametry, dla których p -value nie przekracza 0,05. Tak więc na mapie te jasne kolory wcale nie muszą (wszystkie) oznaczać obszarów, w odniesieniu do których zidentyfikowano istotną statystycznie zależność. Może trzeba było sporządzić dodatkowo mapy z zaznaczeniem istotnych vs. nieistotnych parametrów. Analogiczną uwagę zgłosiłam w odniesieniu do opracowania [3]. Zauważyłam też, że na rysunku 4 (s. 40) tytuły map z p -value dla I WYD i I D powielają się (mapa w dolnej prawej części błędnie nazwana). Podsumowując uwagi do artykułu [6] odniosę się jeszcze do fragmentu (s. 42): „Biorąc pod uwagę poprawność rezultatów oraz ilość pozyskanych informacji na temat wpływu procesów migracyjnych na skalę zbieranych odpadów komunalnych, można stwierdzić, że wnioski z badania stanowią również o efektywności podejmowanych w powiatach działań. Ponadto mogą one w przyszłości stać się wytycznymi w formułowaniu celów polityk i strategii służących realizacji promowanego paradygmatu rozwoju. Co najważniejsze, tego typu badania być może przyczynią się do podniesienia poziomu świadomości ekologicznej w zakresie racjonalizacji konsumpcji, ograniczenia ilości zanieczyszczeń oraz skutecznego zarządzania gospodarką odpadami”. – Sformułowania nieprecyzyjne, niejasne, a w związku z tym mało przekonujące.

W artykule [7] *Municipal Waste in Poland: Analysis of Spatial Dimensions of Determinants Using Geographically Weighted Regression* Habilitantka ponownie przeprowadza badanie dla powiatów, tym razem dla lat 2008–2016. Autorka odnosi się do tzw. *decoupling theory* i w nawiązaniu do niej mówi o odpowiednim zarządzaniu odpadami komunalnymi jako o jednej z najpilniejszych kwestii środowiskowych. Następnie po kilku porównaniach skali zanieczyszczenia środowiska odpadami komunalnymi w Polsce i ogółem w UE-28 dokonuje wstępnej analizy danych dla polskich powiatów. Do tej części mam jedną uwagę: tytuł rysunku 1 (s. 181) jest niewłaściwy – legenda wskazuje, iż prezentuje on udziały ilości odpadów w poszczególnych powiatach w odchyleniu standardowym ogółem.

Przechodząc do kwestii interakcji przestrzennych, Autorka proponuje wykorzystanie macierzy powiązań, przy różnych ustalonych odległościach. Jest to dobry pomysł, gdyż stanowi próbę identyfikacji zakresu przestrzennych zależności. Niestety w opisie tych macierzy można znaleźć uchybienia. Elementy, które wskazują ‘sąsiadów’ to jedynki, gdy odległość między jednostkami $d_{ij} < \delta$, a nie $d_{ij} < \delta$ (to jest z pewnością niedopatrzenie techniczne, ale Autor powinien nad takimi sprawami czuwać). Ważniejsze jednak jest to, że np. Autorka stwierdza (s. 183): „**W** was defined as a row-standardised binary matrix ($n \times n$), with non-zero diagonal elements”. Elementy diagonalne są właśnie zerami, w myśl zasady, że żadna jednostka przestrzenna nie jest swoim własnym sąsiadem. Interesujące jest rozważenie kwestii ewentualnych opóźnień wpływu różnych zmiennych na wielkość odpadów w poszczególnych jednostkach przestrzennych, a także tego, czy interakcje przestrzenne mogą mieć tutaj znaczenie (ta druga kwestia była już poruszana we wcześniejszych artykułach Autorki). Ważne jest też zwrócenie uwagi na przestrzenną tendencję do zmian w określonych kierunkach geograficznych.

W zasadniczej części badania Habilitantka wykorzystwała model geograficznie ważonej regresji, który m. in. pozwolił na zidentyfikowanie różnych czynników wzrostu lub spadku odpadów komunalnych w różnych powiatach. Wyniki przeprowadzonej analizy zostały dobrze opisane, także w sposób przejrzysty i jasny zilustrowane na mapach i zestawione w tabelach. Sformułowane wnioski są logiczne i przekonujące. Dość dobrze zostały sformułowane kierunki dalszych badań.

