

Dr hab. inż. Dariusz Dobrzyński
Uniwersytet Warszawski
Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej
Al. Żwirki i Wigury 93
02-089 Warszawa

Warszawa, dnia 17 sierpnia 2018 roku

Recenzja

osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Pani dr Marzeny Szostakiewicz-Hołowni

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym Pani dr Marzeny Szostakiewicz-Hołowni została opracowana na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 7 czerwca 2018 r. i zlecenia Dziekana Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 28 czerwca 2018 r. Doktor Marzena Szostakiewicz-Hołownia w dniu 26.04.2018 r. zwróciła się do Centralnej Komisji z wnioskiem o wszczęcie postępowania habilitacyjnego na podstawie osiągnięcia naukowego (monografii) zatytułowanego „Systemy hydrogeochemiczne zlewni górskich o różnej litologii”, wskazując Radę Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego jako właściwą do jego przeprowadzenia. Niniejsza recenzja została opracowana zgodnie z Ustawą 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) oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz.U. 2011, nr 196, poz. 1165) w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego i Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. (Dz.U. 2018, poz. 261) w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

Informacje ogólne (sylwetka habilitantki)

Dr Marzena Szostakiewicz-Hołownia ukończyła (z wyróżnieniem) studia w zakresie geologii na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego w roku 2001. W tym samym roku rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego pod opieką merytoryczną prof. Jerzego Małeckiego. W 2006 roku obroniła rozprawę doktorską pt. „Ocena denudacji chemicznej w wybranych zlewniach Karpat wewnętrznych”, uzyskując stopień naukowy doktora Nauk o Ziemi w zakresie geologii.

Od 2006 roku jest zatrudniona na Uniwersytecie Warszawskim, w Zakładzie Hydrogeologii, Instytutu Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej Wydziału Geologii, przy czym w latach 2006–2017 jako adiunkt, a od 2017 jako starszy wykładowca.

Tematyka naukowo-badawcza uprawiana przez dr Marzenę Szostakiewicz-Hołownię obejmuje następujące zagadnienia:

- Rolę strefy niepełnego nasycenia w kształtowaniu chemizmu wód podziemnych
- Charakterystykę procesów formujących skład chemiczny wód
- Czynniki wpływające na zasilanie i drenaż wód podziemnych w zlewniach górskich
- Zastosowania modelowania geochemicznego wód podziemnych
- Ilościową ocenę denudacji chemicznej
- Termikę wód podziemnych

Ocena habilitacyjnego osiągnięcia naukowego

Rozprawa habilitacyjna dr Marzeny Szostakiewicz-Hołowni pt.: „Systemy hydrogeochemiczne zlewni górskich o różnej litologii” opublikowana została jako monografia przez Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego. Praca liczy 171 stron tekstu łącznie ze spisami, zawiera 66 rycin, 12 fotografii i 33 tabele. Praca składa się z 7 rozdziałów, a zakończona jest wnioskami, które podzielono na dwie grupy, wnioski dotyczące badanych terenów i wnioski metodyczne, oraz spisem literatury (liczącym 226 pozycji).

Rozprawa jest zwięzłą, dobrze udokumentowaną, zilustrowaną i napisaną monografią, która przedstawia przyjętą przez Autorkę koncepcję systemu hydrogeochemicznego oraz charakteryzuje systemy hydrogeochemiczne w wybranych zlewniach górskich. Autorka prowadziła badania w trzech zlewniach: potoku Białego w Tatrach, Suchego Potoku na Podhalu i Marcelowego Potoku w Pieninach. Przedstawiona praca jest wielowątkowym opracowaniem opartym na szerokim zbiorze wyników własnych badań obejmujących fizyczno-chemiczną charakterystykę opadów atmosferycznych, wód podziemnych (w źródłach) i wód powierzchniowych, izotopy stabilne tlenu i wodoru oraz tryt w wodach podziemnych, wydajności źródeł i przepływów w ciekach, skład mineralny skał i zwietrzelin oraz kompleks sorpcyjny zwietrzelin.

Główny naukowy cel badań przedstawionych w pracy Habilitantka zdefiniowała zwięźle jako „*opis systemu hydrogeochemicznego zlewni górskiej w ujęciu ogólnej teorii systemów*”. W doprecyzowaniu celu zostało podkreślone opracowanie koncepcji systemu hydrogeochemicznego, którą wykorzystano do scharakteryzowania warunków hydrogeochemicznych w trzech zlewniach górskich, różniących się litologią, oraz do ilościowej oceny denudacji chemicznej w tych zlewniach. Praca została zrealizowana przede wszystkim w oparciu o wieloletnie własne systematyczne badania terenowe i laboratoryjne.

