

Warszawa, 21 maj 2019 r.

Prof. dr hab. Jerzy J. Małecki
Uniwersytet Warszawski Wydział Geologii
Al. Żwirki i Wigury 93; 02-089 Warszawa

Ocena dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr hab. inż. Barbary Tomaszewskiej prof. AGH z Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie w związku z wszczęciem postępowania o nadanie tytułu naukowego profesora nauk o Ziemi

1. Podstawa formalno-prawna sporządzenia oceny

Ocena osiągnięć naukowych dr hab. inż. Barbary Tomaszewskiej profesora uczelnianego Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska została opracowana zgodnie z pismem Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów (znak pisma: BCK-V-K-6664/19) oraz pismem przesłanym przez Dziekana Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej – prof. dr hab. inż. Jacka Matyszkiewicza (WGGIOŚ-dz.0154-140/19). Zlecenie wykonania recenzji otrzymałem zgodnie z decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów, która powołała mnie na recenzenta dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr hab. inż. Barbary Tomaszewskiej w dniu 7 marca 2019 r.

Podstawą formalno-prawną oceny są kryteria 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 r. poz. 1789, tekst jednolity) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. poz. 261 w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Informacje wykorzystane do opracowania oceny zostały dostarczone w formie dokumentacji pisemnej oraz w zapisie pdf, którą otrzymałem pod koniec kwietnia 2019 r. W skład dokumentacji wchodził: autoreferat osoby ubiegającej się o tytuł profesora, ankieta osiągnięć naukowych, tabelaryczne zestawienie najważniejszych osiągnięć,

kopia dyplomów uzyskania stopnia doktora i stopnia doktora habilitowanego oraz wybrane prace związane z najważniejszym osiągnięciem naukowym. Stwierdzam zatem kompletność dostarczonych dokumentów zgodnie z przepisami formalnymi.

2. Informacje wstępne oraz przebieg kariery naukowej

Dr hab. inż. Barbara Tomaszewska jest absolwentką Akademii Górniczo-Hutniczej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska (rocznik 1996). Pracę magisterską, Pt: „Wody podziemne w rejonie Krynicy” wykonała pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Jacka Motyki. W 2001 roku wygrała konkurs na stanowisko starszego inspektora ds. geologii i ochrony środowiska w Okręgowym Urzędzie Górniczym w Krakowie. Biorąc udział w pracach związanych z projektowaniem i zagospodarowaniem złóż kopalin poznała specyfikę pracy zakładów górniczych. Między innymi zdobyła praktyczną wiedzę dotyczącą poszukiwania i wydobywania solanek, wód leczniczych oraz termalnych. W okresie tym pracowała jako hydrogeolog w Uzdrowskim Zakładzie Górniczym w Krzeszowicach.

W roku 1996 rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH pod merytoryczną opieką Prof. dr hab. inż. Andrzeja Szczepańskiego. Prowadziła badania dotyczące problematyki zmian zachodzących w środowisku gruntowo-wodnym pod wpływem emisji zanieczyszczeń z atmosfery oraz migracji zanieczyszczeń. Wyniki tych badań były podstawą do napisania i obrony w 2001 roku rozprawy doktorskiej pt. *„Antropogeniczne przeobrażenia w środowisku wodno-gruntowym na przykładzie Skawiny”*. Promotorem tej pracy był prof. dr hab. inż. Andrzej Szczepański. Wysoki poziom tej rozprawy został doceniony wyróżnieniami, między innymi w postaci nagrody Marszałka Województwa Małopolskiego w konkursie na najlepszą pracę doktorską.

W 2007 roku po rozpoczęciu pracy w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Krakowie Jej zainteresowania badawcze koncentrują się na zagadnieniach wykorzystania wód i energii geotermalnej. Realizując ten kierunek badań podejmuje nowatorskie w skali kraju prace ukierunkowane na ocenę możliwości uzdatniania schłodzonych, odpadowych wód termalnych do celów pitnych i gospodarczych. Szeroko publikowane wyniki prowadzonych prac, ze szczególnym

uwzględnieniem wykorzystania procesów membranowych w uzdatnianiu wód termalnych znalazły szeroki oddźwięk w skali światowej oraz pozwoliły Autorce o ubieganie się o stopień doktora habilitowanego.