Słabszą stroną tej części artykułu jest opis metodologiczny. Pojawiły się błędy w objaśnieniach do modelu (1), s. 185: we wzorze przecież nie występuje (i słusznie) parametr β_{i0} , określony przez Autorkę jako wyraz wolny dla lokalizacji i (oznaczałoby to zróżnicowanie wyrazu wolnego wg lokalizacji, a model (1) jest klasyczny). Podobnie nie mogą być zróżnicowane

parametry β_{ik} („ β_{ik} is the local regression coefficient for the k -th independent variable at location i ”). Zróznicowanie dotyczy dopiero modelu (2). Gwoli ścisłości y_i oraz x_{ik} to nie są zmienne w lokalizacji i lecz ich wartości. I jeszcze – skoro parametry modelu GWR (2, s. 185) oznaczono przez $\beta_k(u_i, v_i)$, dlaczego w zapisie estymatora (3, s. 186) użyto $\hat{\gamma}_k$ (?)

Artykuł [8] *Regionally Divergent Patterns in Factors Affecting Municipal Waste Production: The Polish Perspective* dotyczy analizy zależności między ilością generowanych odpadów komunalnych a określonymi czynnikami na poziomie gmin w okresie 2005–2018. Jak należało się spodziewać, przejście na niższy poziom agregacji danych poskutkowało ujawnieniem silniejszych niż na poziomie powiatów, podregionów czy państw autozależności i zależności przestrzennych. (Auto)zależności przestrzenne stanowią nieodłączną część badań Habilitantki, która konsekwentnie poszukuje odpowiednich sposobów ich uwzględniania w analizach rozmieszczenia odpadów komunalnych, czy to poprzez ‘uszczegóławianie’ informacji (coraz niższe poziomy agregacji danych), czy też w drodze re-specyfikacji stosowanych modeli ekonometrycznych. W artykule [8] zastosowała model geograficznie ważonej regresji wzbogacony o autokorelację przestrzenną składnika losowego – model klasy GWR-SEM, co jest pewną alternatywą do nie zawsze możliwego uwzględniania explicite dodatkowych zmiennych, które mogą wpływać na zmienną objaśnianą. Jak zauważa Autorka, uzasadniając rozszerzenie modelu GWR o składnik SEM, „Integrating the spatial error component into the GWR controls for unobserved spatially-dependent phenomena in waste modelling, e.g., underestimation of the amount of waste illegally dumped, transported, or burned by inhabitants, or any other omitted processes closely connected to the levels and patterns of individual consumption” (s. 3). Integralną częścią zastosowanego podejścia metodologicznego jest analiza globalnej i lokalnej autokorelacji przestrzennej na różnych etapach przeprowadzonego badania (wstępna analiza danych, ocena własności składnika losowego modeli regresji). Na uwagę zasługuje bogata ilustracja graficzna oraz logiczny i wyczerpujący opis uzyskanych wyników. Pozostają uchybienia w opisie macierzy \mathbf{W} : “... w_{ij} represents the elements of diagonal matrix ($n \times n$) of spatial weights with non-zero diagonal elements \mathbf{W} , having weights matrix \mathbf{W} standardized in rows” (s. 7) oraz uchybienia w objaśnieniach do wzoru (3), s. 8 – por. uwagi do [7]. W opracowaniu tym Autorka sygnalizuje szereg interesujących kwestii, na przykład, zasadność wykorzystania szczegółowych danych dotyczących gospodarstw domowych, z uwzględnieniem charakterystyk psychologicznych, świadomości ekologicznej, współczesnych wzorców konsumpcji, na razie jednak tylko w sferze potencjalnych przyszłych badań.

Analizy zaprezentowane w artykule [9] *Regional Patterns in Dumping Sites in Poland - Analysis in Context of the New "Sustainable" Waste Policy* różnią się pod względem zastosowanych metod od opracowań [1]–[8]. Tym razem Habilitantka sięgnęła po narzędzia z zakresu statystyki przestrzennej w postaci wskaźników lokalizacji i indeksów koncentracji przestrzennej Giniego (w wersji przestrzennej, w odróżnieniu od bardziej znanej wersji klasycznej), a także globalnej i lokalnej autokorelacji przestrzennej. Badania przeprowadziła w kontekście oceny efektywności działania systemu gospodarowania odpadami komunalnymi w Polsce. Ta pośrednia ocena efektywności wspomnianego systemu została dokonana przez pryzmat zmian w czasie w przestrzennym rozkładzie miejsc składowania odpadów, w podziale na istniejące, zlikwidowane, legalne i nielegalne, w układzie powiatów w okresie 2009–2016. W aspekcie przestrzennym pozytywne jest również to, że Autorka wykorzystwała sześć macierzy wag w celu określenia zasięgu oddziaływań przestrzennych. Interesujące w tym badaniu jest także określenie związku między np. liczbą nielegalnych wysypisk na terenach określonych powiatów a liczbą zlikwidowanych wysypisk w powiatach sąsiadujących. Autorka słusznie zainteresowała się tymi potencjalnymi i logicznymi zależnościami i pokazała jak je można skwantyfikować. Opracowanie jest interesujące i wartościowe. Szkoda, że ponownie można wskazać pewne nieścisłości lub uchybienia.

