

Prof. UŚ dr hab. Leszek Marynowski
Uniwersytet Śląski
Wydział Nauk o Ziemi
Katedra Geochemii, Mineralogii i Petrografii
Ul. Będzińska 60
41-200 Sosnowiec

Sosnowiec, 5 sierpnia 2012

R e c e n z j a

rozprawy habilitacyjnej dr Macieja Bogusława Górki

nt. „Analizy izotopowe zanieczyszczeń atmosferycznych jako nowe narzędzie do monitoringu
i oceny antropopresji środowiska”
oraz jego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Informacje wprowadzające

Recenzję opracowano na zlecenie Dziekana Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Profesora zw. dr hab. Stanisława Staśko.

Pan dr Maciej Górka od początku swojej kariery zawodowej związany jest z Wydziałem Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Wrocławskiego, gdzie uzyskał stopień doktora Nauk o Ziemi w 2007 roku i gdzie jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Geologii Stosowanej i Geochemii.

Już w trakcie przygotowania pracy magisterskiej i w pierwszej fazie pracy zawodowej p. dr M. Górka zajmował się wykorzystaniem metod izotopowych w geologii i ochronie środowiska. Początkowo były to badania wykorzystujące metody izotopowe w określaniu genezy węglanów w skałach bazanitowych i inkluzji CO₂ z oliwinów enklaw ultramaficznych (we współpracy z Prof. Andrzejem Kozłowskim z Uniwersytetu Warszawskiego). Następnie, krótko po obronie pracy magisterskiej, jego zainteresowania zogniskowały się wokół zagadnień zastosowania technik izotopowych w badaniach zanieczyszczeń atmosferycznych, którą to problematyką zajmuje się do chwili obecnej.

Rozprawę habilitacyjną dr Macieja Bogusława Górki stanowi monotematyczny cykl problemowy siedmiu artykułów naukowych, pod wspólnym tytułem: „Analizy izotopowe zanieczyszczeń atmosferycznych jako nowe narzędzie do monitoringu i oceny antropopresji środowiska”. Problematyka ochrony środowiska z wykorzystaniem nowoczesnych metod instrumentalnych jest ważnym zagadnieniem zarówno naukowym jak i utylitarnym przy

jakościowej ocenie zanieczyszczeń atmosferycznych i rekonstrukcji ich źródeł, zwłaszcza że współczesne standardy badań atmosfery wciąż poszukują nowych narzędzi w jej monitoringu. Aby zminimalizować negatywny wpływ człowieka na jakość atmosfery należy uzyskać możliwie precyzyjną informację o pochodzeniu zanieczyszczeń stałych i gazowych w szczególności dotyczącą kierunków ich migracji oraz pierwotnych i wtórnych procesów, które ukształtowały ich właściwości.

W dalszej części recenzji, w rozdziale „Ocena pracy habilitacyjnej” omówię poszczególne artykuły wchodzące w skład cyklu problemowego oraz przeprowadzę ocenę dorobku habilitanta, to jest tych prac, które stanowią pozostałą część jego działalności naukowej.

Ocena pracy habilitacyjnej

Jak już wspomniałem, rozprawę habilitacyjną stanowi monotematyczny cykl problemowy: „Analizy izotopowe zanieczyszczeń atmosferycznych jako nowe narzędzie do monitoringu i oceny antropopresji środowiska”, będący zestawieniem siedmiu artykułów naukowych opublikowanych w języku angielskich w czasopismach naukowych figurujących na tzw. liście filadelfijskiej. Impact factor ww. czasopism jest zróżnicowany, i waha się w szerokim przedziale od 0,508 (Polish Journal of Environmental Studies) i 0,844 (dwie prace w Geological Quarterly) poprzez 0,900 (dwie prace w Isotopes in Environmental and Health Studies) aż do renomowanych Atmospheric Environment (IF = 3,465) i Environmental Pollution (IF = 3,746). W sześciu z wyżej wymienionych prac dr M. Górka jest pierwszym autorem o dominującym wkładzie autorskim, w jednym artykule (Polish Journal of Environmental Studies) jest autorem drugim a jego wkład został oszacowany na 34%. Według mojej oceny, ogólny standard naukowy czasopism wchodzących w skład cyklu proponowanego jako rozprawa habilitacyjna jest wysoki i w pełni gwarantuje odpowiedni poziom naukowy publikowanych tam prac. Szczególnie cenne są publikacje w czołowych czasopismach z dziedziny badań antropogenicznych zanieczyszczeń geosfery i atmosfery tj.: Atmospheric Environment i Environmental Pollution. W pierwszej z tych prac (Górka M., Jędrysek M.-O., Maj J., Worobiec A., Buczyńska A., Stefaniak E., Krata A., Van Grieken R., Zwoździak A., Sówka I., Zwoździak J. and Lewicka-Szczebak D., 2009. Comparative assessment of air quality in two health resorts using carbon isotopes and palynological analyses. *Atmospheric Environment* 43: 682-688), wykorzystano oryginalne połączenie analiz izotopowych i palinologicznych do badań pyłu zawieszonego pobieranego w miesiącach

