

prof. dr hab. inż. Jadwiga Jarzyna
Katedra Geofizyki
Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Opinia

o dorobku naukowym oraz rozprawie habilitacyjnej dr inż. Sylwii Tomeckiej-Suchoń w otwartym przewodzie habilitacyjnym na Wydziale Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie na podstawie decyzji Centralnej Komisji ds Stopni i Tytułów z dnia 26 kwietnia 2012 r.

Ogólna charakterystyka

Dr inż. Sylwia Tomecka-Suchoń jest absolwentką Wydziału Geologiczno-Poszukiwawczego AGH w specjalności geofizyka poszukiwawcza z r. 1973. Bezpośrednio po studiach podjęła pracę w ulokowanej na Wawelu jednostce Instytutu Geofizyki PAN, związanej z monitoringiem sejsmologicznym. Po czterech latach (r. 1978) została zatrudniona w AGH na Wydziale Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska w Katedrze Geofizyki (recenzentka podaje współczesne nazwy jednostek, które na przestrzeni rozważanych lat się zmieniały) w ówczesnej Pracowni Geofizyki Górniczej kierowanej przez prof. dr hab. inż. Henryka Marcaka. Obecnie jest zatrudniona w AGH na WGGiOŚ w Katedrze Geofizyki na stanowisku adiunkta. Stopień naukowy doktora nauk przyrodniczych w zakresie geofizyki górniczej Kandydatka uzyskała w IGF PAN w r. 1989.

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Dorobek naukowy kandydatki stanowią opublikowane artykuły i materiały prezentowane na konferencjach, dokumentacje projektów badawczych finansowanych z funduszy przeznaczonych na rozwój nauki w Polsce i w Europie oraz dokumentacje prac wykonanych na zlecenie jednostek przemysłowych. Przedstawiony dorobek został przez Autorkę podzielony na trzy obszary obejmujące zagadnienia geofizyki górniczej, od których zaczynała swoją karierę badacza, problematykę ochrony i inżynierii środowiska, która wynikała z naturalnej konieczności włączenia geofizyki, dyscypliny w dziedzinie nauk o Ziemi, w nurt badań pozwalających na rozpoznawanie terenów zniszczonych uprzednią działalnością górniczą i przemysłową i łagodzenie skutków tej działalności oraz zapewnienie zrównoważonego rozwoju. Trzecia grupa zagadnień, związana z badaniem Ziemi jako planety, była rozwijana równoległe z dwoma wcześniej wymienionymi i była wynikiem zainteresowań Kandydatki w zakresie rozwoju teorii geofizyki ogólnej.

Dorobek Kandydatki cechuje różnorodność tematów, które są jednak skupione wokół rozpoczętych we wczesnych latach badań laboratoryjnych własności fizycznych skał. Cechą charakterystyczną działalności badawczej Kandydatki jest potwierdzanie rozwiązań teoretycznych poprzez wyniki eksperymentów. Dla tych eksperymentów Kandydatka umiała planować i kompletować zestawy aparaturowe, czemu dała wyraz podczas dwóch pierwszych stypendiów zagranicznych w Bochum w Ruhr Universität w latach 1984 i 1986 gdzie przygotowała zestaw aparaturowy i wykonała badania oporności właściwej wybranych skał. Ocena własności górotworu poddanego naprężeniom lub zawierającego zanieczyszczenia chemiczne w przestrzeni porowej na podstawie badań próbek skalnych przewija się przez cały życiorys naukowy Kandydatki. Na tle różnorodnych osiągnięć Kandydatki w tej dziedzinie warto podkreślić Jej znakomitą umiejętność współpracy w

różnych zespołach specjalistów, samodzielne tworzenie zespołów i włączanie się do zespołów ze swoją częścią tematyczną.

Zainteresowania badawcze Kandydatki ewoluowały od prac poszukiwawczych do inżynierii i ochrony środowiska. Autorka brała także udział w pracach archeologicznych. W okresie lat pracy w AGH wykazała umiejętność dopasowania problematyki badawczej do zmieniających się trendów w badaniach światowych oraz do prac podejmowanych przez zespoły Katedry Geofizyki.

Dr inż. S. Tomecka-Suchoń jest autorką lub współautorką 32. publikacji, z czego 4 stanowią części monograficznych opracowań w zespołach autorów. Kandydatka jest autorką 5 samodzielnych publikacji naukowych. Trzydzieści prac zostało opublikowanych w językach obcych, głównie w j. angielskim.

