

Prof. zw. dr hab. Anna Karczewska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław

**Recenzja osiągnięć dr inż. Marty Wardas-Lasoń,
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk o Ziemi
w dyscyplinie geologia**

wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, przekazane mi w piśmie z dnia 7 stycznia 2020 r., w związku z decyzją Centralnej Komisji do spraw Stopni i Tytułów, która w dniu 7 listopada 2019 r. powołała Komisję habilitacyjną i powierzyła mi w niej funkcję recenzenta.

Recenzja sporządzona została w oparciu o dokumentację, zawierającą informacje o osiągnięciu naukowym dr Marty Wardas-Lasoń, w formie cyklu powiązanych tematycznie, interdyscyplinarnych publikacji, stanowiącym podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z art. 16 ust. 2. *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*, a także z uwzględnieniem informacji dotyczących przebiegu pracy zawodowej Habilitantki, jej dorobku i osiągnięć naukowych oraz innych osiągnięć, w tym w zakresie działalności organizacyjnej, dydaktycznej i popularyzującej naukę.

Prawną podstawę niniejszej recenzji stanowią przepisy obowiązujące dla postępowań habilitacyjnych wszczynanych w roku 2019 przed dniem 30 kwietnia 2019 r., to jest przepisy określone w *Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. 2017 poz. 1789) i w *Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r.* (Dz. U. 2018 r. poz. 261), oraz wymagania określone w *Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego* (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165).

1. Wprowadzenie

Pani dr inż. Marta Wardas-Lasoń jest adiunktem w Katedrze Ochrony Środowiska na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, AGH w Krakowie, a z macierzystą uczelnią wiąże się cały jej dotychczasowy dorobek zawodowy i naukowy. Habilitantka uzyskała w roku 1987 tytuł magistra inżyniera geologii górniczej na Wydziale Geologiczno-Poszukiwawczym AGH i bezpośrednio po studiach podjęła pracę na uczelni, gdzie pracowała początkowo jako asystent stażysta, a potem jako specjalista oraz asystent. W 1999 r. uzyskała stopień doktora nauk o Ziemi, w dyscyplinie geologia, na podstawie rozprawy pt. „*Metale ciężkie w osadach rzecznych zlewni górnej Wisły i Odry*”, którą wykonała pod opieką prof. dr hab. inż. Edeltraudy Helios-Rybickiej. Jako doktor została zatrudniona na stanowisku adiunkta, na którym pracuje do dzisiaj. Przez cały, długi okres zatrudnienia Habilitantka wykazywała bardzo dużą aktywność dydaktyczną i naukową w zakresie interdyscyplinarnej problematyki łączącej dziedziny geologii, archeologii oraz szeroko rozumianej ochrony i inżynierii środowiska.

2. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Osiągnięcie naukowe, przedstawione przez dr inż. Martę Wardas-Lasoń jako podstawa do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z art. 16 ust. 2. *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*, to bardzo obszerny, monotematyczny cykl publikacji, opublikowanych w latach 2007-2018, zatytułowany „*Wskaźniki geochemiczne i ich wykorzystywanie w interdyscyplinarnych badaniach ziemnych nawarstwień kulturowych, na przykładzie Krakowa*”. Cykl obejmuje wyjątkowo dużą liczbę, 14 publikacji, z których 4 prace to artykuły opublikowane w czasopismach posiadających wskaźnik IF a 10 dalszych prac zostało zamieszczonych w innych czasopismach. Siedem prac składających się na oceniane osiągnięcie, opublikowano w języku angielskim, przez co można je uważać za prace o zasięgu międzynarodowym, a pozostałe siedem to prace w języku polskim. W dwóch spośród prac tworzących cykl Habilitantka jest jedyną autorką, w pozostałych jej udział, obejmujący zazwyczaj autorstwo koncepcji badań, zwłaszcza ich aspektów geochemicznych, oraz interpretację wyników w tym zakresie, został oszacowany na 20-80%. W Autoreferacie Habilitantka zamieściła starannie sporządzony, bardzo szczegółowy i obszerny komentarz przedstawiający związek poszczególnych prac z głównym problemem badawczym stanowiącym centralny wątek całego cyklu.

W skład cyklu publikacji tworzących osiągnięcie habilitacyjne wchodzi następujące prace:

1. Łyskowski M., Pasierb B., Wardas-Lasoń M., Wojas A., 2018, *Historical anthropogenic layers identification by geophysical and geochemical methods in the Old Town area of Krakow (Poland)*, *Catena*; 163: 196–203.
2. Łyskowski M., Pasierb B., Wardas-Lasoń M., Antonik W., Mazurkiewicz E., 2017, *Geophysical and geochemical studies on historical layers in the area of Old Krakow, Poland*, *Archaeological Prospection*; 24(2): 157–167.
3. Wardas-Lasoń M., Garbacz-Klempka A., 2016, *Historical metallurgical activities and environment pollution at the substratum level of the Main Market Square in Krakow*, *Geochronometria*; 43(1): 59–73.
4. Sokołowski T., Wacnik A., Wardas M., Pawlikowski M., Pazdur A., Madeja J., Woronko B., Madej P., 2008, *Changes of natural environment in Kraków downtown – its chronology and directions: case geoarchaeological studies of Krupnicza Street site.*, *Geochronometria, Journal on Methods and Applications of Absolute Chronology*; 31: 7–19.
5. Garbacz-Klempka A. Wardas-Lasoń M., Kozana J., Piękoś M., Kwak Z., 2017, *Metallurgical slags as traces of a 15th century copper smelter*, *Archives of Foundry Engineering*, 2017, 17(2): 25–30.
6. Wardas-Lasoń M., 2016, *Odpady w podłożu Starego Krakowa w aspekcie ustawy o zapobieganiu szkodom w środowisku*. *Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury*; 33(63): 471–494.
7. Wardas-Lasoń M., 2016, *Wpływ uwarunkowań geosrodowiskowych i antropogenicznych na obecność historycznych zanieczyszczeń w podłożu klasztoru ss. Bernardynek w Krakowie*. *Przegląd Geologiczny*, 64(4): 262–274.
8. Wardas-Lasoń M., Łyskowski M., Mościcki J., ... (+ 10 współautorów), 2014, *Zmiany właściwości podłoża w aspekcie zagrożenia budowli klasztornych w rejonie ul. Poselskiej w Krakowie*, *Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury*; 31(61/3): 361–385.
9. Kasprzak A., Motyka J., Wardas-Lasoń M., 2013, *Changes in the chemical composition of groundwater in quaternary aquifer in old Krakow, Poland (years 2002–2012)*, *Geologia: kwartalnik AGH w Krakowie*; 39(2): 143–152.
10. Łyskowski M., Wardas-Lasoń M., 2012, *Georadar investigations and geochemical analysis in contemporary archeological studies*, *Geology, Geophysics & Environment*, 38(3): 307–315.