W pierwszym rozdziale Autorka dokonuje syntetycznego i czytelnego wprowadzenia w realizowaną tematykę, oraz umiejscawia i formułuje na tym tle cele swojej pracy. Rozdział drugi wprowadza od razu kwestie kluczowe dla całej pracy i przedstawionej koncepcji systemu hydrogeochemicznego zlewni górskich. Omówiono w nim elementy wyróżnione w strefach

niepełnego i pełnego nasycenia w systemie (faza stała, ciekła, gazowa) i wskazano atrybuty poszczególnych elementów. Przedstawione zostały najważniejsze relacje między tymi elementami udokumentowane ilościowo badaniami i uwzględnione w modelowaniu geochemicznym. Niezbędnym dopełnieniem całości koncepcji systemu hydrogeochemicznego jest bardzo dobrze przedstawiony wątek prezentujący rozumienie przyjętych powierzchni brzegowych systemu. Wskazywane przez autorkę powstawanie minerałów wtórnych w strefie niepełnego nasycenia w wyniku reakcji minerałów-substratów z fazą gazową pomija kluczową rolę jaką odgrywa w tym procesie woda obecna w strefie niepełnego nasycenia. Z punktu widzenia geochemicznego, niektóre reakcje w pewnych warunkach uznajemy za odwracalne. Jednak, z uwagi na warunki utleniająco-redukcyjne udokumentowane w badanych systemach trudno zgodzić się z Autorką i uznać piryt za fazę stałą reagującą odwracalnie. Autorka wskazuje skład mineralny i skład jonowy kompleksu wymiennego jako atrybuty fazy stałej ośrodka skalnego. Charakterystyka obydwu wskazanych atrybutów jest zawsze dużym wyzwaniem, szczególnie w przypadku rezerwarów materii jakim są badane systemy hydrogeochemiczne górskich zlewni (nie zbadane włącznie wierceniami). Niełatwy ilościowy opis reakcji zachodzących w systemie Autorka oceniała na podstawie wyników geochemicznego odwrotnego modelowania bilansu masy (wykonanego z użyciem programu PHREEQC). Udział kationów zasadowych w zwietrzelinach badany był bezpośrednio, zaś kompleks sorpcyjny skał oszacowany został za pomocą modelowania geochemicznego. Zawartość poszczególnych minerałów w skałach i zwietrzelinach została oszacowana na podstawie wyników badań derywatograficznych. Jednak, dla wykonywanych geochemicznych modeli bilansu masy nie ma znaczenia ilościowy udział danej fazy mineralnej w wodoności, a jej uzasadniona obecność w modelu pojęciowym, skład chemiczny minerału i stechiometria reakcji woda-minerał. Wychodząc z tego praktycznego punktu, pojawia się interesująca kwestia natury dyskusyjnej, czy z uwagi na wykorzystywanie modelowania geochemicznego nie byłoby użytecznym operowanie nie minerałami a ich składem chemicznym. Być może ułatwiłoby to późniejszy opis relacji między elementami systemu.

W rozdziale trzecim, w uporządkowany i bardzo syntetyczny sposób przedstawiono zakres i metody badań. Zwięzłość należy traktować jako zaletę, jednak, przedstawiony opis metodyki badań jest w niektórych miejscach zbyt lapidarny. Nie podano jaki był udział Autorki w wykonywaniu badań składu mineralnego skał i zwietrzelin oraz badań kompleksu sorpcyjnego próbek zwietrzelin. Brak informacji jaki był tryb pobierania próbek opadów, postępowania z tymi próbkami oraz metod analiz chemicznych. Nie wymieniono makro i mikroskładników oznaczanych w wodach i nie podano, które z pierwiastków stwierdzono w jakich minerałach skał i zwietrzelin. Dla uniknięcia nadmiernego rozbudowywania opisów w tej części pracy rozwiązywaniem byłoby cytowanie metodycznych źródeł literaturowych, w tym niektórych wcześniejszych prac Autorki.