letnich i zimowych z wybranych uzdrowisk dolnośląskich. Wykazano zróżnicowanie wartości $\delta^{13}\text{C}$ dla próbek pobranych w miesiącach letnich i zimowych, spowodowane odmiennym typem materii organicznej zebranej na filtrach (fragmenty i pyłki roślin C_3 w miesiącach letnich *versus* sadza ze spalania węgla w miesiącach zimowych). Materiał organiczny z miesięcy zimowych nie w pełni odpowiada zakresom wartości charakterystycznym dla węgla kamiennych z GZW, co wynika z wpływu innych źródeł na całość materiału organicznego, takich jak fragmenty roślin C_3 oraz sadza ze spalania węgla brunatnego. Zdaniem recenzenta, autorzy powinni również uwzględnić wpływ spalania biomasy na uzyskiwane wartości $\delta^{13}\text{C}$ dla próbek z miesięcy zimowych, choć z całą pewnością głównym (ok. 70%) składnikiem pyłów zawieszonych jest sadza („black carbon”) pochodząca ze spalania węgla kamiennego. W pracy wykazano iż wyższe zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego spowodowane sezonem grzewczym (miesiące zimowe) występuje w rejonie Cieplic, natomiast większe zagrożenie alergologiczne (miesiące letnie) występuje w uzdrowisku Świeradów-Zdrój/Czarniawa.

Duga z najważniejszych prac cyklu problemowego (Górka M., Sauer P.E., Lewicka-Szczebak D. and Jędrysek M.-O., 2011. Carbon isotope signature of dissolved inorganic carbon (DIC) in precipitation and atmospheric CO_2 , *Environmental Pollution*. 159: 294-301) dotyczy korelacji stężeń i składu izotopowego rozpuszczonego w wodach opadowych węgla nieorganicznego ($\delta^{13}\text{C}(\text{DIC})$) oraz stężeń i składu izotopowego dwutlenku węgla ($\delta^{13}\text{C}(\text{CO}_2)$) dla monitorowanego całorocznie powietrza miasta Wrocławia. W pracy tej, na podstawie uzyskanych wartości $\delta^{13}\text{C}(\text{CO}_2)$ i $\delta^{13}\text{C}(\text{DIC})$ wykazano, że powszechnie w literaturze przyjmowane założenie o bezpośredniej równowadze (korelacji) pomiędzy atmosferycznym CO_2 a nieorganicznym węglem rozpuszczonym w wodach opadowych nie jest właściwe. Według autorów powyższego artykułu, źródłem DIC w wodach opadowych Wrocławia był w czasie sezonu grzewczego dwutlenek węgla pochodzący ze spalania węgla kamiennego, natomiast w sezonie wegetacyjnym pochodzenie CO_2 wiązane jest z respiracją roślin C_3 . Co ciekawe, część przeliczonych wartości ($\delta^{13}\text{C}(\text{CO}_2)$) w miesiącach wiosennych i jesiennych wchodzi w zakres pól odpowiadających spalaniu drewna, a nawet gazu i benzyny (Fig. 5 w pracy A3), co może sugerować bardziej złożone źródło CO_2 w miesiącach wegetacyjnych. Autorzy sugerują pozamiejskie źródło CO_2 pochodzące ze spalania biomasy w elektrowni mieszczącej się ok. 150 km od Wrocławia. Tę hipotezę trudno potwierdzić doświadczalnie, zwłaszcza, że dogrzewanie mieszkań w miesiącach wiosennych i jesiennych przy wykorzystaniu drewna (kominki, piece) również mogą generować znaczne ilości CO_2 . Badania składu izotopowego węgla z atmosferycznego CO_2 przeprowadzone dla

dolnośląskich uzdrowisk są również głównym tematem pracy: Zwoździak A., Górka M., Sówka I., Lewicka-Szczebak D., Zwoździak J., Jędrysek M.O., 2010. Air pollution origin using PM10 data and CO₂ isotopic analysis., *Polish J. of Environ. Stud.*, Vol. 19, No. 6: 1345-1352. I tu również autorzy uzyskali wyniki potwierdzające wyraźną zmienność sezonową. Wartości $\delta^{13}\text{C}(\text{CO}_2)$ wahały się w przedziale od -11,5‰ (luty 2007, Cieplice) do -9,2‰ (lipiec 2006, Cieplice). Ponadto, autorzy wykazali, że uzdrowiska w Czerniawie i Cieplicach poddawane są w różnym stopniu presji środowiskowej, gdyż na charakter zanieczyszczeń w Czerniawie mają wpływ przede wszystkim zanieczyszczenia regionalne, podczas gdy w Cieplicach dominuje wpływ lokalny (głównie zanieczyszczenia związane z transportem kołowym).