11. Garbacz-Klempka A., Wardas-Lasoń M., Rządkosz S., 2012, *Miedź i ołów – zanieczyszczenia historyczne na Rynku Głównym w Krakowie*, Archives of Foundry Engineering, 12(1): 33–38.
12. Wardas M., Such J., 2009, *Analiza zawartości metali ciężkich w nawarstwieniach historycznych Krakowa i ich rola wskaźnikowa w badaniach archeologicznych*, Geologia: kwartalnik AGH w Krakowie; 35(1): 101–115.
13. Wardas M., Biel A., 2009, *Wpływ aktywności człowieka na zmiany właściwości fizykochemicznych gruntów w nawarstwieniach kulturowych w rejonie północnej części Małego Rynku w Krakowie*, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, 40: 130–136.
14. Wardas M., Zaitz E., Pawlikowski M., 2007, *Rozpoznanie historycznych nawarstwień i podziemnej infrastruktury Krakowa, Kazimierza i ich przedmieść*, Roczniki Geomatyki 5(8): 235–247.

Publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe Habilitantki przedstawiają wyniki badań poświęconych występowaniu i właściwościom nawarstwień historycznych na obszarze centrum Krakowa oraz niektórych dzielnic miasta. Prace te mają interdyscyplinarny charakter i wielorakie znaczenie. Badania dotyczące nawarstwień historycznych dr Marta Wardas-Lasoń realizuje od 2004 r. wspólnie z archeologami, geomorfologami, geofizykami i przedstawicielami pokrewnych dziedzin. Rolą Habilitantki w tych zespołach jest przede wszystkim wykorzystanie narzędzi typowych dla badań geologicznych, geochemicznych i mineralogicznych. Interpretacja wyników tych analiz nie byłaby jednak możliwa bez uwzględnienia wiedzy z pozostałych dziedzin.

Podstawowym celem badań przedstawionych w ocenianym cyklu jest identyfikacja i scharakteryzowanie zmian środowiskowych, które miały miejsce w przeszłości i doprowadziły do zanieczyszczenia gruntów w podłożu współczesnego miasta. Autorka dowodzi, że wzbogacenie podłoża w metale: ołów i miedź, a także cynę, może pełnić rolę reprezentatywnego wskaźnika geochronologicznego, czyli specyficznego artefaktu, bardzo użytecznego przy odtwarzaniu procesu historycznej stratyfikacji. Wyniki prac przedstawione w cyklu publikacji wskazują, że badania geochemiczne i mineralogiczne, skoordynowane z innymi badaniami, mogą mieć wielką wartość dla archeologii środowiskowej, geofizyki środowiskowej, ochrony i inżynierii środowiska, a także w konserwacji artefaktów i rewaloryzacji zabytków. Znaczne geochemiczne wzbogacenie osadów w metale można wykorzystać w różny sposób: i) do lokalizowania historycznych cieków drenujących intensywnie użytkowane rejony Krakowa oraz określania „źródeł” zanieczyszczenia, ii) do oceny identyfikacji historycznych i współczesnych połączeń hydraulicznych, iii) do określania skali historycznego zanieczyszczenia środowiska, iv) do orientacyjnego określenia wieku warstw, zwłaszcza warstw średniowiecznych, w stratyfikacji archeologicznej, v) do reinterpretacji interdyscyplinarnej wyników pomiarów i badań.

Przykładowo, stosując metody geofizycznego skanowania struktury nawarstwień (GPR, ERT), zespół autorów pracy B I-1 (symbole odnoszą się do numeracji zaproponowanej w Autoreferacie) zidentyfikował przebieg cieków wodnych w podłożu Plant, a wskaźniki geochemiczne i litologiczne określone w oparciu o odwierty umożliwiły stworzenie profilu nawarstwień historycznych i identyfikację elementów dawnych cieków wodnych. Z drugiej strony, wyniki badań geochemicznych zostały wykorzystane do weryfikacji wyników uzyskanych z zastosowaniem metod geofizycznych, służących jako narzędzie w badaniach archeologicznych, a w szczególności – na potrzeby lokalizacji takich historycznych obiektów jak fosa miejska, różne elementy średniowiecznej infrastruktury miejskiej i historycznej działalności metalurgicznej (B I-1,2; B II-6). Szczególnie pieczołowitym badaniom, służącym poznaniu historycznej aktywności metalurgicznej, poddano rejon Rynku Głównego w Krakowie, kojarzony z instytucją Wielkiej Wagi, pobliskiej topni srebra oraz targu ołownego. W oparciu o zawartość metali (głównie Pb, Cu, Ni i Sn) w zabytkach oraz próbkach gruntów z pomieszczeń Wielkiej

Wagi, potwierdzono hipotezę o dużej skali produkcji metalowej realizowanej w średniowiecznym Krakowie. Ta hipoteza ma też odzwierciedlenie w źródłach pisanych.