Sześć prac zespołowych, z czego jedna przed uzyskaniem stopnia doktora, zostało opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (m.in. w International Journal of Rock Mechanics Mining Sciences & Geomechanics (IF=0.34), Geophysical Journal International (IF=1.49 w r. 1998 oraz 1.54 w r. 2000), Near Surface Geophysics (IF=0.804) i w Astronomische Nachrichten (IF=0.842)). Udział Kandydatki w tych pracach kształtuje się od 20 do 80%. W niektórych pracach nie wymieniono udziału procentowego niektórych autorów, recenzentka zakłada, że albo autorzy Ci nie włączyli się w przygotowanie publikacji, mimo iż uczestniczyli w pracach badawczych, które były podstawą do przygotowania publikacji, albo uznali, że ich wkład był nieznaczny w stosunku do pozostałych autorów i dotyczył jedynie sfery koncepcyjnej, był udziałem w dyskusji nad planowaniem eksperymentu i ocenie wyników.

Prace, w których dr inż. S. Tomecka-Suchoń jest autorką lub współautorką były cytowane wg *Web of Sciences* 28 razy, z czego 9 stanowią autocytaty. Jedna z prac, autorstwa zespołu Denis C., Amalvict M., Rogister Y. i Tomecka-Suchoń S., 1998: Methods for computing internal flattening, with applications to the Earth's structure and geodynamics, *Geophys. Journal International*, 132: 603-642 (*Impact Factor* = 1,491) była cytowana 12 razy. Wg *Google Scholar* prace dr inż. S. Tomeckiej-Suchoń były cytowane 33 razy, w tym 20 stanowią autocytaty.

Kandydatka opublikowała także w czasopiśmie *Wszechświat* samodzielnie 3 prace o charakterze popularno-naukowym oraz jedną pracę we współautorstwie.

Dr inż. S. Tomecka-Suchoń przygotowała 23 wystąpienia konferencyjne na konferencjach zagranicznych, z czego 22 po doktoracie oraz 6 wystąpień na konferencjach organizowanych w Polsce. Wszystkie prace w tej kategorii zostały opublikowane. W większości ww. konferencji Kandydatka uczestniczyła osobiście i prezentowała wyniki oraz promowała nowe rozwiązania. Oprócz tego wygłosiła 6 referatów na krajowych i międzynarodowych konferencjach tematycznych, które nie zostały opublikowane.

Dr inż. S. Tomecka-Suchoń realizowała 6 projektów finansowanych ze środków przyznanych na naukę (w czterech była kierownikiem), aktualnie jest wykonawcą w 7. projekcie finansowanym przez NCN. Była także wykonawcą w 3 międzynarodowych projektach, z czego jeden (1988 r.) dotyczył badania własności skał na próbkach, drugi (w latach 1997 – 1999) obejmował zagadnienia wykorzystania metod elektromagnetycznych (georadaru) do monitoringu stref przypowierzchniowych skażonych węglowodorami, a trzeci (2010)

stanowił część wieloletniej umowy między AGH WGGiOŚ a Instytutem Geofizyki Wietnamskiej Akademii Nauk (Vietnamese Academy of Science and Technology, Hanoi).

W uznaniu osiągnięć w pracy naukowo-badawczej Kandydatka została wyróżniona nagrodami J.M. Rektora AGH za pracę naukowo-badawczą (2002 i 2004), dostała także nagrodę Sekretarza Naukowego PAN (1980) oraz nagrodę Ministra Środowiska w r. 2007.

Dr inż. S. Tomecka-Suchoń regularnie realizuje swoją pracę dydaktyczną od r. ak. 1999/2000. Prowadziła zajęcia dydaktyczne na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych (wykłady i ćwiczenia oraz ćwiczenia terenowe) z następujących przedmiotów: matematyka-analiza, podstawy informatyki, geofizyka, metody badań geofizycznych, współczesne techniki badań geofizycznych, geofizyka górnicza, badania georadarowe, metody radarowe. Dla wielu z tych przedmiotów przygotowała autorskie programy. Była promotorem 10 prac magisterskich i inżynierskich na WGGiOŚ AGH. Przy przygotowaniu prac dyplomanci brali udział w badaniach terenowych organizowanych przez promotorkę. W uznaniu działalności dydaktycznej dr inż. S. Tomecka-Suchoń została odznaczona Medalem Komisji Edukacji Narodowej w r. 2011.

