

Dr hab. Ewa Bednorz prof. UAM
Zakład Klimatologii
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Recenzja osiągnięć naukowych oraz dorobku naukowego dr Macieja Kryzy w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Habilitant dr Maciej Kryza jest adiunktem w Zakładzie Klimatologii i Ochrony Atmosfery Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego na Uniwersytecie Wrocławskim, gdzie w 2003 roku uzyskał tytuł magistra na podstawie pracy magisterskiej napisanej w Zakładzie Meteorologii i Klimatologii. Tytuł doktora zdobył w 2008 roku po obronie pracy doktorskiej „Modelowanie pola opadu atmosferycznego w Polsce jako uwarunkowania procesu depozycji zanieczyszczeń” napisanej pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Dubickiej.

Ocena monotematycznego cyklu publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Zastosowanie modelu dyspersji zanieczyszczeń w przestrzennej analizie transportu, stężeń i depozycji zanieczyszczeń w skali regionalnej”

Zgodnie z wymogami ustawowymi Pan dr Maciej Kryza ubiega się o stopień doktora habilitowanego na podstawie przedłożonego do recenzji monotematycznego zbioru wymienionych poniżej sześciu publikacji, które opatrzył zbiorczym tytułem „Zastosowanie modelu dyspersji zanieczyszczeń w przestrzennej analizie transportu, stężeń i depozycji zanieczyszczeń w skali regionalnej”.

Kryza M., Błaś M., Dore A.J., Sobik M., 2010, National scale modelling of the concentration and deposition of reduced nitrogen and its application to Poland. *Ecological Chemistry and Engineering – S*, 17, 161-175 (IF 0.423; udział własny: 65%)

Kryza M., Werner M., Błaś M., Dore A.J., Sobik M., 2010, The effect of emission from coal combustion in nonindustrial sources on deposition of sulphur and oxidized nitrogen in Poland. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 60, 856-866 (IF 1.977, udział własny: 70%)

Kryza M., Dore A., Błaś M., J., Sobik M., 2011, Modelling deposition and air concentration of reduced nitrogen in Poland and sensitivity to variability in annual meteorology. *Journal of Environmental Management* 92, 1225-1236 (IF 3.161, udział własny: 70%)

Kryza M., Werner M., Dore A.J., Błaś M., Sobik M., 2012, The role of annual circulation and precipitation on national scale deposition of atmospheric sulphur and nitrogen compounds. *Journal of Environmental Management* 109, 70-79 (IF 3.161, udział własny: 65%)

Dore A.J., Kryza M., Hall J.R., Hallsworth S., Keller V.J.D., Vieno M., Sutton M.A., 2012, The influence of model grid resolution on estimation of national scale nitrogen deposition and exceedance of critical loads. *Biogeosciences* 9, 1597-1609 (IF 4.193, udział własny: 20%)

Kryza M., Dore A.J., Werner M., Błaś M., 2012, Comparison and evaluation of the 1km and 5km resolution FRAME modelled annual concentrations of nitrogen oxides. *International Journal of Environment and Pollution* 50, 53-63 (IF 0.579, udział własny: 75%)

Wymienione artykuły opublikowane w krótkim okresie trzech lat (2010-2012) tworzą spójną całość i dotyczą zagadnienia naukowego, które zostało właściwie wyrażone wspólnym tytułem nadanym zbiorowi prac. Naukowa istota podjętego problemu oraz zagadnienia badawcze są szczegółowo omówione w wyczerpującym komentarzu zawartym w autoreferacie habilitanta.

Wszystkie omawiane publikacje ukazały się jako recenzowane artykuły w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym z dziedziny nauk o środowisku. Każde z czasopism znajduje się w bazie Journal Citation Report, ze wskaźnikiem impact factor od 0,423 do 4,193 (sumaryczny IF wynosi 13,494). Wszystkie artykuły powstały we współautorstwie; w pięciu z nich dr Maciej Kryza był pierwszym autorem (udział własny 65-75%, potwierdzony oświadczeniami współautorów), co oznacza, że prace w istocie stanowią osiągnięcie naukowe habilitanta.