Geochemiczna i mineralogiczna analiza żużli i artefaktów (B I-3, B II-7) okazuje się być cennym narzędziem do poznania technologii dawnych procesów metalurgicznych. Badania geochronometryczne pozwalają na formułowanie wniosków dotyczących czasu trwania różnych rodzajów aktywności, w oparciu o skład chemiczny artefaktów oraz dane dotyczące wieku i składu poszczególnych warstw gruntu. Wyniki analizy artefaktów, takich jak fragmenty żużli, znalezionych w glebie, przedstawione w jednej z prac wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego (B I-4), wskazują na przykład na istnienie w przeszłości w rejonie starego Krakowa trzech okresów aktywności metalurgicznej, przy czym pierwszy z tych okresów należy wiązać z epoką brązu, a następne - ze średniowieczem.

Analizy geochemiczne można wykorzystać do identyfikacji i oceny zagrożenia środowiskowego wynikającego z obecności na obszarach miast zagrzebanych osadów, silnie wzbogaconych w pierwiastki potencjalnie toksyczne. Wyniki badań wskazują na bardzo wysokie zawartości Pb i Cu w nawarstwieniach historycznych w obrębie Starego Miasta w Krakowie. Średnie zawartości Cu i Pb w 105 próbkach pobranych z badanych warstw wynosiły 223 mg/kg Cu i 3085 mg/kg Pb (B II-8). Autorzy stwierdzili przy tym, że zróżnicowanie zawartości tych pierwiastków w ziemi jest bardzo duże, a określenie jego przyczyn wymaga szczegółowej analizy, uwzględniającej między innymi określenie form związania metali oraz właściwości gruntów. Prace dr Marty Wardas-Lasoń dowiodły (B II-9), że stanowiska archeologiczne charakteryzują się zazwyczaj olbrzymią zmiennością układów nawarstwień, zawierających różne materiały artefakty. Dlatego do prawidłowego odczytania historii i zmian środowiska przyrodniczego zapisanych w ziemi, konieczne jest staranne opróbowanie badanych obiektów i wykonywanie znacznej liczby analogicznych badań.

Analizy geochemiczne próbek pobranych w rejonach prowadzenia prac archeologicznych wykazały, że na obszarach Starego Miasta największą koncentracją metali charakteryzują się miejsca historycznego użytkowania lub obecności wody, co wiąże się z właściwościami sorpcyjnymi osadów wodnych. Dr Marta Wardas-Lasoń dowodzi, że wykrycie w podłożu historycznego miasta stref z obecnością osadów o charakterze mułków wzbogaconych w metale może być potwierdzeniem istnienia cieków, młynówek, rowów odwadniających, kolektorów ścieków, stawów lub mokradeł. Takie badania pomagają archeologom i historykom w odtworzeniu kształtu historycznej sieci wodnej i ściekowej dawnego miasta. Umożliwiają też identyfikację połączeń hydraulicznych, a więc dróg migracji zanieczyszczeń, zarówno w kontekście historycznym, jeśli wykorzystaje je jako markery geochronologiczne, jak i we współczesnych badaniach hydrogeologicznych, wskazując na historyczne przyczyny niezadowalającej jakości wód oraz jej zmienności (B II-5).

W publikacjach zawartych w cyklu ujawniają się jeszcze inne aspekty praktyczne geochemicznych badań nawarstwień historycznych. Wyniki badań mogą wskazywać na istnienie zagrożenia środowiskowego, na przykład w wypadku przemieszczania osadów podczas prac ziemnych (B II-2). Wykazano też, że badania nad nawarstwieniami pochodzenia wodno-sedymentacyjnego mogą mieć kluczowe znaczenie w wyjaśnianiu lokalnej geotechnicznej niestabilności gruntów na terenie miast oraz identyfikacji przyczyn uszkodzeń zabytkowych budowli (B II-3, 4, 10).

Cykl prac stanowiących oceniane osiągnięcie charakteryzuje się, w mojej opinii, wysokim poziomem naukowym. Poszczególne prace są bez wątpienia oryginalne, a dzięki interdyscyplinarnemu charakterowi otwierają przestrzeń do realizacji podobnych badań z pogranicza geologii, gleboznawstwa, archeologii i ochrony środowiska - w różnych lokalizacjach, a zwłaszcza na terenie starówek miast będących w przeszłości ważnymi ośrodkami rozwoju cywilizacji. Wysoką wartość osiągnięcia naukowego i jego znaczną rangę naukową potwierdzają wskaźniki naukometryczne. W cyklu znalazły się 4 prace