Rozdział czwarty podaje charakterystykę fizjograficzną i zagospodarowania badanych zlewni, zaś rozdział piąty geologiczne środowisko występowania wód podziemnych. Bardzo istotnym dla

całości pracy elementem jest syntetyczne i jasne przedstawienie warunków klimatycznych w trzech badanych zlewniach. Autorka podaje, że w zlewni Suchego Potoku używa się soli do odladzania asfaltowej drogi. Ten istotny wątek nie został w dalszych częściach pracy podjęty, w tym uwzględniony w modelach geochemicznych. Ładunki pochodzące z rozpuszczanych soli wpływać będą na bilans składników i szacunki dotyczące rozkładu bądź tworzenia się minerałów w systemie hydrogeochemicznym zlewni Suchego Potoku.

Istotnym osiągnięciem Habilitantki są treści podane w kolejnych częściach pracy. W szóstym rozdziale Autorka dokonuje szerokiego, uporządkowanego i jasnego opisu dynamiki wód podziemnych, przedstawiając kolejno warunki zasilania, krążenia i drenażu wód podziemnych. Wielką wartością tej części jest wykorzystanie licznych własnych wyników pomiarów wydajności źródeł i przepływów w ciekach wykonanych w latach 2013–2015 oraz analizy wartości infiltracji efektywnej. Na podkreślenie zasługuje krytyczny przegląd i wykorzystanie wyników własnych badań z lat wcześniejszych (2003–2004, 2008–2009). „Wiek” wód podziemnych w źródłach oceniono metodą trytową (z wykorzystaniem programu FLOWPC) i wykazano, że we wszystkich badanych terenach mamy do czynienia ze współczesnymi wodami podziemnymi (o średnim wieku trytowym między 13 a 25 lat). Jest to ustalenie mające bardzo ważne znaczenie dla koncepcji badanych systemów hydrogeochemicznych i konstrukcji modeli bilansu masy w zlewniach.

Kluczowe dla pracy treści zawiera najszerszy siódmy rozdział poświęcony charakterystyce systemów hydrogeochemicznych badanych zlewni. Składa się on ze szczegółowego opisu, charakterystyki ilościowej i dyskusji powierzchni brzegowych, elementów systemów, otoczenia systemów, a następnie jakościowej i ilościowej charakterystyki relacji w systemach. Omówiono i zdefiniowano górną powierzchnię brzegową badanych systemów. Podczas dyskusji elementów odnoszących się do charakteru bocznych powierzchni brzegowych wzięto pod uwagę argumenty wynikające z udokumentowanych własnymi badaniami zrównoważonych bilansów wodnych badanych poligonów oraz z oceny skali zróżnicowania składu mineralnego ośrodka skalnego i pokrycia powierzchni terenu w bezpośrednim otoczeniu wododziałów. W badanych terenach przeważają wody zwykłe (o mineralizacji zwykle poniżej 500 mg/L), nie stwierdzono przejawów wód o anomalnym składzie mogącym wskazywać na ascenzyjny dopływ wód o większej mineralizacji z głębszych partii litosfery (poniżej założonej dolnej powierzchni brzegowej), bądź z sąsiednich zlewni. Przy ocenie wyników własnych badań pod kątem pionowej strefowości hydrogeochemicznej zabrakło odwołania się do literatury poświęconej innym tego typu badaniom z terenu Karpat. Rozpoczynając szczegółowe omawianie elementów systemów hydrogeochemicznych Autorka wskazuje gęstość jako atrybut fazy ciekłej. Jednak, rodzi się wątpliwość czy wobec faktu, że badane wody mają tak małe mineralizacje ten atrybut miał jakiegokolwiek znaczenie dla wyników modelowania. Autorka słusznie uznaje dane o kompleksie wymiennym za istotny atrybut fazy stałej (skał i zwietrzelin). Stanowi on ważny rezerwuuar składników, zdolny wpływać na skład wód (szczególnie w środowiskach