W roku 2013 na podstawie jedenastu prac stanowiących osiągnięcie naukowe zatytułowane „*Ocena możliwości efektywnego wykorzystania schłodzonych wód termalnych w celach pitnych i gospodarczych*” oraz całości dorobku naukowego Rada Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, w dniu 30 września 2013 roku nadała Barbarze Tomaszewskiej stopień doktora habilitowanego nauk o Ziemi w zakresie geologii. Tytuł i charakter osiągnięcia naukowego były sygnałem jej dalszych zainteresowań badawczych.

Uzdolnienia, zdobyte doświadczenie i wiedza Kandydatki spowodowały, że po uzyskaniu stopnia naukowych powołano Ją w 2013 roku na stanowisko profesora nadzwyczajnego IGSMiE PAN, powierzając funkcje Zastępcy Kierownika Zakładu Odnawialnych Źródeł Energii i Badań Środowiskowych. W roku 2015 w drodze konkursu, zostaje zatrudniona na stanowisku profesora nadzwyczajnego AGH, równocześnie pracując w IGSMiE PAN na ½ etatu.

Tworzy własny warsztat eksperymentalny oraz buduje zespół badawczy. Nawiązuje współpracę z Politechniką Śląską, Państwowym Instytutem Geologicznym, Geotermią Mazowiecką SA, Geotermią Uniejów, Geotermią Podhalańską SA, oraz Zakładem Górniczym w Rabce. Tak szerokie kontakty świadczą o dużym potencjale do aktywności interdyscyplinarnej. Jestem przekonany, że ten potencjał będzie w dalszym ciągu wykorzystywany do dalszej współpracy z wieloma podmiotami, również po uzyskaniu tytułu naukowego.

3. Dorobek naukowy

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego autorstwem lub współautorstwem Barbary Tomaszewskiej jest 7 monografii, redakcja naukowa 3 prac monograficznych oraz 26 rozdziałów w monografiach. W ocenianym okresie (po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego) opublikowała 100 prac, w tym 31 z Impact Factor (94,703), 8 artykułów pokonferencyjnych indeksowanych w bazach JCR/SCOPUS, 27 publikacji w czasopiśmie nieindeksowanych. Analizując rozwój naukowy Kandydatki w relacji

publikacji przed i po habilitacji, wyraźnie widać progres, ilustrowany choćby liczbą artykułów opublikowanych w ostatnich pięciu latach. Bazując na danych z bazy Scopus dynamika wzrostu działalności publikacyjnej Kandydatki jest bardzo wyraźna :

2014	2015	2016	2017	2018
2 publikacje	7 publikacji	6 publikacji	19 publikacji	24 publikacje

Świadczy o tym również uzyskana przez Kandydatkę sumaryczna ilość punktów uwzględniająca udział procentowy współautorów i ich afiliację. Całkowity dorobek to 1279 punktów w tym 934 punkty uzyskała po habilitacji. Indeks Hirscha, liczony według bazy Web of Science 9, według Scopus 11, przy liczbie cytowań odpowiednio 227 i 386 (bez autocytowań odpowiednio 106 i 166). Wyniki oceny parametrycznej wskazują, że badania prowadzone przez dr hab. inż. Barbarę Tomaszewską oraz uzyskiwane wyniki są doceniane nie tylko w kraju, ale również doceniane i cytowane przez badaczy w Europie i świecie.

Biorąc pod uwagę, fakt iż Kandydatka realizuje swoje badania w dziedzinie nauk o Ziemi, dyscyplinie geologia, specjalności hydrogeologia, specjalności, która ma ograniczone możliwości publikacyjne, oraz uwzględniając stosunkowo niezbyt długi staż pracy naukowej Kandydatki (rocznik absolwentów AGH 1996) uważam, że uzyskane wskaźniki bibliometryczne są co najmniej dobre.

4. Główne osiągnięcia naukowe

Dr hab. inż. Barbara Tomaszewska, jest naukowcem specjalizującym się w zagadnieniach dotyczących efektywnej gospodarki zasobami kopalin, w tym wód leczniczych i termalnych, szeroką gamą zagadnień dotyczących zachowania naturalnych walorów środowiska gruntowo-wodnego, a w szczególności optymalizacją procesów uzdatniania wód geotermalnych, które umożliwiają efektywne technicznie i ekonomicznie pozyskanie wód pitnych i technologicznych. Zainteresowania te konsekwentnie rozwija, poczynawszy od pracy doktorskiej, poprzez pracę habilitacyjną, aż do samodzielnej działalności naukowej. W tych grupach zagadnień Kandydatka uzyskała znaczny dorobek

naukowo-badawczy, dokumentowany licznymi publikacjami w renomowanych wydawnictwach.