zamieszczone w czasopismach posiadających *impact factor* (wynoszący łącznie IF = 5,921, według roku opublikowania). Suma punktów za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, obliczona według wykazów czasopism naukowych MNiSW, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 170, przy czym wkład Habilitantki w ich opracowanie został wyceniony na 89,3 pkt, to jest ponad 50%. Chcę tu jednak zaznaczyć, że w moim przekonaniu wyrażanie wkładu poszczególnych autorów w przygotowanie publikacji w formie udziałów procentowych jest dalece dyskusyjne. Dotyczy to zwłaszcza prac interdyscyplinarnych, w których często udział każdego ze współautorów ma znaczenie kluczowe dla wartości pracy. Tak właśnie oceniam udział dr Marty Wardas-Lasoń w interdyscyplinarnych pracach, gdyż analiza aspektów geochemicznych stanowi w nich jeden z kluczowych elementów badania nawarstwień historycznych.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego, stwierdzam, że cykl 14 publikacji zatytułowany „*Wskaźniki geochemiczne i ich wykorzystywanie w interdyscyplinarnych badaniach ziemnych nawarstwień kulturowych, na przykładzie Krakowa*”, złożony ze spójnych tematycznie prac opublikowanych w latach 2007-2018, **ma dużą wartość merytoryczną** i bez wątpienia przyczynia się do rozwiązania ważnych problemów naukowych, wytyczając przy tym nowe perspektywy badawcze. Publikacje zamieszczone w cyklu świadczą o jasno sprecyzowanych zainteresowaniach naukowych Habilitantki, jej dużej determinacji i samodzielności w podejmowaniu niestandardowych wątków badawczych, a jednocześnie - znakomitej umiejętności pracy w zespołach interdyscyplinarnych. Bardzo wysoko oceniam umiejętność krytycznej interpretacji wyników oraz naukową dojrzałość Habilitantki, o której przekonuje mnie lektura dyskusji i rozbudowanych wniosków wieńczących artykuły składające się na oceniany cykl. Przedstawione osiągnięcie naukowe, choć ma charakter interdyscyplinarny, jest mocno osadzone w dziedzinie nauk o Ziemi i prezentuje interesujące, oryginalne wyniki badań uzyskane przy pomocy narzędzi stosowanych w geologii. W mojej ocenie, oceniane osiągnięcie naukowe **stanowi znaczący wkład Habilitantki w rozwój nauk o Ziemi, w dyscyplinie geologia.**

3. Ocena pozostałego dorobku naukowego

W dorobku naukowym dr Marty Wardas-Lasoń wyraźnie można wyodrębnić kilka wątków badawczych, które Habilitantka podejmowała na różnych etapach kształtowania się jej zainteresowań. W pierwszym okresie pracy naukowej głównym przedmiotem badań realizowanych przez dr Martę Wardas-Lasoń było zanieczyszczenie osadów dennych i brzegowych cieków wodnych. Akumulacji metali ciężkich w osadach dennych Wisły dotyczyła zarówno praca magisterska, jak i doktorska, wykonane pod opieką prof. Edeltrudy Helios-Rybickiej. Niewątpliwie znaczący wpływ na ten kierunek rozwoju naukowego dr Marty Wardas-Lasoń, zarówno pod względem merytorycznym, jak i w zakresie doskonalenia metodycznych aspektów pracy badawczej, miały kontakty z zespołami z Imperial College w Londynie oraz Vrije University w Amsterdamie. W latach 1997-2002 dr Marta Wardas-Lasoń uczestniczyła w niemiecko-polskim Międzynarodowym Projekcie Odra (IOP), w którym realizowała zadania związane z oceną zanieczyszczenia metalami ciężkimi wody, zawiesiny i osadów dennych górnej i środkowej Odry, z uwzględnieniem warunków mobilizacji metali z osadów. Badania geochemii osadów dennych Habilitantka rozszerzyła o rozpoznanie wzbogacenia w metale ciężkie gleb na obszarach górnictwa i metalurgii rud. Jako wykonawca w grancie badała m.in. uwarunkowania geomorfologiczne migracji metali ciężkich na przykładzie doliny Małej Panwi. Prace dotyczące geochemii osadów dennych rzek i gleb dr dr Marta Wardas-Lasoń realizowała przez pierwszych kilkanaście lat aktywności naukowej, w zespole kierowanym przez prof. EHR, w ramach kilku dużych projektów, w tym międzynarodowych. Efektem były liczne publikacje, w tym artykuł w renomowanym czasopiśmie *Applied Geochemistry* (w 1996), artykuły publikowane w czasopismach polskich o zasięgu krajowym i międzynarodowym, w tym

dwa artykuły w *Polish Journal of Environmental Studies* (w 2006 r.), rozdziały w opracowaniach monograficznych i liczne doniesienia konferencyjne.

Zainteresowania dotyczące chemizmu osadów dennych i wód powierzchniowych Habilitantka rozszerzyła po kilku latach o aspekty hydrobiologicznej oceny jakości wód. W ramach podnoszenia kwalifikacji dr Marta Wardas-Lasoń uczestniczyła w cyklu różnych szkoleń, w tym w 2005 r. - w kursie dotyczącym oceny stanu ekologicznego wód płynących i podstaw oceny hydrobiologicznej rzek. Nowe kompetencje pozwoliły jej na uwzględnienie aspektów ekologicznych, a zwłaszcza charakterystyki makrofitytów, w realizowanych badaniach naukowych, co zaowocowało m.in. opublikowaniem kilku prac z tego zakresu, w tym m.in. artykułów w czasopismach posiadających IF: *Polish Journal of Environmental Studies* (2009) i *Journal of Elementology* (2010).

Od 2001 r. Habilitantka poszerzała też spektrum swoich zainteresowań naukowych w innym kierunku, poszukując powiązań geochemii osadów wodnych z inżynierią środowiska i podejmując badania właściwości osadów kanalizacyjnych. Początkowo były to proste badania chemiczne i mineralogiczne, o charakterze rozpoznawczym, które dowiodły, że zlewnie kanalizacyjne z poszczególnych rejonów miasta są różnie obciążone metalami i że konieczna jest identyfikacja przyczyn tego zróżnicowania. Bardziej szczegółowe badania w tym zakresie Habilitantka zrealizowała w latach 2003-2006, jako kierownik interdyscyplinarnego projektu „*Badania i ocena zmian składu jakościowego osadów dennych z systemów kanalizacyjnych, jako wskaźnika zanieczyszczenia środowiska i warunków eksploatacji, sieci zbiorowego odprowadzania ścieków Krakowskiego Zespołu Miejskiego*”. W ramach tego projektu badała także ciekły odbierające ścieki deszczowe, a do oceny ich stanu włączyła wskaźniki biologiczne. Dr Marta Wardas-Lasoń zaproponowała autorski system klasyfikacji osadów z systemów wodno-ściekowych, oparty na ich wzbogaceniu w metale ciężkie. Wyniki prac zrealizowanych w ramach projektu Habilitantka prezentowała na licznych krajowych konferencjach naukowo-technicznych i opublikowała w wydawnictwach pokonferencyjnych, a także w monografii „*Underground of Urban Areas*”, wydanej przez Taylor & Francis, w rozdziale pt. „*Underground infrastructure of historical cities as exceptionally valuable cultural heritage*”.