Dr inż. S. Tomecka-Suchoń jest aktywnym pracownikiem Katedry Geofizyki na WGGiOŚ. Jej działalność organizacyjna przejawiała się w pracach z zakresu promocji studiów na WGGiOŚ AGH, w szczególności na specjalnościach geofizycznych, obecnie na kierunku geofizyka. Brała udział w organizacji konferencji tematycznych przez Katedrę Geofizyki i WGGiOŚ AGH. Szczególnie zaangażowała się w przygotowanie konferencji naukowej z okazji jubileuszu 90. lecia AGH w r. 2009. Jest oddanym działaczem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego; w r. 2000 została uhonorowana Srebrną Honorową Odznaką SłiTPNiG NOT.

Podsumowanie części Opinii dotyczącej dorobku

Na podstawie przygotowanej dokumentacji oraz obserwując przez wiele lat działalność dr inż. Sylwii Tomeckiej-Suchoń w Katedrze Geofizyki WGGiOŚ AGH stwierdzam, że Jej dorobek w sferze naukowej jest bogaty i różnorodny. Kandydatka jest specjalistką w zakresie badań laboratoryjnych oraz specjalizuje się w zakresie wykorzystania metody georadarowej i innych metod geofizycznych do rozpoznania własności fizycznych formacji skalnych, w szczególności przewodnictwa i przenikalności dielektrycznej. Jest uzdolnionym badaczem wykazującym inwencję w opracowaniu nowoczesnych metodyk badawczych w geofizyce stosowanej ukierunkowanej na monitoring środowiska. Jest Osobą umiejącą dostrzec nowe zastosowania technik georadarowych oraz opracować nietypowe metodyki akwizycji i przetwarzania sygnałów, np. dla określenia zmian mineralizacji wód złożowych czy wyznaczenia elementów strukturalnych i tektonicznych pokrywy osadowej w Tatrach. Ciągły rozwój naukowy Kandydatki jest udokumentowany przez prace, zamieszczone w spisie publikacji, świadczące o umiejętnym wykorzystaniu przez Nią doświadczeń zdobytych w ramach prac w zespołach badających problemy górniczne do zagadnień środowiskowych.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Rozprawa jest zatytułowana „Badania właściwości elektrycznych skał i gruntów dla rozpoznania struktury ośrodka skalnego przy powierzchni Ziemi”. Stanowi zbiór pięciu jednotematycznych prac opublikowanych w latach 2006 – 2012. Jedna praca jest autorstwa Kandydatki, dwie zostały przygotowane we współautorstwie z prof. dr hab. inż. Henrykiem

Marcakiem; w jednej z tych prac udział własny Kandydatki wynosi 75%, w drugiej – 50%. Jedna z prac powstała we współautorstwie z dr inż. Tomisławem Gołębiowskim; udział Kandydatki w tej pracy wynosi 75%. Jedna z prac jest monografią opracowaną przez interdyscyplinarny zespół sześciu autorów, wliczając Kandydatkę. Każdy ze współautorów był odpowiedzialny za odrębną część monografii; udział Kandydatki wynosi 25%.

Wspólną osią tematyczną prac są wyniki badania własności elektrycznych skał (przewodności i przenikalności dielektrycznej), jako parametrów w sposób jednoznaczny charakteryzujących ośrodek skalny poddany badaniom georadarowym. Autorka rozprawy umiejętnie wybrała zestaw publikacji ukazując różnorodność możliwych zastosowań badań georadarowych dla potrzeb inżynierii i ochrony środowiska. Pokazała także ewolucję swoich zainteresowań badawczych na bazie rozwijanego od najwcześniejszych lat działalności naukowej eksperymentalnego rozpoznawania zmian własności elektrycznych górotworu w wyniku różnorodnych oddziaływań. Grupa prac ilustruje także umiejętność Kandydatki tworzenia zespołów badawczych do rozwiązania postawionych zadań.

Każda z prac dotyczy rozwiązania innego problemu w oparciu o badania georadarowe wspomagane przez inne metody geofizyczne, wiedzę geologiczną oraz prace hydrogeologiczne. Autorka podkreśla, że grupa publikacji dotyczy wyników pomiarów georadarowych wykonanych w różnorodnych warunkach geologicznych i geotechnicznych, przy zróżnicowaniu metodyki w zakresie akwizycji, przetwarzania i interpretacji danych pomiarowych. W pierwszej pracy (H. Marcak, S. Tomecka-Suchoń - Zastosowanie metod georadarowych do lokalizacji pustek, Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, 2006, *Miesięcznik WUG*: 10-15) Kandydatka zwraca uwagę na zmiany własności elektrycznych stref przypowierzchniowych wywołane zróżnicowaniem naprężeń w górotworze będącym skutkiem eksploatacji podziemnej. Praca ta stanowi przejście od wcześniej rozwijanych zagadnień związanych z deformacjami stref przypowierzchniowych wywołanymi przez eksploatację górniczą do problematyki śledzenia zmian w płytkich strefach górotworu dzięki zróżnicowaniu własności elektrycznych stanowiących podstawę badań georadarowych. W komentarzu autorskim Kandydatka wyjaśnia związek zmiany naprężeń i własności sprężystych ośrodka skalnego z przewodnictwem elektrycznym.