Autorka stosuje m. in. przestrzenny współczynnik koncentracji Giniego. Zastosowana przez nią wersja prezentuje znany w literaturze tzw. „lokacyjny indeks Giniego” (*Locational Gini Indeks – LGI*). Został on tu wykorzystany do analizy struktury regionalnego zagęszczenia składowisk („... was reintroduced here as a spatial index to analyze the structure of regional density of dumping sites”, s. 1040). Mam wątpliwość co do precyzji, czy nawet poprawności podanej interpretacji: “... a value of 0 indicates that the distribution of dumping sites in a district *i* corresponds to the national distribution, and a value approximating 1 implies that a district *i* presents a strong concentration of dumping sites in a specific category” (s. 1040–1041). Sugerowałaby ona, że porównujemy rozkład składowisk śmieci w określonym powiecie z rozkładem w skali kraju (?) – osobno dla każdego powiatu (?) Określamy tu raczej koncentrację składowisk śmieci osobno dla każdej z trzech kategorii, uwzględniając zróżnicowanie zagregowanej, w odniesieniu do kategorii, liczby składowisk. Wyniki analizy w tym zakresie Autorka zaprezentowała na rysunku 4, s. 1043. Nawiasem mówiąc, pojawiają się różnice między liczbami zamieszczonymi na rysunku a wartościami w komentarzu Autorki. Dalej (s. 1041) Autorka charakteryzuje statystykę globalną Morana, uzasadniając jej zastosowanie w celu: „to explore the degree of clustering for dumping sites and examine the structure and

intensity of spatial autocorrelation”. Co tutaj oznacza struktura przestrzennej autokorelacji? W objaśnieniach do wzoru (3), s. 1041, jest mowa o średniej wartości x , ale nie ma w tym miejscu jej symbolu; o macierzy W mówi, że „measures the strength of the relationship between two districts”, tymczasem nie o siłę związku tutaj chodzi lecz o kwantyfikację ‘sąsiedztwa’ między jednostkami przestrzennymi. Na s. 1044 czytamy: “In this part of the research study, the local bivariate spatial analysis (LISA) was conducted, which investigates the relationship between the number of waste sites in one location and the lag factor of dumps in nearby areas”. Niezaznajomiony z tym narzędziem analizy statystycznej czytelnik mógłby odnieść wrażenie, że LISA odnosi się właśnie do *bivariate spatial analysis*, co nie jest prawdą. *Local Spatial Autocorrelation (LISA)* zazwyczaj odnosi się do *univariate spatial analysis*. Z kolei w zdaniu: “Bivariate LISA analysis as shown on the map in Fig. 4 presents the spatial distributions for these relationships”. (s.1044) – znajdujemy błędne wskazanie rysunku (powinno być odniesienie do rysunku 5).

Uwagi krytyczne, z których część może mieć charakter dyskusyjny, nie obniżają w znaczący sposób wartości prowadzonych przez dr Elżbietę Antczak badań i uzyskanych wyników. *Identyfikację najważniejszych determinant przestrzennego zróżnicowania ilości odpadów komunalnych w Polsce z wykorzystaniem adekwatnych narzędzi i metod współczesnej statystyki i ekonometrii przestrzennej, w sposób oryginalny i nowatorski, należy uznać za niewątpliwe osiągnięcie naukowe Habilitantki.*

Do osiągnięć Habilitantki zaliczam w szczególności:

1. Trafny wybór ważnego dla praktyki gospodarczej problemu nadmiernej produkcji odpadów komunalnych w Polsce w kontekście aktualnej sytuacji oraz wytycznych europejskiej polityki rozwoju zrównoważonego w zakresie ochrony środowiska.
2. Sięgnięcie po nowe narzędzia i metody statystyki i ekonometrii przestrzennej w celu identyfikacji aktualnych i ważnych problemów związanych z zanieczyszczeniem środowiska odpadami komunalnymi w Polsce w ujęciu regionalnym. Adekwatność stosowanych metod, z dużą świadomością ich walorów poznawczych i – z drugiej strony – ograniczeń w ich stosowaniu, do formułowanych w tym zakresie problemów badawczych.
3. Postawienie i rozwiązanie autentycznego problemu badawczego przejawiającego się w zróżnicowanym wpływie różnych czynników na ilość wytwarzanych zanieczyszczeń komunalnych w poszczególnych regionach, polegające na efektywnym wykorzystaniu

modelu regresji ważonej geograficznie, w wersji uwzględniającej autokorelację składnika losowego.

4. Wieloaspektowe uwzględnienie czynnika przestrzeni w analizie zróżnicowania, przemian tego zróżnicowania i modelowaniu zależności i autozależności w zakresie produkcji odpadów (autokorelacja i autoregresja przestrzenna, trendy przestrzenne, przestrzenne zróżnicowanie zależności).
5. Bardzo dobrą znajomość literatury, zarówno tej traktującej o metodach, jak i przeprowadzonych analizach empirycznych w Polsce i na świecie, z zakresu problematyki będącej przedmiotem badań Habilitantki, w tym – cyklu artykułów zgłoszonych do oceny.
6. Wykorzystanie oryginalnych macierzy wag przestrzennych, umożliwiających identyfikację rzeczywistych struktur powiązań między regionami; determinację w poszukiwaniu adekwatnych do sytuacji sposobów kwantyfikacji przestrzeni.
7. Wykonanie szerokich analiz empirycznych z wykorzystaniem dużych baz różnorodnych danych statystycznych; przeprowadzenie analiz na różnych poziomach przestrzennej agregacji danych ze zwróceniem uwagi na różnice wyników i ich przyczyny.
8. Wykorzystanie aktualnie rekomendowanego, odpowiedniego oprogramowania analiz przestrzennych i przestrzenno-czasowych; bardzo dobre radzenie sobie z procedurami obliczeniowymi i wizualizacją wyników na mapach.

3.2. Ocena pozostałego dorobku naukowego

Obserwując rozwój naukowy dr Elżbiety Antczak można zauważyć, że od początku w centrum jej zainteresowań znajdowały się zastosowania narzędzi i metod statystyki i ekonometrii przestrzennej w badaniach związanych z zanieczyszczeniem środowiska w powiązaniu ze wzrostem gospodarczym, w kontekście koncepcji zrównoważonego rozwoju. To 'przywiązanie' do wskazanej tematyki sprzyja zgłębianiu problemu badawczego poprzez wykorzystywanie doświadczeń i podejmowanie kolejnych wyzwań, zarówno merytorycznych, jak i metodologicznych. Po uzyskaniu stopnia doktora w 2010 r. Habilitantka swoje naukowe dociekania skupiła wokół trzech głównych obszarów badawczych: 1) przestrzenne i przestrzenno-czasowe analizy zmian środowiskowych, w tym: jakości powietrza, wytwarzania odpadów komunalnych, zieleni na terenach zurbanizowanych, rolnictwa ekologicznego; 2) przestrzenne i przestrzenno-czasowe modelowanie pozaśrodowiskowych aspektów zrównoważonego rozwoju, np.: migracji ludności, starzenia się społeczeństwa, dopasowań na rynku pracy, ochrony zdrowia i jakości życia; 3) rozwój metodologii przestrzennej.