Niektóre z wyników badań ilustrujących wzbogacenie osadów w metale okazały się trudne do interpretacji, co stało się punktem wyjścia do kolejnego rozszerzenia przez dr Martę Wardas-Lasoń jej naukowych zainteresowań i doprowadziło do podjęcia badań o charakterze interdyscyplinarnym, łączących zagadnienia geologii z archeologią, historią i innymi obszarami wiedzy. Habilitantka i zespoły, z którymi nadal współpracuje, wykazują, że dopiero połączenie wiedzy z wielu różnych dyscyplin pozwala na skonstruowanie spójnych koncepcji naukowych wyjaśniających właściwości gleb i gruntów na terenach miast posiadających bogatą historię, takich jak Kraków. Od 2004 r. interdyscyplinarne badania nawarstwień historycznych stały się centrum aktywności naukowej dr Marty Wardas-Lasoń. W latach 2007-2011 Habilitantka kierowała interdyscyplinarnym projektem badawczym pt. „*Rozpoznanie historycznych nawarstwień i podziemnej infrastruktury Krakowa, Kazimierza i ich przedmieść w nawiązaniu do rewaloryzacji zabytków i 750 rocznicy lokacji miasta*”, a uzyskane wyniki stały się podstawą cyklu publikacji stanowiących jej główne osiągnięcie habilitacyjne. Oprócz publikacji włączonych do tego cyklu, w dorobku dr Marty Wardas-Lasoń jest grupa wielu innych prac o zbliżonej problematyce, dotyczących nawarstwień historycznych i artefaktów zlokalizowanych w Krakowie i poza obszarem miasta. Wokół tej problematyki koncentruje się w ostatnich latach całokształt aktywności naukowej Habilitantki. Za bardzo interesujący uważam wątek badania nawarstwień historycznych w dawnych ośrodkach przemysłowych, w tym badania żużli hutniczych pozostałych w rejonach historycznego przetwórstwa rud. Interdyscyplinarne prace pozwalają m.in. na wyjaśnienie różnych aspektów geochemicznego wzbogacenia środowiska w rejonach dawnego górnictwa rud w pierwiastki nie występujące w znacznych koncentracjach w rudach, a wprowadzone w procesie ich wytopu. Tak

wyjaśniono np. wzbogacenie środowiska przyrodniczego w Złotym Stoku w ołów, co dr Marta Wardas-Lasoń przedstawiła w pracach opublikowanych w zespole z dr Aldoną Garbacz-Klempką i współautorami.

Poza kontynuowaniem badań dotyczących geochemii nawarstwień archeologicznych, Habilitantka zajmuje się w ostatnich latach specjalistycznymi analizami artefaktów, głównie w skali mikro, współpracując w różnych interdyscyplinarnych zespołach, m.in. z naukowcami z UMCS w Lublinie. Obiektami takich badań były na przykład próbki włosów i skóry peruwiańskich prekolumbijskich mumii kultury Chancay, a także bardziej współczesne szczątki ontologiczne. Habilitantka uczestniczy w archeometalurgicznym studium nad technologią odlewnictwa społeczności kultury łużyckiej w Wielkopolsce, w którym wykorzystuje wskaźniki fizykochemiczne i mineralogiczne do identyfikacji i opisów artefaktów kamiennych lub glinianych. Została też włączona (w zakresie fizykochemicznych analiz artefaktów) do międzynarodowego projektu: *The Sphinx of Slav sigillography - Drohiczyn-type seals from Czeremo in their Eastern-European context*, w którym posługuje się metodyką opartą na wskaźnikach geochemicznego „śladu” pozostawianego w podłożu.

Badania realizowane przez Habilitantkę, zwłaszcza prace dotyczące historycznych nawarstwień, zaowocowały nie tylko wieloma publikacjami jej autorstwa i współautorstwa, ale także przygotowaniem konferencji i warsztatów o tej problematyce oraz wydaniem zbiorowych opracowań monograficznych, których dr Marta Wardas-Lasoń była redaktorem. Trzeba tu zwłaszcza wymienić monografie: „*Nawarstwienia historyczne miast: Forum Naukowe 2008*” (2012) oraz „*Nawarstwienia historyczne miast Europy Środkowej*” (2016), obie wydane przez Wydawnictwa Naukowe AGH pod redakcją Marty Wardas-Lasoń. Habilitantka jest też jedną ze współautorek propozycji utworzenia w AGH interdyscyplinarnego Centrum Badań Nawarstwień Historycznych, w którym od roku 2013 koordynowane są badania łączące aspekty historyczne, metaloznawcze, geochemiczne i geologiczne, z zastosowaniem szerokiego spektrum właściwych tym aspektom metod badawczych.

Ważną formą aktywności naukowej Habilitantki jest jej uczestnictwo w licznych konferencjach i sympozjach naukowych. Dr Marta Wardas-Lasoń ma w dorobku 65 komunikatów prezentowanych na konferencjach w formie referatów, z których większość (42) sama wygłaszała. Szkoda, że udział Habilitantki w konferencjach naukowych ograniczał się zasadniczo wyłącznie do konferencji organizowanych w Polsce, choć niektóre z nich miały status konferencji międzynarodowych. Niewątpliwie w przyszłości dr Marta Wardas-Lasoń powinna zadbać o możliwość prezentacji wyników badań i podjęcia dyskusji nad nimi na szerszym forum międzynarodowym.

