

Poznań, 18 października 2016 r.

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 Małgorzaty Werner  
w związku z postępowaniem habilitacyjnym

**Sylwetka naukowa Habilitantki**

Pani dr Małgorzata Werner jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Instytucie Geografii i Rozwoju Regionalnego na Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Wrocławskiego. Tam też w 2008 roku uzyskała tytuł magistra na podstawie pracy magisterskiej wykonanej na kierunku geografia (specjalność geografia fizyczna, meteorologia i klimatologia) a następnie w trakcie studiów doktoranckich napisała i obroniła rozprawę doktorską na temat „Modele transportu i stężenia PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> dla Wielkiej Brytanii i Polski z wykorzystaniem FRAME”. Równoczesne studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej (kierunek technologie chemiczne, specjalność proekologiczne technologie chemiczne) dały Habilitantce podstawę do realizacji późniejszych zainteresowań naukowych i zostały zwieńczone uzyskaniem tytułu inżyniera. W czasie studiów i pracy na Uniwersytecie Wrocławskim dr Małgorzata Werner odbywała liczne zagraniczne staże i wizyty naukowe – przede wszystkim w Wielkiej Brytanii, gdzie przebywała na ponad rocznym stypendium PostDoc (University of Worcester).

**Ocena monotematycznego cyklu publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Zastosowanie modelowania w ocenie jakości powietrza atmosferycznego w Europie, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Polski”**

Zgodnie z wymogami ustawowymi Pani dr Małgorzata Werner ubiega się o stopień doktora habilitowanego na podstawie przedłożonego do recenzji monotematycznego zbioru sześciu publikacji pod wspólnym tytułem „Zastosowanie modelowania w ocenie jakości powietrza atmosferycznego w Europie, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Polski”. Artykuły należące do cyklu – wymienione w autoreferacie i przedłożone do oceny w wersji elektronicznej – zostały opublikowane w okresie czterech lat (2012-2016, z czego trzy w roku 2016) i tworzą spójną całość dobrze wyrażoną tytułem, który został nadany całemu zbiorowi.

Bibliometryczne parametry całego cyklu i poszczególnych publikacji są bardzo wysokie. Wszystkie ukazały się jako recenzowane artykuły w renomowanych czasopismach z dziedziny nauk o środowisku, indeksowanych w bazie Journal Citation Report ze wskaźnikiem impact factor od 0,449 do 4,668 (sumaryczny IF wynosi 10,341, suma punktów wg listy A czasopism punktowanych MNiSW 130).

Wszystkie publikacje są współautorskie i niektóre powstały w licznych zespołach (2-6 osobowych), co świadczy o predyspozycjach Habilitantki do współpracy naukowej oraz umiejętności czerpania z doświadczeń i osiągnięć innych badaczy. Współautorstwo w roli głównego autora w czterech artykułach z omawianego monotematycznego cyklu (z udziałem własnym 70-80% potwierdzonym oświadczeniami współautorów) oznacza, że wyniki badań stanowią w przeważającym stopniu własne osiągnięcie naukowe Habilitantki. Rola głównego autora w wieloautorskich publikacjach świadczy o umiejętności dr Małgorzaty Werner kierowania zespołem badawczym. Jest to jedna z cech, które stanowią o dojrzałości naukowca.

Problematyka badawcza omawianych artykułów koncentruje się na możliwościach modelowania transportu i stężenia zanieczyszczeń atmosferycznych i w konsekwencji oceny jakości powietrza w Polsce, głównie pod względem zawartości pyłu zawieszonego  $PM_{10}$  i  $PM_{2,5}$  oraz powiązanego z nim stężenia amoniaku. Pył zawieszony z jego chemicznymi komponentami stanowi duże zagrożenie dla zdrowia ludzkiego przez wnikanie do dróg oddechowych i zakłócanie funkcjonowania układu krążenia. Badania nad koncentracją  $PM_{10}$  mają bardzo duże znaczenie, zwłaszcza w Polsce, gdzie mamy dużą emisję zanieczyszczeń pyłowych w związku z określoną strukturą i jakością systemów grzewczych. Badania prowadzone w tym kierunku mogą – chociażby poprzez wiarygodne wskazanie stanu jakości powietrza – przyczynić się do polepszenia sytuacji, podobnie jak wcześniej badania zanieczyszczeń zakwaszających doprowadziły do zdecydowanej poprawy sytuacji w Europie, czyli redukcji emisji i zmniejszenia depozycji związków siarki i azotu. Postrzegam w tym bardzo istotną wartość aplikacyjną badań prowadzonych przez Habilitantkę. Podobnie duże znaczenie dla kraju z dużym areałem rolniczym, jakim jest Polska, ma szacowanie łącznej emisji amoniaku ze źródeł naturalnych i gospodarczych, określenie transportu oraz stężenia tego związku w powietrzu atmosferycznym.