W dwóch kolejnych pracach rozważa wpływ zmian mineralizacji wód złożowych na przewodnictwo formacji skalnej i związane z tym zniekształcenie sygnału georadarowego. Monografia (H. Marcak, J. Szczepańska-Plewa, S. Tomecka-Suchoń, R. Zdechlik, W. Zuberek i B. Żogała, 2011: Geofizyczne i hydrogeologiczne badania zanieczyszczeń środowiska wodno-gruntowego w otoczeniu składowisk odpadów górniczych, Praca zbiorowa pod redakcją naukową: H. Marcaka, S. Tomeckiej-Suchoń i R. Zdechlika, 2011, Oficyna Drukarska-Jacek Chmielewski Warszawa) łączy wyniki metod geofizycznych wykorzystujących pola elektryczne (metoda elektrooporowa) i elektromagnetyczne (metoda konduktometryczna i georadar), w których wielkość mierzonych sygnałów głównie zależy od przewodnictwa właściwego i przenikalności dielektrycznej formacji skalnej. Autorski, oryginalny wkład Kandydatki w tej pracy polega na uporządkowaniu zależności między częścią rzeczywistą i urojoną przenikalności dielektrycznej a przewodnictwem ośrodka związanym przede wszystkim z przewodnictwem wód złożowych. Autorka wprowadza także rozróżnienie między wodą złożową w postaci zaadsorbowanej przez minerały ilaste, wodą kapilarną i swobodną. Autorka wykorzystuje opublikowane zależności i sprawdza, czy przedziały stosowności przedstawione przez autorów wcześniejszych publikacji mają zastosowanie w warunkach wykonywanych przez zespół, z którym współpracuje. Przeprowadza dyskusję zależności przenikalności dielektrycznej od częstotliwości, wielkości

zasolenia i temperatury i wykazuje, że wyznaczenie współczynnika odbicia fal EM w metodzie georadarowej, opartego na impedancji falowej może pozwolić na wyznaczenie przewodnictwa ośrodka (także gruntu) zależnego od zasolenia wody. Autorka podkreśla także wpływ zailenia oraz rodzaju minerałów ilastych na badane zależności oraz pokazuje, że część rzeczywista przenikalności dielektrycznej wody w ośrodku skalnym zależy od tego, czy woda jest swobodna, czy zaadsorbowana na powierzchni minerałów ilastych. Rozważania prowadzi w sposób dwutorowy – dla pól EM szybkozmiennych i wolnozmiennych przygotowując podstawę do wyciągnięcia wniosków na podstawie badań georadarowych i konduktometrycznych na temat mineralizacji wód złożowych.

Praca trzecia (Marczak H., Tomecka-Suchoń S., 2010: Properties of georadar signals used for an estimation of the mineralization of the soil waters, *Archives of Mining Sciences*, 469-486) jest publikacją rozważań teoretycznych i metodycznych dotyczących możliwości śledzenia zmian zasolenia wód podziemnych dzięki mierzonym sygnałom georadarowym poddanym specjalistycznemu przetwarzaniu. Autorzy pracy zastosowali oryginalny sposób połączenia wyników pomiarów georadarowych uzyskanych w trybie zdjęć refleksyjnych i refrakcyjnych dla wyekstrahowania informacji o kształcie sygnałów i powiązania charakterystyki sygnału ze zmianą zasolenia wód spowodowaną migracją zanieczyszczeń. Obie prace wynikające ze współpracy geofizyków i hydrogeologów stanowią przykład kompleksowego, wielostronnego podejścia do zagadnienia zanieczyszczenia chemicznego wód w środowisku naturalnym.

W pracy czwartej (Tomecka-Suchoń S., 2012: Georadar studies on St. Benedict's church on Lasota Hill, Kraków, Poland, *Acta Geophysica*, 386-398) podkreślono nowy aspekt badań georadarowych w sprzyjających warunkach geologiczno-geotechnicznych i przydatność wyników do rozróżnienia litej skały wapiennej oraz budulca węglanowego spojonego zaprawą, która spękana i nasiąknięta wodą zmieniała własności elektryczne.