Łączny dorobek publikacyjny dr Marty Wardas-Lasoń po doktoracie, wyceniony według wykazów MNiSW, zgodnie z rokiem opublikowania, odpowiada **280** punktom i obejmuje 114 pozycji. W tej liczbie jest 8 publikacji w czasopiśmie z listy JCR (w tym cztery włączone do cyklu stanowiącego osiągnięcie habilitacyjne), 29 publikacji w innych czasopiśmie (punktowanych i niepunktowanych), 19 monografii i rozdziałów w monografiach oraz 58 publikacji w materiałach konferencyjnych. Wartość punktowa dorobku naukowego Habilitantki, po wyłączeniu z niego cyklu habilitacyjnego, pozostaje stosunkowo skromna i wynosi 110 punktów, co wynika głównie z faktu, że wiele prac Habilitantka zamieściła w wydawnictwach pokonferencyjnych. Lektura niektórych z tych prac, załączonych do Wniosku (B III, B IV), pozwala mi jednak bardzo pozytywnie ocenić ich merytoryczną wartość.

Analizując **dorobek naukowo-badawczy** dr Marty Wardas-Lasoń pod względem formalnym, stwierdzam, że **w wystarczającym stopniu spełnia on odnośne kryteria** określone w §3 i §4 *Rozporządzenia MNiSW z 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego*, mimo że wartości wskaźników naukometrycznych nie są imponująco wysokie. Habilitantka jest współautorką łącznie dziewięciu prac opublikowanych w

czasopismach z bazy JCR, przy czym 4 z tych prac zostały włączone do cyklu stanowiącego osiągnięcie habilitacyjne. Sumaryczny *impact factor* wszystkich publikacji naukowych zamieszczonych w czasopismach listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi: **IF=7,928**, przy czym suma ta nie uwzględnia pracy opublikowanej przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora w renomowanym czasopiśmie *Applied Geochemistry* (Wardas M. et al., 1996, *Variability of heavy metals content in bottom sediments of the Wilga River, a tributary of the Vistula River (Krakow area, Poland)*). Habilitantka podała w Autoreferacie informację, że łączna liczba cytowań jej publikacji, według bazy *Web of Science* (na dzień 12 kwietnia 2019 r.), wynosi 153, a z wyłączeniem autocytowań: 126. Tych, stosunkowo wysokich, wartości nie udało mi się potwierdzić. Według mojej analizy danych z bazy *Web of Science* prace opublikowane przez Habilitantkę pod nazwiskiem Wardas były cytowane łącznie 78 razy, a prace autorstwa Wardas-Lasoń - 6 razy, co daje **łączną liczbę cytowań: 84**. Stwierdzone nieścisłości w liczbie cytowań podanej w dokumentacji mogą wynikać z faktu, że w bazie uwzględnione są dwie inne osoby o tym samym nazwisku i inicjale. **Indeks Hirscha** odpowiadający publikacjom dr Marty Wardas-Lasoń, wg bazy *Web of Science* jest stosunkowo wysoki, ma wartość **4**.

Moja ocena **merytorycznej wartości** dorobku naukowo-badawczego dr Marty Wardas-Lasoń jest **jednoznacznie pozytywna**. Dorobek ten świadczy o dobrze sprecyzowanych i konsekwentnie rozwijanych zainteresowaniach Habilitantki i potwierdza jej profesjonalizm w zakresie badań geochemicznych, stanowiących ważny dział w geologii. Na szczególne podkreślenie zasługuje przy tym umiejętność krytycznego podejścia do uzyskanych wyników badań i podejmowanie ich weryfikacji w oparciu o badania interdyscyplinarne.

3. Ocena osiągnięć dydaktycznych w zakresie kształcenia studentów i doktorantów

Dr Marta Wardas-Lasoń, będąc wieloletnim nauczycielem akademickim na AGH w Krakowie, posiada bardzo bogaty dorobek dydaktyczny. Na macierzystym Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, na kilku kierunkach studiów, prowadziła i prowadzi zajęcia w różnych formach dydaktycznych: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, praktyczne, terenowe i audytoryjne - z całej gamy przedmiotów związanych z geologią, gleboznawstwem oraz ochroną środowiska, w tym z jej aspektami prawnymi. Lista tych przedmiotów i spektrum tematyczne zagadnień są bardzo szerokie: Monitoring środowiska, Ochrona wód powierzchniowych, Prawo w ochronie środowiska, Ochrona terenów zagrożonych, Ochrona gleb, Ochrona powietrza, Ochrona hydrosfery, Systemy monitoringu środowiska, Geochemia środowiska, Instrumentalne metody badań, Skazanie środowiska a zdrowie, Ochrona środowiska przyrodniczego i zasobów mineralnych, Ochrona środowiska, Biologiczne wskaźniki w badaniach środowiskowych, Gospodarka wodno-ściekowej, Prawo i ekonomia w gospodarce odpadami, Polityka ochrony środowiska, Opracowywanie Programów Ochrony Środowiska, Wpływ przemysłu na środowisko, Terenowe metody badań środowiskowych. Bardzo szeroki zakres tematyczny przedmiotów prowadzonych przez dr Martę Wardas-Lasoń na różnych kierunkach i stopniach studiów potwierdza jej duże kompetencje dydaktyczne. Do wielu z wymienionych przedmiotów Habilitantka samodzielnie opracowywała sylabusy i programy nauczania.

W swoim dorobku dydaktycznym dr Marta Wardas-Lasoń ma ponadto promotorstwo licznych prac dyplomowych. W latach 2002-2019 była promotorem 73 prac dyplomowych magisterskich, 30 prac inżynierskich, a także 1 pracy dyplomowej realizowanej w ramach Studiów Podyplomowych AGH „*Ochrona środowiska przyrodniczego i zasobów mineralnych*”. Wykonała recenzje 32 prac magisterskich i 5 prac inżynierskich. Ma w dorobku także 4 recenzje artykułów naukowych wykonane dla czasopism (2 recenzje były w przygotowaniu w chwili składania wniosku).