Pierwszy obszar badawczy obejmuje zagadnienia ściśle związane z problematyką poruszaną w ramach publikacji włączonych do cyklu zgłoszonego jako główne osiągnięcie naukowe. Jest to 9 kolejnych artykułów traktujących o relacjach pomiędzy wzrostem gospodarczym a jakością powietrza, zmianach środowiskowych związanych z rozwojem rolnictwa ekologicznego, czy też kwestiach związanych z gospodarowaniem zielenią na terenach zurbanizowanych. Z kolei w ramach drugiego obszaru badawczego Habilitantka koncentruje się na, jak to określa, pozaśrodowiskowych aspektach zrównoważonego rozwoju. Publikacje z tego zakresu dotyczą: migracji ludności, starzenia się społeczeństwa, prognozowania popytu i modelowania dopasowań na rynku pracy, badań związanych z ochroną zdrowia i jakością życia. Zagadnienia te również wiążą się (przynajmniej pośrednio) z jakością środowiska. Zresztą Habilitantka w ramach cyklu artykułów stanowiących o głównym osiągnięciu naukowym eksponowała np. wątek migracji. Wynikiem badań w tym zakresie jest szereg kolejnych publikacji, głównie współautorskich. Wśród nich jest cykl artykułów wyróżnionych w 2018 r. Zespołową Nagrodą II Stopnia Rektora UŁ. Cenne są też badania nad jakością zdrowia i efektywnością systemu opieki zdrowotnej w Polsce, zwieńczone publikacją pt.: *Uwarunkowania zadłużenia szpitali w Polsce*, Wyd. UŁ, Łódź 2020 (współautor: K. Miszczyńska). W ramach trzeciego obszaru badawczego Habilitantka dokonała oceny stanu i aktualnych trendów w rozwoju metodologii przestrzennej i podjęła pewne próby zaznaczenia swego wkładu w ten rozwój. Jest to ważny z punktu widzenia Jej osiągnięć obszar dociekań. Z jednej strony, pozwolił Habilitantce zrealizować zadania i osiągnąć cele wyznaczone w ramach dwóch pozostałych obszarów na odpowiednim poziomie merytorycznym, z zastosowaniem adekwatnych metod, z drugiej zaś stanowi podstawę do stwierdzenia, iż ma Ona swój udział w upowszechnianiu znajomości współczesnych metod analiz przestrzennych. Efektem działalności na tym polu było przygotowanie przez Habilitantkę kilku rozdziałów do podręczników akademickich: 1) *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, red. B. Suchecki, Wyd. C.R. Beck, Warszawa 2010 (praca uhonorowana Zespołową Nagrodą I Stopnia Rektora UŁ), 2) *Ekonometria Przestrzenna II. Modele zaawansowane*, red. B. Suchecki, Wyd. C.R. Beck, Warszawa 2012. Publikacje te znalazły duże uznanie w środowisku ekonometryków. Habilitantka podejmuje też działania w kierunku rozwijania metod przestrzennych. Na uwagę zasługuje autorska propozycja rozszerzenia klasycznego taksonomicznego miernika rozwoju o zależności przestrzenne (*Przestrzenny taksonomiczny miernik rozwoju*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 7, 2013). Koncepcja Antczak spotkała się ze sporym zainteresowaniem badaczy (wykorzystanie, cytowanie) i choć może być po części dyskusyjna, to z całą pewnością dla innych badaczy była inspiracją do poszukiwania kolejnych rozwiązań w tym zakresie.

Ważne są także badania Habilitantki nad endogenicznością macierzy wag przestrzennych, gdzie wykorzystuje metody geostatystyczne. Wyniki analiz w tym zakresie opublikowała w 2018 r. w postaci artykułu: *Building W Matrices Using Selected Geostatistical Tools: Empirical Examination and Application*, "Stats", 1 (1), 2018.

Zgodnie z przedłożoną dokumentacją pozostały dorobek naukowy Habilitantki po doktoracie obejmuje **50** prac, w tym: **6** artykułów naukowych opublikowanych na liście „A” MNiSW (wszystkie współautorskie), natomiast **13** na liście „B” MNiSW (**5** samodzielnych, **8** współautorskich); **3** artykuły opublikowane w innych czasopismach (spoza listy), z czego **2** to opracowania w pełni autorskie; **11** rozdziałów w monografiach (**4** we współautorstwie); **1** monografia autorska oraz **3** współautorskie, a także **7** artykułów w ramach tzw. *working papers* oraz **1** inna praca (zrecenzowana i opublikowana). Habilitantka wspomina również o **5** opracowaniach opublikowanych nierecenzowanych, w postaci raportów lub ekspertyz, wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców. Spośród ogólnej liczby **59** (wliczając cykl do osiągnięcia habilitacyjnego) prac **29** zostało przygotowanych w języku angielskim. Kolejne 5 prac Habilitantka podaje jako przygotowane do publikacji.