przypowierzchniowych) szybciej i skuteczniej niż rozkład większości faz mineralnych (szczególnie minerałów glinokrzemianowych). Autorka uwzględnia wymianę jonową (kationową) w modelach bilansu masy. W zwietrzelinach badany był udział kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym. Charakterystyka kompleksu sorpcyjnego skał została oszacowana ilościowo na podstawie składu chemicznego wód ze źródeł (w modelu niejawnym). W tym kontekście pojawiają się dwie kwestie warte dyskusji. W kompleksie sorpcyjnym zwietrzelin badany był tylko udział kationów zasadowych (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+). Wobec tego, że nie znane są odczyn gleb, kwasowość hydrolytyczna zwietrzelin i udział kationów kwasotwórczych (a szczególnie Al^{3+} i H^+), należy założyć, że względny udział kationów zasadowych został (w nieznanym stopniu) zawyżony, co miało pośredni wpływ na wyniki obliczeń modelowych. Autorka użyła składu chemicznego wód podziemnych ze źródeł aby oszacować kompleks sorpcyjny skał. Z uwagi na to, że: (1) skład wód źródłanych jest zapewne w znacznym stopniu kształtowany przez wymianę kationową zachodzącą w zwietrzelinach, i (2) nie znamy udziału skały wpływu kompleksu sorpcyjnego zwietrzelin i kompleksu sorpcyjnego skał na chemizm wód podziemnych, poddawałbym w wątpliwość czy ten zabieg szacowania kompleksu skał był niezbędny dla prowadzanego modelowania. Co ciekawe, z przedstawionych informacji wynika, że znalezione przez program rozwiązania (modele) nie uwzględniają kompleksu sorpcyjnego jako fazy źródłowej lub pochłaniającej dla kationów.

Wychodząc z przedstawionej koncepcji systemów hydrogeochemicznych w badanych zlewniach górskich oraz dysponując, na podstawie najnowszych własnych badań, szeroką ilościową dokumentacją procesów i relacji między elementami systemów Autorka oceniła także wielkość denudacji chemicznej w trzech badanych zlewniach. Pozwoliło Jej to na przeprowadzenie krytycznego porównania z wynikami wcześniejszych szacunków dotyczących denudacji ocenianej różnymi metodami w różnych obszarach. Szkoda, że Autorka nie przedstawiła szerzej wątku ilościowej oceny konsumpcji dwutlenku węgla w wyniku reakcji woda-skała.

Pracę zamykają wnioski podzielone na dwie grupy, wnioski o charakterze poznawczym (dotyczące procesów i relacji zachodzących w badanych systemach) i wnioski o charakterze metodycznym. Na podstawie dyskusji w tekście i przedstawionego wnioskowania można z pełnym przekonaniem stwierdzić, że postawione na wstępie cele pracy zostały zrealizowane. Jedynie, w odniesieniu do wniosków poznawczych, zbyt wąsko potraktowane jest wyjaśnienie przyczyn różnic między denudacją chemiczną ocenianą dla wód ze źródeł (odnoszonej do powierzchni strefy zasilania źródeł) a denudacją odnoszącą się do powierzchni całej zlewni.

Autorka podjęła się ważnego i praktycznego zadania łączącego zagadnienia z pola hydrogeochemii i hydrogeologii. Zastosowanie podejścia systemowego umożliwiło uporządkowanie zgromadzonej wiedzy i bogatego zbioru danych, oraz ułatwiło identyfikację najważniejszych procesów hydrogeochemicznych zachodzących w badanych systemach. Podejście takie umożliwia

także łatwiejsze określenie elementów o najsłabszym rozpoznaniu co powinno pomagać w definiowaniu kierunków dalszych badań.

Oceniając całokształt przedstawionej do oceny pracy stwierdzam, iż rozprawa habilitacyjna dr Marzeny Szostakiewicz-Hołowni dotyczy ważnych problemów badawczych. Autorka konsekwentnie realizowała postawione cele. Opracowanie koncepcji systemu hydrogeochemicznego należy uznać za ważny wkład w badania hydrogeochemiczne i hydrogeologiczne. Zaproponowana koncepcja systemu hydrogeochemicznego zlewni górskiej ułatwia całościowe spojrzenie na złożony układ procesów dziejących się na pograniczu litosfery, hydrosfery, atmosfery i biosfery, i znakomicie wpisuje się w aktualną koncepcję badań strefy krytycznej („*critical zone*”). Wnioski płynące z przedstawionej koncepcji systemu hydrogeochemicznego powinny znaleźć praktyczne zastosowanie w projektowaniu prac i badań z zakresu hydrogeologii, hydrogeochemii, hydrologii i hydrobiologii.