Przedmiotem badań w każdym z omawianych artykułów jest transport, stężenie i depozycja zanieczyszczeń atmosferycznych (głównie związków siarki i azotu) w Polsce. Problem dyspersji zanieczyszczeń zakwaszających i eutrofizujących, pomimo redukcji emisji i zmniejszenia depozycji związków siarki i azotu w Europie w czasie ostatnich trzydziestu lat, pozostaje nadal istotny ze względu na bardzo dużą szkodliwość tego rodzaju zanieczyszczeń dla zdrowia człowieka i dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów. Polska pomimo znaczącego zmniejszenia emisji ze źródeł własnych (zwłaszcza po roku 1990) pozostaje w grupie krajów o największej emisji i depozycji wymienionych polutantów w Europie. W związku z tym uważam, że problem naukowy podjęty przez dr Macieja Kryzę w omawianym cyklu sześciu publikacji jest bardzo istotny dla nauk o środowisku.

Oprócz wspólnego problemu badawczego omawiane publikacje łączy podobne podejście metodyczne, mianowicie wykorzystanie modelu FRAME (Fine Resolution Atmospheric Multi-pollutant Exchange). Jest to statystyczny model oparty na Lagrangeowskim opisie przepływu cząstek, charakteryzujący się bardzo dużą rozdzielczością (pierwotnie 5km x 5km). Jego zastosowanie znacznie poprawia wiarygodność wyników dotyczących stężenia i depozycji zanieczyszczeń dla Polski w porównaniu z wcześniej stosowanym modelem EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme – The Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe). Model FRAME został opracowany w Wielkiej Brytanii i służył początkowo do analiz przestrzennych emisji, transportu i depozycji amoniaku. Dr Maciej Kryza, współpracując z naukowcami brytyjskimi z Centre for Ecology and Hydrology w Edynburgu, brał udział w rozbudowie modelu, która umożliwiła analizę kolejnych

zanieczyszczeń: związków siarki, pyłu zawieszonego i innych. Ważnym osiągnięciem habilitanta było zaaplikowanie modelu dla obszaru Polski oraz jego rozwinięcie połączone z polepszeniem rozdzielczości do 1km x 1km. Weryfikacja wyników modelu FRAME na podstawie danych pomiarowych i wartości uzyskanych z modelu EMEP potwierdziła skuteczność jego działania.

Opracowanie modelu FRAME w domenie dla Polski dało habilitantowi szerokie możliwości jego wykorzystania, które realizował w kolejnych przedsięwzięciach badawczych. Podstawowym efektem było uzyskanie informacji o przestrzennych wartościach stężenia i depozycji badanych zanieczyszczeń, z możliwością ustalenia zarówno wartości średnich lub sumarycznych rocznych, jak i określenia przekroczeń i ładunków krytycznych.

W badaniu zanieczyszczeń bardzo istotne jest określenie ilościowego udziału poszczególnych źródeł emisji; daje to podstawy działań zmierzających do ograniczania produkcji zanieczyszczeń i prognozowania ich dyspersji. Model FRAME pozwala na kwantyfikację roli wybranego emitora krajowego lub oszacowanie transportu transgranicznego dla poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, co jest przedmiotem dwóch prac habilitanta zawartych w omawianym zbiorze publikacji. Wyniki tych badań, na przykład wskazujące znaczący udział źródeł komunalno-bytowych w krajowym bilansie depozycji tlenków siarki, a przeważający udział transportu transgranicznego w przypadku tlenków azotu, mogą wskazać, czy istnieją możliwości ograniczenia emisji i tym samym zmniejszenia stężenia poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń nad Polską.

Przy braku możliwości znaczącego zmniejszenia emisji pozostaje bierna obserwacja oraz przewidywanie kierunków transportu i obszarów depozycji zanieczyszczeń, na co dominujący wpływ, zdaniem habilitanta, mają warunki meteorologiczne. Model FRAME pozwala oszacować wpływ zmian cyrkulacji atmosferycznej i pola opadów na zmiany depozycji związków siarki i azotu w Polsce. Wyniki badań dr Macieja Kryzy pozwalają przypuszczać, że przy niewielkim tempie redukcji emisji ze źródeł krajowych i zagranicznych, warunki meteorologiczne będą czynnikiem decydującym o stopniu zanieczyszczeń. Nawet stosunkowo nieznaczne zmiany makroskalowej cyrkulacji atmosferycznej, jak przesunięcie na północ szlaku cyklonów szerokości umiarkowanych, mogą przyczynić się do pogorszenia stanu sanitarnego powietrza, a zwiększenie sum opadów może spowodować przekroczenia ładunków krytycznych depozycji siarki i azotu. Wypracowana przez habilitanta wiedza o możliwych scenariuszach pozwala przygotować programy ochrony ekosystemów przed zakwaszeniem i eutrofizacją.