Jak zaznaczyłam, część publikacji została przygotowana we współautorstwie, przy czym Habilitantka informuje o zakresie wykonanych prac i określa udział własny. Według Jej deklaracji ów udział wahał się w granicach 10–60% i polegał zazwyczaj na współtworzeniu koncepcji artykułu, przygotowaniu bazy danych, przygotowaniu i zastosowaniu odpowiednich kodów programowych, wizualizacji danych i wyników analiz na mapach, współudziale w redagowaniu treści publikacji i interpretacji wyników oraz formułowaniu wniosków końcowych. Wynika z tego, że Habilitantka miała znaczący wkład w przygotowanie wskazanych publikacji, a jednocześnie fakt ten pokazuje, iż potrafi współpracować z innymi badaczami.

Za działalność publikacyjną dr Elżbieta Antczak uzyskała łącznie **778** punktów MNiSW (bez korekty za współautorstwo), w tym **165** punktów za publikacje włączone do osiągnięcia habilitacyjnego. Zestawienie danych bibliometrycznych dorobku naukowego (stan na dzień 14.11.2020) pokazuje: 1) indeks Hirscha (H) wg Google Scholar – **7**, indeks H wg Web of Science – **2**; 2) liczba cytowań wg Web of Science – **6** (bez autocytowań – **3**), liczba cytowań wg Google Scholar – **567** (bez autocytowań – **500**), 3) łączny Impact Factor za publikacje wg roku wydania – **10,132**, z pięciu lat – **10,898**. Publikowanie w języku angielskim, w szczególności w czasopismach ze wskaźnikiem IF, świadczy o pewnym umiędzynarodowieniu wyników badań Habilitantki.

Podsumowując tę część oceny, należy stwierdzić, iż dorobek publikacyjny dr E. Antczak pod względem ilościowym jest wystarczający do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego. Pozytywna jest także ocena jakościowa tego dorobku.

3.3. Udział w projektach badawczych

Dr E. Antczak uczestniczyła łącznie w 12 projektach naukowych i grantach badawczych, w których występowała w roli wykonawcy, kierownika, bądź eksperta. Jeden projekt był finansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki (MINIATURA, 2018-2019), pozostałe zaś finansowane odpowiednio przez: Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich w partnerstwie z Instytutem Pracy i Spraw Socjalnych, Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, CERGE-E1 Foundation, Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego, *ASM-CENTRUM BADAŃ I* (współfinansowanie ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego). Kilka (w liczbie 4) ze wskazanych w autoreferacie projektów stanowi granty związane z rozwojem młodych naukowców. Dodatkowo Habilitantka wskazuje dwa projekty, które określa mianem dydaktycznych (jeden finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, źródłem finansowania drugiego był Fundusz Stypendialny i Szkoleniowy (Norway Grants)).

3.4. Udział w konferencjach naukowych

Ważnym aspektem w ocenie dorobku naukowego Habilitantki jest także czynny (z referatem) udział w **37** konferencjach naukowych, w większości o charakterze międzynarodowym, w tym **10** odbyło się za granicą (Anglia/Wielka Brytania, Francja, Hiszpania, Holandia, Węgry, Włochy). Habilitantka była też członkiem komitetu organizacyjnego **3** międzynarodowych konferencji naukowych.

4. Praca w komitetach redakcyjnych czasopism naukowych i recenzowanie prac

Dr Elżbieta Antczak zasiada w **6** komitetach redakcyjnych czasopism naukowych (*The World Academy of Science, Engineering and Technology; Frontiers in Environmental Science; Oeconomia Copernicana; Sustainability MDPI; Journal of Risk and Financial Management; Societies MDPI*). Recenzuje prace dla polskich i wielu zagranicznych czasopism. Wykonała **130** recenzji artykułów naukowych i **2** recenzje badań statutowych.

5. Działalność dydaktyczna, szkoleniowa, popularyzatorska i organizacyjna

W okresie 2010–2020 dr E. Antczak prowadziła różnorodne zajęcia dydaktyczne (ćwiczenia audytoryjne, informatyczne, konwersatoria, wykłady), obligatoryjne bądź do wyboru, z 30