Dwie prace wchodzące w skład cyklu problemowego dotyczące zagadnień metodyki poboru prób pyłów do badań izotopowych (Górka M., Jędrysek M.O., 2008. $\delta^{13}\text{C}$ in organic atmospheric dust deposited at Wrocław (SW Poland): critical remarks on the passive method. *Geological Quarterly*, 52 (2): 115-126) oraz składu izotopowego tlenu ($\delta^{18}\text{O}$) nieorganicznej frakcji pyłu (Górka M., Jędrysek M.O., Lewicka-Szczebak D. and Krajniak J., 2011. Mineralogical and oxygen isotopic composition of inorganic dust fall in Wrocław (SW Poland) urban area – test of a new monitoring tool. *Geological Quarterly* 55(1): 71-80) zostały opublikowane w *Geological Quarterly*. Na marginesie warto nadmienić, że nie jest to optymalne czasopismo do publikowania tego typu problematyki, głównie ze względu na niską jego poczytność (a co za tym idzie niewielki oddźwięk w postaci cytowań) przez kręgi związane z szeroko rozumianą ochroną środowiska, choć okolicznościami sprzyjającymi jest obecność GQ na liście filadelfijskiej, a co za tym idzie figurowanie czasopisma w większości baz danych oraz nieodpłatny dostęp do elektronicznej wersji pełnych tekstów w formacie pdf.

Kolejne dwie prace opublikowane zostały w *Isotopes in Environmental and Health Studies*, cenionym czasopiśmie wydawnictwa Taylor & Francis. W pracy: Górka M., Zwolińska E., Malkiewicz. M., Lewicka-Szczebak D. and Jędrysek M.-O., 2012, Carbon and nitrogen isotopic analysis coupled with palynological data of PM10 in Wrocław city (SW Poland) – assessment of anthropogenic impact, *Isotopes in Environmental and Health Studies*, DOI: 10.1080/10256016.2012.639449, autorzy rozszerzyli zakres badań o dodatkowe analizy $\delta^{15}\text{N}$, próbując zestawić łącznie dane uzyskane dla izotopów azotu i węgla oraz uzupełniające je badania palinologiczne. Wyniki wykazały brak wyraźnej sezonowej korelacji między uzyskanymi wartościami $\delta^{13}\text{C}$ i $\delta^{15}\text{N}$, głównie z powodu tworzących się wtórnie w atmosferze soli azotanowych i amonowych, których skład izotopowy w odniesieniu do źródła emisji nie jest dostatecznie dobrze rozpoznany. Wyniki potwierdziły dominujący udział lokalnych

palenisk domowych w generowaniu sadzy w sezonie grzewczym, podczas gdy w sezonie wegetacyjnym zanieczyszczenia pochodzą przede wszystkim z zakładów przemysłowych spalających węgiel kamienny, usytuowanych poza terytorium Wrocławia. Artykuł: Górka M., Jędrysek M.O., Strapoć D., 2008. Isotopic composition of sulphates from meteoric precipitation as an indicator of pollutant origin in Wrocław (SW Poland), *Isotopes in Environmental and Health Studies* 44(02): 177–188, omawia zagadnienie związane ze źródłem jonu siarczanowego w wodach opadowych obszarów wielkomiejskich. W pracy wskazano dwa główne procesy powstawania siarczanów występujących w wodach opadowych Wrocławia, to jest: 1. niskotemperaturowe siarczany wtórne tworzące się w atmosferze okolic Wrocławia z lokalnie „generowanego” SO_2 z wilgocią atmosferyczną oraz 2. wysokotemperaturowe siarczany pierwotne tworzące się w wyniku gwałtownego wysokotemperaturowego uwodnienia SO_3^- bezpośrednio w pobliżu wylotu kominów dużych emiterów. Obie omówione prace poruszają ciekawe zagadnienia i prezentują oryginalne i nowatorskie podejście do problematyki wykorzystania metod izotopowych w badaniach procesów i źródeł antropogenicznych zanieczyszczeń atmosfery.

Całość monotematycznego cyklu problemowego siedmiu artykułów naukowych stanowiących dysertację habilitacyjną dr Macieja Górki prezentuje się okazale, widoczny jest ogrom pracy laboratoryjnej włożonej w przeprowadzenie długotrwałych i żmudnych analiz izotopowych, a uzyskane rezultaty znalazły uznanie u specjalistów międzynarodowych będących recenzentami poszczególnych prac. Całość stanowi oryginalne dzieło naukowe przyczyniające się do głębszego zrozumienia zagadnień z zakresu geochemii izotopowej i ochrony środowiska naturalnego. We wszystkich współautorskich pracach, procentowy udział kandydata jest znaczący, co zostało udokumentowane stosownymi oświadczeniami.