Prace dr hab. inż. Barbary Tomaszewskiej posiadają wysoką wartość merytoryczną. Kandydatka niewątpliwie należy do wyróżniających się i rozwojowych pracowników nauki. Prace badawcze prowadziła i prowadzi jako kierownik i wykonawca wielu projektów w ramach licznych grantów badawczych finansowanych ze środków uzyskiwanych w KBN T12B, NCBiR oraz z wielu zamówień podmiotów gospodarczych.

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego, jako główny wykonawca uczestniczyła również w projektach międzynarodowych. Jako wiodące należy wymienić projekty - GEOCOM - Geothermal Communities - demonstrating the cascading use of geothermal energy for district heating with small scale RES integration and retrofitting measures oraz GEODH - Promote Geothermal District Heating Systems in Europe.

Bezsprzecznie za nowatorskie w skali kraju należy uznać badania dotyczące uzdatniania odpadowych wód termalnych. Przeprowadzone przez Kandydatkę kompleksowe i interdyscyplinarne badania w zakresie geotermii, hydrogeologii, technologii uzdatniania wód, inżynierii i ochrony środowiska, a także gospodarki wodnej, balneologii, modelowania numerycznego procesów hydrogeologicznych i geotermicznych umożliwiły Jej kompleksowe rozpoznanie najbardziej optymalnych procesów w celu efektywnego usuwania z wód składników niepożądanych oraz wskazania sposobów zagospodarowania i jakości wytworzonego permeatu.

Problematyka badawcza Kandydatki dotyczy zarówno zagadnień rozpatrywanych w skali regionalnej, jak i zagadnień szczegółowych wyjaśniających procesy hydrogeochemiczne zachodzące w środowisku wód geotermalnych, w tym zagadnień technologicznych związanych z optymalizacją gospodarowania zasobami wodnymi.

Wykorzystując proces odwróconej osmozy Kandydatka wykazała, że oczyszczone w procesach membranowych wody termalne, mogą być powtórnie wykorzystane jako woda przeznaczona do spożycia oraz w celach gospodarczych i technologicznych. Badania, które prowadziła między innymi w otworach Bańska IG-1, Uniejów PIG/AGH-2, Rabka IG-2 udokumentowały, że w wyniku odsalania wód o podwyższonej mineralizacji można uzyskać stosunkowo wysoki poziom redukcji mineralizacji 96-97%, SiO₂ 94%, fluoru 92% oraz ok. 98-99% głównych składników nieorganicznych i radionuklidów

występujących w wodach głębokich struktur geologicznych. Na podkreślenie zasługują wyniki badań, uzyskane przez zespół w którym uczestniczyła dr hab. Barbara Tomaszewska, dotyczące możliwości eksploatacji litu z wody geotermalnej przy użyciu naturalnych i syntetycznych zeolitów. Wykazano, że maksymalny odzysk kationów litu z wody geotermalnej, przy naturalnym pH 5,5 w układzie zawierającym klinoptylolit i polimer anionowy wyniósł około 5 mg/l. Skuteczność sorpcji jonów litu zależy od rodzaju badanego zeolitu, pH roztworu i obecności anionowego poli (kwasu akrylowego). Dodatek polimeru anionowego zwiększa sorpcję jonów litu z roztworu LiCl przy pH 9, przy którym uzyskuje się około 100% odzysku kationów za pomocą zeolitu Na-X. W tych warunkach grupy karboksylowe poli (kwasu akrylowego) są całkowicie zdysocjowane, co gwarantuje skuteczne tworzenie kompleksów polimer-metal i powoduje wzrost ilości zaadsorbowanych jonów litu. Wykazano, że ważnym parametrem wpływającym na wielkość sorpcji jonów litu jest kolejność dodawania adsorbatów do układu, ponieważ adsorpcja polimeru modyfikuje właściwości powierzchniowe substancji stałej, wpływając w ten sposób na proces wymiany jonowej kationów metali.