przedmiotów. Wiele z tych przedmiotów, takich jak np.: Metody klasyfikacji i analizy danych w badaniach regionalnych, Geograficzne systemy informacji przestrzennej, Modele w gospodarce przestrzennej, Elementy geostatystyki i statystyki przestrzennej, Economic Modelling of Crime, Sustainable and Social Development, Modelowanie ekorozwoju, Sustainable Development – Theory and Practice itp. (pełny wykaz patrz Załącznik 4A, II J) daje znakomitą możliwość wykorzystania doświadczeń z pracy naukowo-badawczej. Od 2013 roku Habilitantka prowadzi także seminaria licencjackie, w efekcie czego wypromowała 55 prac. Należy zauważyć, że tematy tych prac są interesujące i ambitne (Załącznik 4A, II J). Dr Antczak zrecenzowała 47 prac magisterskich i 57 licencjackich (w autoreferacie podaje się dwie różne liczby – 60 w części głównej, natomiast 57 w Załączniku 4A II G). W uznaniu swoich kompetencji została powołana na promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr. Marka Gajewskiego, tytuł dysertacji: *Innowacyjność sektora przedsiębiorstw w województwie łódzkim w perspektywach UE 2007-2013 i 2014-2020* (szkoda, że brak informacji, czy praca została sfinalizowana i kto jest jej promotorem).

W celu doskonalenia swoich kwalifikacji w latach 2013–2020 dr Antczak uczestniczyła w 13 szkoleniach krajowych i zagranicznych oraz 3 szkolenia przeprowadziła, wśród nich np.: *Visualization and database management with Geographical Information Systems*, w ramach: The Annual Meeting of ERSA Polish Section 3rd International Scientific Conference and Workshop Regions of Tomorrow. – Hopes & Threas, Lodz, 8–9.12.2017.

W ramach działalności popularyzatorskiej wielokrotnie prowadziła warsztaty dla licealistów (Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki – projekt „Szkoła patronacka”), warsztaty w ramach ‘Łodzi Akademickiej’ oraz ‘Uniwersytetu Zawsze Otwartego’. Ponadto w 2016 dr Antczak była członkiem Zespołu ds. Rozwoju i Promocji Kierunku Gospodarka Przestrzenna, a w 2020 koordynatorem Instytutowego Zespołu ds. Promocji – ‘Wirtualne Drzwi Otwarte na EkSocu’.

W ramach działalności organizacyjnej można wskazać udział w organizacji (członek komitetu organizacyjnego) trzech międzynarodowych konferencji naukowych, w tym jednej zagranicznej.

6. Nagrody i wyróżnienia

Dr E. Antczak kilkakrotnie była nagradzana za osiągnięcia naukowe. Otrzymała Nagrodę III Stopnia Rektora UŁ, za monografię: *Wybrane aspekty zrównoważonego rozwoju Europy. Analizy przestrzenno-czasowe*, Wyd. Biblioteka, Łódź 2013; Zespołową Nagrodę I Stopnia Rektora UŁ, za podręcznik akademicki: *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy*

danych przestrzennych (red. B. Suchecki), Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2010; Zespołową Nagrodę II Stopnia Rektora UŁ, za osiągnięcia naukowo-badawcze, za cykl artykułów pt.: *Przestrzenno-czasowe analizy procesów migracyjnych* (współautor K. Lewandowska-Gwarda), 2018.

7. Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Dr E. Antczak jest członkiem takich organizacji jak: 1) European Association of Environmental and Resource Economists (EAERE), 2) Regional Science Association International (RSAI), 3) The International Academic Forum (IAFOR), 4) The World Academy of Science Engineering and Technology, a także 5) Sekcja Klasyfikacji i Analizy Danych Polskiego Towarzystwa Statystycznego (SKAD), 6) Sekcja Polska The European Regional Science Association (ERSA), 7) Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę wymienione wyżej osiągnięcia Habilitantki, zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm., art. 219., ust. 1., p. 2) stwierdzam, iż spełniają one wymagania stawiane w postępowaniu habilitacyjnym. W szczególności pozytywnie oceniam osiągnięcie naukowe w postaci cyklu artykułów nt. **„Społeczno-ekonomiczne determinanty regionalnego zróżnicowania ilości odpadów komunalnych w Polsce: ekonometryczne analizy przestrzenne”** oraz pozostały dorobek naukowy i badawczy. Pozytywnie oceniam również działalność dydaktyczną, popularyzatorską i wkład w umiędzynarodowienie wyników swoich badań naukowych. Słabiej oceniam działalność organizacyjną, jednak uważam, że ma ona mniejsze znaczenie dla postępowania habilitacyjnego. Dorobek naukowy Kandydatki stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny ekonomia i finanse. Stwierdzam zatem, iż dr E. Antczak spełniła w stopniu wystarczającym wymogi merytoryczne i formalne w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk społecznych, dyscyplinie ekonomia i finanse. Wniosuję o dopuszczenie dr Elżbiety Antczak do dalszych etapów postępowania.