Habilitantka pełniła funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim Mikołaja Łyskowskiego, realizowanym na WGGiOŚ, AGH w Krakowie, na temat: „*Rozpoznanie historycznych warstw antropogenicznych metodami geofizycznymi, uzupełnione analizami geochemicznymi*”, zakończonym obroną doktoratu w 2016 r.

Na uwagę zasługuje też fakt, że za działalność dydaktyczną dr Marta Wardas-Lasoń została uhonorowana w 2013 r. Medalem Komisji Edukacji Narodowej.

4. Ocena aktywności w zakresie współpracy z instytucjami i towarzystwami naukowymi

Interdyscyplinarne badania realizowane przez dr Martę Wardas-Lasoń od roku 2001 nie byłyby możliwe bez podejmowania daleko idącej współpracy z różnymi instytucjami naukowymi i naukowcami reprezentującymi różne ośrodki naukowe. Bezpośrednio po doktoracie, począwszy od roku 1999, dr Marta Wardas-Lasoń uczestniczyła jako wykonawca w badaniach realizowanych we współpracy z Uniwersytetem w Hamburgu, w ramach Międzynarodowego Projektu Odry. W roku 2001 podjęła współpracę z Zakładami Uzdatniania Wód i Oczyszczalni Ścieków, co zaowocowało wspólnymi tematami badawczymi. Od wielu lat prowadzi badania interdyscyplinarne, współpracując z archeologami, historykami, metalurgami, specjalistami z zakresu inżynierii środowiska i realizując wspólnie z nimi projekty badawcze oraz podejmując wspólne badania w ramach współpracy niesformalizowanej.

Dr Marta Wardas-Lasoń należy do grona inicjatorów zawiązania w 2012 r. fundacji: Centrum Badań i Promocji Dziedzictwa Kulturowego. Fundację, oprócz Habilitantki, tworzyli Maksymilian Pawlikowski, Bogusław Krasnopolski i Henryk Woronow. Celem działania Fundacji jest przede wszystkim badanie, a także popularyzowanie, szeroko rozumianego dziedzictwa kulturowego. Przy aktywnym zaangażowaniu dr Marty Wardas-Lasoń w 2013 r. została utworzona na AGH jednostka interdyscyplinarna Centrum Badań Nawarstwien Historycznych, stanowiąca konsorcjum sześciu wydziałów, w której Habilitantka jest członkiem Zespołu Sterującego. W związku z włączeniem Centrum w 2016 r. do Polskiego Konsorcjum ERIHS-PL (*European Research Infrastructure for Heritage Science*) – Europejskiej Infrastruktury Badawczej dla Badań nad Dziedzictwem Kulturowym - otwierają się dla dr Marty Wardas-Lasoń perspektywy ogólnopolskiej i europejskiej współpracy naukowej służącej interdyscyplinarnym badaniom zabytków dziedzictwa kulturowego.

Dr Marta Wardas-Lasoń jest członkiem Towarzystwa Miłośników Historii i Zabytków Krakowa, Polskiego Komitetu Geologii Inżynierskiej i Środowiska, Lubuskiego Oddziału Stowarzyszenia Naukowego Archeologów Polskich, a także Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi AGH.

Na uwagę zasługuje fakt, że w ostatnich latach Habilitantka podejmuje coraz szerszą współpracę naukową z zespołami z różnych ośrodków, co opisałam w części opinii dotyczącej aktywności naukowej. Tę intensyfikację kontaktów naukowych i podejmowanej współpracy, oceniam bardzo pozytywnie.

5. Ocena aktywności w zakresie podnoszenia kwalifikacji, w tym odbytych staży i szkoleń w ośrodkach naukowych poza macierzystą Uczelnią

Poruszając się w sferze zagadnień interdyscyplinarnych Habilitantka musiała mierzyć się z szerokim wachlarzem problemów naukowych, co wymagało znacznej aktywności w zakresie poszerzania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji. Dr Marta Wardas-Lasoń odbyła rozliczne szkolenia w różnych ośrodkach naukowych i edukacyjnych, przy czym w pierwszych latach, przed doktoratem, były to 2-tygodniowe pobyty szkoleniowe w Vrije University w Amsterdamie (1994) i w Imperial College of Science, Technology and Medicine w Londynie (1996), natomiast kolejne szkolenia, kursy i studia podyplomowe

realizowała w Polsce. Odbyła między innymi: 1) kurs przygotowujący do realizacji zadań wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej: Zastosowanie makrofitów w ocenie stanu ekologicznego wód płynących, z podstawami oceny hydromorfologicznej rzek, na Akademii Rolniczej w Poznaniu w 2005 r., 2) Szkolenie „Prawo ochrony środowiska dla nie prawników”, w Krakowie w 2009 r., 3) Szkolenie w zakresie metod AAS (FAAS, GFAAS) w oznaczaniu metali w próbkach środowiskowych (w 2009 r.), 4) Studia podyplomowe „Dziedzictwo Kulturowe Krakowa” na Wydziale Historycznym Uniwersytetu Jagiellońskiego (2012-2013 r.), 5) Kurs „Specjalista ds. ochrony środowiska” w ramach Studium Prawa Europejskiego – Platforma Moodle (w 2018 r.). Podnoszeniu kwalifikacji Habilitantki służyło też niewątpliwie jej uczestnictwo w licznych seminariach naukowych i konferencjach tematycznych. Aktywność dr Marty Wardas-Lasoń w tym zakresie uważam za satysfakcjonującą. Na dalszych etapach pracy naukowej Habilitantka powinna jednak zadbać o umiędzynarodowienie swojej działalności naukowej, i odbyć staże lub choćby krótkie wizyty naukowe w ośrodkach zagranicznych.