Modele numeryczne są często stosowanym i obecnie najlepszym narzędziem do badania stanu i dynamiki jakości powietrza. Wykorzystanie modeli do szacowania emisji, transportu i koncentracji wybranych zanieczyszczeń jest kluczowym elementem metodycznym w każdym artykule z przedłożonego przez Habilitantkę cyklu i – obok wspólnej problematyki badawczej – stanowi o jego spójności. W części artykułów, do pozyskania danych meteorologicznych potrzebnych do dalszej symulacji emisji i transportu zanieczyszczeń, wykorzystano model meteorologiczny WRF. Habilitantka dokonała weryfikacji wyników tego modelu dla Europy Środkowej i wskazała na znaczenie kwantyfikacji błędów modelu meteorologicznego dla właściwej interpretacji wyników modelu docelowego (emisji transportu zanieczyszczeń). Ważnym i nowatorskim dokonaniem

dr Małgorzaty Werner jest współpracą przy aplikacji dla obszaru Polski modelu WRF-Chem, który jest eulerowskim modelem transportu zanieczyszczeń zintegrowanym z modelem meteorologicznym, pozwala więc na jednoczesną symulację procesów meteorologicznych i chemizmu atmosfery, uwzględniając ich wzajemne interakcje. Przekształcony model WRF-Chem posłużył do szacowania stężeń  $PM_{10}$  dla Polski, pozwolił też – jako narzędzie kompleksowe – na ustalenie sprzężeń zwrotnych pomiędzy warunkami meteorologicznymi i obecnością aerozolu w powietrzu. Warto podkreślić, że przystosowany do warunków Polski model WRF-Chem jest obecnie na bieżąco wykorzystywany do oceny jakości powietrza, pracuje również w trybie prognoz, które formułowane są dla Dolnego Śląska. Alternatywnie względem wymagającego modelu WRF-Chem Habilitantka stosowała do modelowania transportu i stężenia zanieczyszczeń lagrangeowski model FRAME (w połączeniu z meteorologicznym modelem WRF). Za szczególnie nowatorskie uważam przystosowanie dla obszaru Polski dynamicznego modelu emisji amoniaku i zastosowanie go w integracji z modelem meteorologicznym i transportu zanieczyszczeń. Opracowanie wymienionych modeli w domenie dla środkowej Europy i zastosowanie ich dla obszaru Polski daje możliwość uzyskania informacji o przestrzennych wartościach stężeń badanych zanieczyszczeń i wykrycia niebezpiecznych przekroczeń tych wartości, co zostało przykładowo zaprezentowane w publikacjach.

Uważam, że wszystkie artykuły z omawianego jednotematycznego cyklu cechują się wysokim poziomem wykonanych badań, przede wszystkim dzięki właściwie dobranej zaawansowanej metodologii, a także dzięki istotności uzyskanych rezultatów. Za najważniejsze osiągnięcia naukowe zawarte w cyklu publikacji uważam dokonania metodyczne polegające na aplikacji dla obszaru Polski wymienionych wcześniej modeli WRF-Chem oraz emisji amoniaku. Są one możliwe do wykorzystania w celu bieżącej oceny stanu powietrza w Polsce i jego prognozowania. Wśród istotnych wartości naukowych za szczególnie interesujące uważam też określenie sprzężeń zwrotnych pomiędzy warunkami meteorologicznymi a koncentracją aerozoli nad obszarem Polski, a także ustalenie jednokierunkowego wpływu warunków meteorologicznych na emisję, transport i stężenie zanieczyszczeń atmosferycznych. Opublikowane szacowania stężenia wybranych zanieczyszczeń z uwzględnieniem narażenia populacji Polski na ich szkodliwy wpływ powinny spowodować wzmożenie działań na rzecz ograniczania emisji.