Wszystkie artykuły z omawianego jednotematycznego cyklu cechują się wysokim poziomem prezentowanych badań naukowych, właściwie dobraną i zaawansowaną metodologią, oraz trafnością i istotnością wnioskowania. Do najważniejszych osiągnięć naukowych habilitanta przedstawionych w sześciu artykułach zaliczam:

- przystosowanie modelu FRAME dla Polski, jego rozwijanie, weryfikację i analizę wyników modelu,

- poprawę rozdzielczości przestrzennej modelu FRAME i innych oraz wykazanie wpływu rozdzielczości modeli na poprawę jakości wyników, a także możliwości określania przekroczeń ładunków i wartości krytycznych,
- uzyskanie informacji o przestrzennych wartościach stężenia i depozycji badanych zanieczyszczeń w Polsce w latach 2002-2008,
- opracowanie metodyki aproksymacji emisji zanieczyszczeń oraz określenie roli emisji krajowej i transportu transgranicznego w depozycji związków siarki i azotu; rozpoznanie struktury depozycji tych związków w Polsce,
- kwantyfikację wpływu warunków meteorologicznych na kształtowanie pola depozycji zanieczyszczeń w Polsce.

Podsumowując stwierdzam, że cykl artykułów dr Macieja Kryzy przedstawiony do oceny w postępowaniu habilitacyjnym jako osiągnięcie naukowe habilitanta porusza bardzo interesujące i ważne dla poznania naukowego zagadnienia. Prace stanowią znaczący wkład w rozwój nauk meteorologicznych i nauk o środowisku. Zarówno waga problemów naukowych, jak i nowoczesny sposób ich rozwiązania wyróżniają omawiane publikacje i pozwalają ocenić je bardzo wysoko. Tym samym dr Maciej Kryza spełnia ustawowe wymogi dotyczące osiągnięć naukowych osoby ubiegającej się o stopień naukowy doktora habilitowanego (art. 16.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki).

Ocena dorobku naukowego habilitanta

Dr Maciej Kryza posiada w dotychczasowym dorobku naukowym 49 prac, z czego 37 opublikował po uzyskaniu stopnia doktora. Wśród wszystkich publikacji jest 28 artykułów, które ukazały się w czasopiśmie zamieszczonych na liście MNiSW, a wśród nich 15 artykułów w czasopiśmie rejestrowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR) z sumarycznym współczynnikiem IF 27,984. Jak podaje habilitant według danych z bazy SCOPUS jego publikacje cytowane były 46 razy (całkowita liczba cytowań), a w bazie Web of Knowledge zarejestrowano 36 wszystkich cytowań, z indeksem Hirsha równym 4. Zdecydowana większość prac została napisana w języku angielskim.

Zainteresowania badawcze dr Macieja Kryzy są wyraźnie ukierunkowane na modelowanie procesów atmosferycznych związanych z emisją różnych rodzajów zanieczyszczeń (również ze źródeł naturalnych), dyspersją zanieczyszczeń, jakością powietrza i depozycją zanieczyszczeń. Poza omawianym wcześniej modelem FRAME habilitant stosował do badań nad jakością powietrza mezoskalowy model WRF-Chem (Weather Research and Forecasting), który pozwala na jednoczesną symulację procesów meteorologicznych i chemizmu atmosfery, uwzględniając ich wzajemne interakcje. Stosowanie modelu WRF pozwala na formułowanie 5-dniowych prognoz pogody (realizowane we współpracy z Wrocławskim Centrum Sieciowo-Superkomputerowym), które

mają wspierać realizację prognoz jakości powietrza. Habilitant pracował również nad zastosowaniem dla Polski modelu EMEP w wysokiej rozdzielczości przestrzennej.

Ważną część zainteresowań naukowych dr Macieja Kryzy stanowi zastosowanie technik i narzędzi GIS (Systemów Informacji Geograficznej) do przestrzennej analizy danych meteorologicznych i klimatologicznych. Realizował je między innymi w projekcie dotyczącym modelowania pola temperatury powietrza w Polsce w różnych skalach przestrzennych i czasowych. Efektem projektu jest m. in. Atlas temperatury powietrza w Polsce z szerokim studium metodycznym, w którym zostały objaśnione metody wizualizacji modelowanego pola temperatury, w tym opracowana przez habilitanta i zastosowana do interpolacji metoda regresji ważonej geograficznie rozszerzona o kriging reszt.