Badania Kandydatki spotkały się z dużym zainteresowaniem badaczy krajowych i zagranicznych. Artykuł pt. „Geothermal water desalination – preliminary studies” został opublikowany w Geo-Heat Center Quarterly Bulletin - Oregon Institute of Technology, USA. Monografia „Renewable Energy Applications for Freshwater Production” w Karlsruhe University. Publikacja, pt.: „The removal of radionuclides during desalination of geothermal waters containing boron using the BWRO system” uznana została przez zespół redakcyjny czasopisma „Desalination” (Elsevier) za publikację posiadającą wysoką wartość w zakresie zagadnień technicznych.

Potwierdzeniem, iż wyniki badań Kandydatki znalazły uznanie w środowisku naukowym, jest również wspólnie napisana z prof. Jochenem Bundschuhem kilkusetstronicowa monografia indeksowana w bazie Scopus „Geothermal Water Management”, która zrealizowana została przy współudziale wielu badaczy z dziewięciu państw.

Charakteryzując ogólnie dorobek naukowo-badawczy dr hab. inż. Barbary Tomaszewskiej należy stwierdzić, że Jej prace pod względem metodycznym i sposobu prezentacji wyników osiągają poziom międzynarodowy.

W każdym z wyżej wymienionych kierunków badań Kandydatka ma liczące się osiągnięcia udokumentowane publikacjami, referatami i opracowaniami. Jej dobre przygotowanie i znajomość nowoczesnych technik badawczych wynika z udziału w pracach liczących się w Polsce i na świecie specjalistycznych zespołów badawczych. Jest cenionym badaczem stosującym nowoczesny warsztat naukowy, badaczem posiadającym doświadczenie w rozwiązywaniu zagadnień o charakterze podstawowym, jak również aplikacyjnym.

Recenzując dorobek Kandydatki dotyczący prognoz wykorzystania wód geotermalnych w energetyce cieplnej, szczególnie istotnym jest by tę problematykę rozpatrywać jako iloczyn zbiorów wspólnych danych hydrogeologicznych i złożowych. O odnawialności zasobów energii geotermalnej możemy mówić jedynie w przypadku zachowania równowagi hydrodynamicznej między poborem wody a zasilaniem zbiornika. Klasyczne złożowe szacunki zasobów energii, bazujące jedynie na zawartości wody w skale, oparte na geofizycznej ocenie porowatości, dają często wyniki zawyżone. Dlatego wyniki badań prowadzonych przez hydrogeologa dr hab. inż. Barbarę Tomaszewską dotyczące wód geotermalnych uznawanych za kopaliny, uważam za bardzo cenne, ale przede wszystkim niezwykle perspektywiczne.

5. Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Kandydatka wykazała się również znacznymi osiągnięciami w opiece naukowej nad młodą kadrą badaczy. Dwukrotnie jako promotor i raz jako promotor pomocniczy w zakończonych sukcesem rozprawach doktorskich w latach 2017 i 2018. Obecnie jest promotorem w kolejnych trzech otwartych przewodach doktorskich oraz opiekunem naukowym osoby przygotowującej się aktualnie do otwarcia przewodu doktorskiego.

Wypromowanie w okresie ostatnich trzech lat piętnastu magistrantów i trzynastu inżynierów świadczy dobitnie o wysokiej dynamice osiągnięć w kształceniu kadry naukowej. Opracowała autorskie programy zajęć, które wdraża w prowadzone wykłady i seminaria dla studentów studiów dziennych Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. Prowadzi zajęcia z ośmiu przedmiotów w tym z przedmiotów bezpośrednio związanych z prowadzonymi badaniami, dotyczącymi odnawialnych źródeł energii (OZE).

O tym, że Kandydatka znalazła uznanie w środowisku naukowym świadczy również powierzenie Jej funkcji członka komisji habilitacyjnej oraz recenzenta w dwóch przewodach doktorskich. Brała udział w ocenie czterech międzynarodowych projektów wydawniczych - CRC Press Taylor & Francis Group. Ponadto Kandydatka wykonała 68 recenzji prac publikowanych w czasopismach międzynarodowych posiadających impact factor. Uczestniczyła w zespołach eksperckich między innymi: Elsevier, Weentech, UNESCO, Springer, Taylor&Francis Group. Jest członkiem wielu krajowych i międzynarodowych organizacji naukowych, między innymi: Polskiego Towarzystwa Membranowego/Polish Membrane Society; Polskiego Stowarzyszenia Wyceny Złóż Kopalnin; European Federation of Geologists; Rady Redakcyjnej czasopisma GlobEnergia; European Geothermal Energy Council, EGE: International Geothermal Association, IGA; European Branch of Geothermal Association of IGA; Polskiego Stowarzyszenia Geotermicznego (PSG); Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa (SITG).