Ostatnia praca (Tomecka-Suchoń S., Gołebiowski T., 2011: Using of GPR method for examination of post-glacial deposits in the Alp of Ornak (the Tatra Mountains), *Kwartalnik AGH Geologia*, 375-382) pokazuje przydatność badań georadarowych do rozpoznania budowy geologicznej najmłodszych warstw Tatr na hali Ornak. Badania georadarowe, jako nieniszczące i nieinwazyjne okazały się użytecznym narzędziem w badaniu najmłodszych struktur geologicznych na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego. Dzięki zróżnicowaniu własności elektrycznych wyznaczono miąższość morenowych, porowatych, nasyconych wodą skał plejstoceńskich w odróżnieniu od silnie zdiagenezowanych skał triasowych przykrywających tron krystaliczny Tatr.

Część prac jest napisana w j. polskim w celu popularyzowania wyników w krajowym środowisku badawczym i środowisku potencjalnych odbiorców, część – stanowiąca oryginalne pomysły i rozwiązania - jest opublikowana w j. angielskim, dla zainteresowania szerszego grona badaczy. Metoda georadarowa należy do grupy badań geofizycznych bardzo dynamicznie rozwijających się w ostatnim półwieczu. W specjalistycznej literaturze geofizycznej oraz w czasopismach poświęconych inżynierii i ochronie środowiska corocznie pojawia się bardzo wiele prac prezentujących zastosowanie georadaru do celów inżynierskich, urbanistycznych, środowiskowych i archeologicznych. Bardzo trudno jest włączyć się w ten nurt z oryginalnymi pomysłami. W mojej opinii Kandydatce udało się zagospodarować w sposób oryginalny obszar dotyczący możliwości wyznaczenia zróżnicowania mineralizacji wód złożowych na podstawie pomiarów sygnałów georadarowych (w zakresie amplitudy i fazy) oraz analizę zmian georadarowych anomalii towarzyszących „wędrującym pustkom”.

Podsumowanie końcowe

Dr inż. Sylwia Tomecka-Suchoń jest w pełni ukształtowanym badaczem, zdolnym do samodzielnego funkcjonowania w skomplikowanych warunkach badań zespołowych, prowadzonych dla celów utrzymania zrównoważonego rozwoju środowiska naturalnego poddanego długotrwałemu, różnorodnemu oddziaływaniu człowieka. Monografia poświęcona badaniom geofizycznym i hydrogeologicznym wskazuje na umiejętność nadszycania za potrzebami dyktowanymi przez rozwój przemysłu, urbanistyki i wymogami zachowania stanu środowiska naturalnego w stanie zapewniającym bezpieczną egzystencję następnym pokoleniom i włączania się z nowymi ideami i dobrze opanowanym warszatem w nurt bieżących oczekiwań społecznych formułowanych w kierunku nauki.

Kandydatka jest badaczem doświadczonym w zakresie metody georadarowej, zarówno w akwizycji danych i terenowym rozpoznaniu obiektu pomiarowego, jak i w technikach przetwarzania danych i statystycznych metodach połączenia informacji pochodzącej z różnych źródeł.

Jest ukształtowanym eksperymentatorem, umiejącym zaplanować doświadczenie, skompletować aparaturę oraz wykonać pomiar i zanalizować wyniki. Umie pracować w zespole i tworzyć interdyscyplinarną grupę badawczą ukierunkowaną na rozwiązanie postawionego zadania. Podczas realizacji prac badawczych pokazała, że potrafi kierować zespołem i łączyć uzyskane wyniki.

Ma udokumentowaną współpracę i kontakty naukowe z jednostkami zagranicznymi. Jest współautorką publikacji cytowanych przez międzynarodowe gremium badaczy. Potrafi promować wyniki zespołów, z którymi współpracuje.

Kandydatka posiada intuicję badacza, umie dostrzec powiązania różnorodnych parametrów nierozpoznane *explicite*, co prowadzi ją bezpośrednio do technik związanych ze sztuczną inteligencją i badaniem danych rozmytych, o czym świadczy jej udział w projekcie NCN prowadzonym na Wydziale Elektrotechniki Elektroniki Automatyki i Informatyki AGH.

Na podstawie przedstawionej dokumentacji pozytywnie oceniam dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny Kandydatki i przedstawiony cykl publikacji, stanowiących rozprawę habilitacyjną. Wobec powyższego, stwierdzam, że dr inż. Sylwia Tomecka-Suchoń spełnia kryteria postawione samodzielnym pracownikom.

Wniosuję dopuszczenie Kandydatki do dalszego etapu postępowania habilitacyjnego.

Kraków, 22.05.2012