Swoje umiejętności modelowania zjawisk habilitant wykorzystywał w różnorodnych tematyce, również interdyscyplinarnych badaniach.

Dorobek naukowy dr Macieja Kryzy, ze względu na wagę podejmowanych problemów oraz ze względu na nowoczesne metody ich rozwiązywania stanowi poważny i wartościowy wkład w dziedzinę nauk meteorologicznych i klimatologicznych oraz nauk o środowisku. Wyrazem uznania dla tego dorobku są uzyskiwane liczne granty badawcze, nagroda Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego za działalność naukową oraz stypendia dla młodych doktorów UW. Wszechstronna analiza dorobku habilitanta prowadzi do bardzo wysokiej oceny. Dr Maciej Kryza jest naukowcem o wyrazistych zainteresowaniach i bardzo dużych dokonaniach w dziedzinie nauk o Ziemi.

Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej habilitanta

Dr Maciej Kryza prowadzi zajęcia dydaktyczne na kierunkach Geografia i Ochrona Środowiska od roku akademickiego 2007/2008, a w latach 2010-2012 był wykładowcą na studiach podyplomowych Ochrona Atmosfery i Zarządzanie Jakością Powietrza oraz GIS i modelowanie przepływu wód podziemnych. Tematyka zajęć pozostaje w dużym związku z zainteresowaniami naukowymi habilitanta (np.: GIS w meteorologii i klimatologii, Ochrona atmosfery i zmiany klimatu, Meteorologiczne uwarunkowania transportu zanieczyszczeń, Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń i inne). Przygotował łącznie 10 kursów wykładowych (w tym cztery na studiach podyplomowych) i prowadził kilkanaście różnych rodzajów ćwiczeń, seminariów i pracowni specjalistycznych. Dr Maciej Kryza sprawował opiekę nad siedmioma pracami magisterskimi. Dorobek dydaktyczny habilitanta uważam za imponujący, głównie ze względu na szeroką ofertę tematyczną wygłaszanych wykładów i prowadzonych ćwiczeń.

W czasie swojej krótkiej, bo 10-letniej kariery naukowej (wliczając okres studiów doktoranckich) dr Maciej Kryza brał czynny udział w 47 konferencjach krajowych i zagranicznych. Habilitant wykazał się bardzo dużą skutecznością w pozyskiwaniu środków finansowych na badania naukowe. Brał udział w 13 grantach krajowych, będąc kierownikiem

lub głównym wykonawcą w pięciu z nich. Brał także udział w realizacji ośmiu grantów ze środków zagranicznych, w tym dwa razy jako kierownik projektu. Duże powodzenie w staraniach o uzyskanie funduszy na badania naukowe, także ze źródeł zagranicznych, świadczy o istotności problemów naukowych podejmowanych przez habilitanta i o jego dojrzałości naukowej. Doświadczenia naukowe nabywał między innymi na licznych stażach i wizytach naukowych, przede wszystkim w Centre of Ecology and Hydrology w Edynburgu.

Habilitant prowadzi bardzo intensywną współpracę międzynarodową, która wyraża się uczestnictwem i prowadzeniem grantów międzynarodowych, współautorstwem prac z naukowcami zagranicznymi, udziałem w konferencjach międzynarodowych oraz licznymi wizytami i stażami zagranicą.

Podsumowanie

Dorobek naukowy dr Macieja Kryzy uznaję za bardzo wartościowy, a jego samego uważam za w pełni ukształtowanego naukowca o skryształizowanych zainteresowaniach badawczych i osiągnięciach, które wyróżniają autora wśród badaczy młodego pokolenia.

Na podstawie bardzo wysokiej oceny zarówno przedstawionego jako osiągnięcie naukowe zbioru sześciu monotematycznych artykułów naukowych jak i całego dorobku naukowego habilitanta a także uwzględniając jego działalność dydaktyczną i prowadzoną współpracę międzynarodową stwierdzam, że dr Maciej Kryza spełnia ustawowe wymogi stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego (Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki; Rozporządzenie ministra nauki i szkolnictwa wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego). Wnioskuje tym samym o dopuszczenie habilitanta do przeprowadzenia dalszego postępowania zgodnie z obowiązującą ustawą.

Poznań, 3 czerwca 2013 r.