Ocena dorobku naukowego

Dorobek naukowy dr Marzeny Szostakiewicz-Hołowni stanowi 25 prac naukowych, w tym 20 opublikowanych po doktoracie. Przy czym należy dodać, że w 13 z nich to publikacje, w których Habilitantka jest jedyną autorką. Spośród 20 prac opublikowanych po doktoracie pięć ukazało się w czasopismach z listy JCR (w Environmental Earth Sciences, Episodes i Acta Geologica Polonica; sumaryczny Impact Factor tych pięciu prac zgodnie z rokiem opublikowania/pięćioletni, wynosi odpowiednio, 5,980/9,150). Cztery z tych prac ukazały się w latach 2016–2017. Stosunkowo nisko należy ocenić współczynniki bibliograficzne publikowanych prac, szczególnie liczbę cytowań (od 5 wg Web of Science do 34 wg bazy Scopus) i indeks Hirsha (od 1 wg Web of Science do 4 wg bazy Scopus). Wartości parametrów bibliograficznych wynikają z faktu, że większość znaczących publikacji ukazała się w ostatnich latach.

Tematyka najważniejszych publikacji Habilitantki obejmuje szeroki wachlarz zagadnień, od wpływu procesów zachodzących w strefie niepełnego nasycenia, a szczególnie ewapotranspiracji na chemizm wód, poprzez ocenę konsumpcji dwutlenku węgla w procesie wietrzenia, zachowanie się metali ciężkich w środowiskach płytkich wód podziemnych w warunkach obszarów chronionych i zurbanizowanych, po modelowanie procesów hydrogeochemicznych w wodonościach czwartorzędowych.

Po doktoracie Habilitantka uczestniczyła w realizacji dwóch projektów badawczych, w tym w jednym jako kierownik. Habilitantka brała udział w 33 konferencjach i sympozjach (polskich i zagranicznych), w tym na 20 z nich prezentując wyniki własnych badań. Uczestniczyła w dwóch projektach realizowanych w ramach międzynarodowej współpracy z dwoma uniwersytetami w USA. Ważne znaczenie w dorobku naukowym ma udział w 14 opracowaniach kartograficznych, ekspertyzach i innych opracowaniach tematycznych.

Ocena osiągnięć dydaktycznych, dorobku organizacyjnego, popularyzacji nauki

Dr Marzena Szostakiewicz-Hołownia ma bardzo duże doświadczenie dydaktyczne, prowadząc zajęcia ze studentami w ramach 11 przedmiotów związanych z hydrogeologią, dwóch przedmiotów dla studentów ochrony środowiska (MSOŚ) oraz dwóch przedmiotów dla studentów studiów podyplomowych. Od 2007 roku była opiekunem (bądź współopiekunem) aż 13 prac magisterskich, 11 prac licencjackich i 7 prac inżynierskich.

Od wielu lat uczestniczy w pracach Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego na studia pierwszego lub drugiego stopnia. Dr Marzena Szostakiewicz-Hołownia była członkiem Rady Wydziału Geologii UW (2008–2012), jest obecnie członkiem Rady Naukowej Instytutu Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej. Pracowała w komitetach organizacyjnych czterech konferencji naukowych. Jest od wielu lat członkiem hydrogeologicznych stowarzyszeń zawodowych (International Association of Hydrogeologists, Stowarzyszenie Hydrogeologów Polskich). Ma też duży wkład w popularyzację nauki zarówno w środowisku lokalnym, jak i krajowym.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że w przedstawionej do oceny rozprawie habilitacyjnej Pani dr Marzena Szostakiewicz-Hołownia stosując nowatorskie podejście metodyczne poszerzyła stan dotychczasowej wiedzy w zakresie badań hydrogeologicznych, co winno znaleźć także swój odzwierciedlenie w dyscyplinach pokrewnych. Uważam, że przedłożona rozprawa wnosi nowe wzbogacające spojrzenie i pomaga porządkować materiał źródłowy.

Na podstawie szczegółowej analizy przedstawionej pracy habilitacyjnej, dorobku naukowego, a także dydaktycznego i organizacyjnego uważam, że spełnione zostały wymogi określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 „O stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz.U. 2017, poz. 1789) i 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). Uznaję, że jest to dorobek znaczący i oryginalny, wnoszący trwały wkład w rozwój nauki, a Habilitantka wykazuje się (szczególnie w ostatnich latach) istotną aktywnością naukową. W związku z powyższym przedkładam Komisji habilitacyjnej pozytywną opinię na temat osiągnięcia naukowego i pozostałego dorobku naukowego dr Marzeny Szostakiewicz-Hołowni i wnoszę o dopuszczenie do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Warszawa, 17.08.2018