6. Ocena działalności organizacyjnej oraz dorobku popularyzatorskiego

Działalność organizacyjną dr Marty Wardas-Lasoń i jej osiągnięcia w dziedzinie popularyzowania wiedzy z zakresu jej zainteresowań naukowych oceniam bardzo pozytywnie. Z podziwu godną konsekwencją i zaangażowaniem Habilitantka realizuje działania, czy wręcz misję, służącą integracji różnych metod badawczych, przynależnych do różnych dyscyplin naukowych, w tym metod geochemii i mineralogii, co służyć ma jak najdoskonalszemu odtworzeniu historii ośrodków miejskich, zwłaszcza Krakowa i jego okolic, oraz rozpoznaniu różnych aspektów historycznego i technologicznego rozwoju cywilizacji w minionych stuleciach. Zwieńczeniem działalności interdyscyplinarnego zespołu, z udziałem Habilitantki, było w tym zakresie utworzenie w roku 2012 r. Fundacji Centrum Badań i Promocji Dziedzictwa Kulturowego.

Habilitantka aktywnie uczestniczyła w organizacji kilku konferencji naukowych. Przed doktoratem była to krajowa konferencja „Geologiczne aspekty ochrony środowiska” (1991 r.) oraz Międzynarodowe Sympozjum „Geochemia Środowiskowa” organizowane w 1994 r. na macierzystym Wydziale we współpracy z *Society for Environmental Geochemistry and Health* (SEGH) i *International Association of Geochemistry and Cosmochemistry* (IAGC). Na uwagę zasługuje fakt, że dr Marta Wardas-Lasoń była inicjatorką i główną organizatorką trzech sympozjów pod nazwą „*Forum Naukowe. Nawarstwienia historyczne Krakowa / miast / miast Europy*” w latach 2007, 2008 i 2012. Warto też dodać, że osiągnięcia naukowe Habilitantki były trzykrotnie nagradzane przez Rektora AGH: w latach 2000, 2003 i 2017.

7. Wniosek końcowy

Analiza osiągnięcia naukowego w postaci monotematycznego cyklu publikacji, zatytułowanego „*Wskaźniki geochemiczne i ich wykorzystywanie w interdyscyplinarnych badaniach ziemnych nawarstwień kulturowych, na przykładzie Krakowa*”, przedłożonego przez dr Martę Wardas-Lasoń jako podstawa do przyznania jej stopnia doktora habilitowanego, jak też analiza całokształtu jej osiągnięć naukowo-badawczych i dydaktycznych oraz aktywności w zakresie współpracy naukowej i popularyzowania nauki, pozwala mi stwierdzić, że dr Marta Wardas-Lasoń w wystarczającym stopniu spełnia kryteria określone w stosownych przepisach, wymagane do przyznania stopnia doktora habilitowanego. Należałoby wprawdzie oczekiwać od Habilitantki zdecydowanie większej aktywności w zakresie publikowania i promowania wyników badań naukowych nie tylko na gruncie lokalnym i krajowym, ale również na forum międzynarodowym, jednak słaba aktywność w tym zakresie nie wpływa na ogólnie pozytywną ocenę dorobku Habilitantki. Jestem przekonana, że w ślad za ostatnimi

publikacjami w czasopismach międzynarodowych, przyjdą także kolejne, stanowiące owoc dużej aktywności Centrum Badań Nawarstwien Historycznych oraz interdyscyplinarnej współpracy realizowanej już przez dr Martę Wardas-Lasoń.

W świetle przedstawionej analizy dorobku naukowego Habilitantki jasno rysuje się obraz jej znakomicie ukierunkowanego rozwoju naukowego. Mogę jednoznacznie stwierdzić, że dr Marta Wardas-Lasoń jest dojrzałym naukowcem, o klarownych zainteresowaniach, jasno sprecyzowanych i potwierdzonych kompetencjach w zakresie geochemii, a przy tym rozległej wiedzy interdyscyplinarnej. W zakresie badań geochemicznych dysponuje profesjonalnym warsztatem naukowym i posiada duże doświadczenie. Habilitantka charakteryzuje się z jednej strony samodzielnością w realizacji nowych zadań i rozwijaniu ambitnych koncepcji naukowych, a z drugiej wykazuje dużą kreatywność w podejmowaniu współpracy interdyscyplinarnej, co jest – w moim przekonaniu – bardzo ważną cechą dobrego naukowca.

Podsumowując stwierdzam, że - mimo wskazanych w recenzji niedostatków - zarówno osiągnięcie naukowe w postaci monotematycznego cyklu publikacji, jak też całokształt dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i popularyzatorskiego dr Marty Wardas-Lasoń oraz jej aktywność w zakresie współpracy naukowej **w wystarczającym stopniu spełniają wymagania** stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w art. 16. *Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki a także w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.*

Dorobek Habilitantki ma charakter interdyscyplinarny, jest jednak mocno osadzony w dziedzinie nauk o Ziemi, w dyscyplinie geologia, i stanowi znaczący wkład w rozwój tej dyscypliny.

Na ręce pana prof. dr. hab. Andrzeja Muszyńskiego, przewodniczącego Komisji habilitacyjnej, powołanej decyzją Centralnej Komisji do spraw Stopni i Tytułów, składam **pozytywną ocenę osiągnięć Habilitantki** i wnioskuję o podjęcie przez Komisję uchwały zawierającej **pozytywną opinię w sprawie nadania dr inż. Marcie Wardas-Lasoń stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk o Ziemi, w dyscyplinie geologia.**

Wrocław, 27 stycznia 2020 r.



.....
prof. dr. hab. Anna Karczewska

podpis Recenzenta