Podsumowując, stwierdzam, że cykl artykułów dr Małgorzaty Werner przedłożony do oceny w postępowaniu habilitacyjnym przedstawia istotne osiągnięcie naukowe, które stanowi cenny 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 uważam, że dr Małgorzata Werner 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 naukowo-badawczego**

Na dorobek naukowy dr Małgorzaty Werner składa się 20 artykułów naukowych (z wyłączeniem sześciu prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) opublikowanych w czasopiśmie indeksowanych w bazie JCR. W pięciu z nich Habilitantka jest głównym autorem, w pozostałych ma udział od 5 do 25%. Inne pozycje dorobku w liczbie 23 stanowią głównie zagraniczne publikacje pokonferencyjne. Zgodnie z informacjami zawartymi w CV łączny impact factor wszystkich artykułów Habilitantki wynosi 39,444, całkowita liczba cytowań 90, a indeks Hirscha 4. Podane parametry bibliometryczne – w tym indeksy cytowań – należy uznać za wysokie, zważywszy, że większość prac została opublikowana w latach 2015-2016. W swoim ogólnym dorobku Habilitantka wymienia również 42 prezentacje konferencyjne, głównie na konferencjach zagranicznych.

Zainteresowania badawcze dr Małgorzaty Werner 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 omawianymi wcześniej zanieczyszczeniami – amoniakiem i PM<sub>10</sub> Habilitantka prowadzi nowatorskie badania nad modelowaniem stężenia bioaerozoli, oraz ozonu. Uczestniczyła również w modelowaniu stężeń metali ciężkich oraz depozycji związków siarki i azotu.

Wysoko oceniam dorobek naukowy dr Małgorzaty Werner, który ze względu na wagę podejmowanych problemów oraz nowoczesne metody ich rozwiązywania stanowi istotny i wartościowy wkład w dziedzinę nauk o środowisku, a jego autorka daje się poznać jako naukowiec o wyrazistych zainteresowaniach i dużych dokonaniach.

## **Ocena w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej**

Dr Małgorzata Werner wykazywała się dużą aktywnością w działalności dydaktycznej. Od roku akademickiego 2015/2016 prowadzi zajęcia dydaktyczne na kierunkach Geografia i Ochrona Środowiska, a w latach 2010-2012 była wykładowcą na studiach podyplomowych Ochrona Atmosfery i Zarządzanie Jakością Powietrza. Tematyka zajęć pozostaje w dużym związku z zainteresowaniami naukowymi Habilitantki, która przygotowała łącznie dziewięć kursów wykładowych związanych z tematyką chemizmu atmosfery oraz szereg ćwiczeń; prowadziła też pracownię magisterską i pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

Habilitantka prowadzi intensywną współpracę międzynarodową wyrażającą się w wielu formach. Uczestniczyła w realizacji pięciu grantów finansowanych ze środków zagranicznych, które zaowocowały licznymi publikacjami w międzynarodowym składzie autorskim. W czasie swojej bardzo krótkiej, bo ośmioletniej kariery naukowej (wliczając okres studiów

doktoranckich) brała czynny udział w licznych konferencjach, głównie zagranicznych. Habilitantka zdobywała doświadczenia naukowe na wielu zagranicznych stażach i wizytach, w tym na ponad rocznym stażu podoktorskim w Wielkiej Brytanii (University of Worcester).

Habilitantka wykazuje się bardzo dużą skutecznością w pozyskiwaniu środków finansowych na badania naukowe. Oprócz projektów finansowanych ze środków międzynarodowych Habilitantka brała udział w realizacji siedmiu grantów krajowych, w tym dwukrotnie jako kierownik. Duża skuteczność w staraniach o uzyskanie funduszy na badania naukowe, także ze źródeł zagranicznych, świadczy o istotności problemów naukowych podejmowanych przez Habilitantkę i o jej dojrzałości naukowej.

### **Podsumowanie**

Dorobek naukowy i działalność naukowo dydaktyczną Pani dr Małgorzaty Werner uważam za bardzo wartościowe, a samą Habilitantkę uznaję za ukształtowanego naukowca o skryształizowanych zainteresowaniach badawczych i osiągnięciach, które ją zdecydowanie wyróżniają wśród klimatologów najmłodszego pokolenia w Polsce.

Na podstawie bardzo wysokiej oceny zbioru sześciu monotematycznych artykułów naukowych przedstawionego jako osiągnięcie naukowe, oraz pozytywnej oceny całego dorobku naukowego Habilitantki, a także uwzględniając jej działalność dydaktyczną i szeroką współpracę międzynarodową stwierdzam, że **dr Małgorzata Werner 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 Habilitantki do przeprowadzenia dalszego postępowania zgodnie z obowiązującą ustawą.**