Na szczególne podkreślenie zasługuje również nawiązana przez Kandydatkę współpraca międzynarodowa z wieloma instytucjami naukowymi. Kandydatka współpracuje oraz odbyła staże naukowe w Brandenburg University of Technology Cottbus; Heriot-Watt University, Edinburgh; Christian Michelsen Research AS, Bergen, Norway; University Turkey, Izmir, Turkey; Water Reclamation and Reuse, Los Angeles, California, USA; Keilir Institute of Technology, Iceland, Melbourn, Australia; Budapest, Hungary – Geothermal Communities: Daldrup&Soehne AG, Exorka, Munich, Germany; VERKIS Reykjavik; Iceland-CSA Group Ltd, Dublin; Ireland European Geothermal Energy Council, Brussels, Belgium; Geothermischen Vereinigung e.V. Berlin, Germany; BRGM, Paris, France; Hungarian Geological Survey, Budapest, Hungary.

Tak imponujący dorobek organizacyjny Kandydatki potwierdza już wcześniej stawianą tezę, że jest Ona naukowcem niezwykle skutecznym jako organizator nauki, posiada umiejętności kierowania zespołami badaczy. Jej wybór do wielu organizacji oraz udział w wielu międzynarodowych zespołach badawczych świadczy o zaufaniu społeczności geologów do Jej wiedzy, umiejętności pokonywania wyzwań naukowych oraz tworzenia własnych interpretacji, którymi inspiruje współpracowników.

Działalność w zakresie popularyzowania wiedzy i nauki należy także do misji nauczyciela akademickiego i aktywnego badacza.

Dorobek dr hab. inż. Barbary Tomaszewskiej i na tym polu jest również wyróżniający. Kandydatka bierze udział w konferencjach popularyzujących zagadnienia związane z gospodarowaniem zasobami wód oraz koniecznością ich ochrony, prowadzi lekcje pokazowe, współpracuje z kołami naukowymi studentów. Swoją wiedzę i doświadczeniami dzieli się także na spotkaniach organizowanych w lokalnych społecznościach oraz kursach, szkoleniach i warsztatach tematycznych.

Reasumując, wysoko oceniam działalność dydaktyczną i organizacyjną Kandydatki. Jest bardzo dobrym nauczycielem akademickim i organizatorem nauki. Na podkreślenie zasługuje stosowany w procesie dydaktycznym przez dr hab. inż. Barbarę Tomaszewską nowoczesny warsztat naukowy, a posiadane doświadczenie w rozwiązywaniu użytkowych zadań badawczych pozwala Jej na kształcenie studentów w zakresie zadań o charakterze aplikacyjnym.

6. Wniosek końcowy

Główne osiągnięcia Kandydatki stanowią znaczący wkład w rozwój hydrogeologii w aspekcie: poszukiwania i wykorzystania zasobów geotermalnych, efektywnego zagospodarowania odpadowych wód geotermalnych oraz optymalizacji procesów ich uzdatniania z wykorzystaniem technik membranowych.

Kandydatka wykazała się dużą aktywnością naukową, o czym świadczy wysoka ocena wg punktacji MNiSW (sumarycznie 934 punkty po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego).

Według mojej opinii dr hab. inż. Barbara Tomaszewska spełnia wymogi formalne 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 r. poz. 1789, tekst jednolity) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. poz. 261. Posiada osiągnięcia naukowe znacząco przekraczające wymagania stosowane w postępowaniu habilitacyjnym, wypromowała trzech doktorów oraz jest promotorem w kolejnych trzech przewodach doktorskich, ma ugruntowaną pozycję naukową,

dydaktyczną i organizacyjną, wykazała się umiejętnością tworzenia i kierowania zespołami badawczymi oraz autorstwem programów dydaktycznych.

Biorąc pod uwagę dotychczasowe osiągnięcia, aktywność naukową w skali krajowej i międzynarodowej, którą uważam za bardzo istotną, oraz znaczący wkład w rozwój hydrogeologii wnioskuję o przedłożenie Radzie Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie, mojej propozycji, podjęcia uchwały w sprawie poparcia wniosku o nadanie dr hab. inż. Barbarze Tomaszewskiej tytułu naukowego profesora w dziedzinie nauk o Ziemi, dyscyplinie geologia.

Prof. J. Karwowski.