Ocena dorobku naukowego

Na dodatkowy dorobek naukowy dr Macieja Górki składa się 13 artykułów naukowych (większość w języku angielskim) z których 3 są indeksowane w bazie danych ISI, 7 abstraktów konferencyjnych oraz 3 opracowania nie publikowane, wykonywane w ramach prac zleconych dla przemysłu. Habilitant był kierownikiem 2 grantów naukowych, jednym kieruje obecnie w zastępstwie dr Adriany Trojanowskiej-Olichwer a w 3 kolejnych uczestniczył w charakterze wykonawcy.

Prace dr Macieja Górki są oryginalnymi dziełami, a jednocześnie zaczynają być rozpoznawane i cytowane w kręgach badaczy wykorzystujących stabilne izotopy do badań

pyłów i gazów atmosferycznych oraz w środowiskach związanych z szeroko rozumianą ochroną atmosfery i litosfery. Do chwili pisania niniejszej recenzji ma on „na swoim koncie” 12 cytowań w bazie Scopus (HI = 3), z czego większość w najlepszych czasopismach z dziedziny „geochemii” i „ochrony środowiska” jak na przykład: Applied Geochemistry, Atmospheric Environment, Chemical Geology, Marine and Freshwater Research, Isotopes in Environmental and Health Studies, Environmental Earth Science czy Acta Geologica Polonica.

Ogólny dorobek habilitanta wyjąwszy prace wchodzące w skład rozprawy habilitacyjnej oceniam jako wystarczający, zwłaszcza biorąc pod uwagę młody wiek kandydata. Na uwagę zasługuje fakt ciągłej aktywności naukowej dr M. Górki, co przejawia się w kilku obecnie realizowanych projektach (prace w druku i w przygotowaniu), które z pewnością znajdą swoje zwieńczenie w postaci międzynarodowych publikacji naukowych.

Pan dr Maciej Górka prowadzi lub prowadził zajęcia dydaktyczne z przedmiotów związanych z tematyką jego zainteresowań akademickich, to jest z geochemii (w tym geochemii izotopów), ochrony środowiska oraz zanieczyszczeń atmosfery. Zajęcia te obejmują zarówno wykłady jak i ćwiczenia: laboratoryjne, terenowe i seminaria. Jest opiekunem praktyk zawodowych na kierunku Ochrona Środowiska, zastępcą opiekuna Koła Naukowego Studentów Ochrony Środowiska, był opiekunem 2 prac licencjackich i 4 magisterskich a 2 kolejne są w trakcie realizacji. Habilitant zaangażowany jest w realizację projektu „Juventus Plus” dotyczącego badania składu izotopowego gazów cieplarnianych z przeznaczeniem dla uczniów szkół średnich miasta Wrocławia. Całość jego działalności dydaktycznej i organizacyjnej oceniam również pozytywnie.

Wniosek końcowy

Dokonana ocena dorobku naukowego i rozprawy habilitacyjnej dr Magdaleny Macieja Górki pozwala stwierdzić że:

1. Praca stanowiąca rozprawę habilitacyjną p. dr Macieja Górki jest opracowaniem oryginalnym, wprowadzającym nowe dane do dotychczasowej wiedzy na temat geochemii izotopów i ochrony atmosfery. Habilitant opanował warsztat badawczy i zapoznała się z obszerną literaturą problematyki badań izotopów stabilnych węgla, tlenu i siarki, jak również zagadnień związanych z badaniami stałych i gazowych zanieczyszczeń atmosfery.

2. Dorobek naukowy kandydata, szczególnie po uzyskaniu stopnia doktora jest wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego zarówno pod względem ilości prac (zwłaszcza w czasopismach indeksowanych) jak i ich merytorycznej wartości. Działalność naukowa kandydata nie zamyka się jedynie w obrębie prac publikowanych. Na podkreślenie zasługują uzyskane i realizowane przez niego granty naukowe jak również prace wykonywane dla przemysłu a także działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska.
3. Pan dr Maciej Górka mimo młodego wieku jest moim zdaniem w pełni przygotowany do samodzielnej pracy naukowej, a jego dotychczasowe osiągnięcia są gwarantem wysokiej jakości badań w przyszłości.

W związku z powyższym stwierdzam, że zostały spełnione warunki Ustawy z 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595 zmiany Dz.U. 2005, nr 164, poz. 1365) i w związku z tym **wnioskuję do Pana Dziekana Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Wrocławskiego o nadanie dr Maciejowi Górcie stopnia naukowego doktora habilitowanego.**



Sosnowiec, dnia 5 sierpnia 2012 r.