

dr hab. inż. Tomasz Zaleski, prof. UR
Katedra Gleboznawstwa i Agrofizyki
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego i istotnej aktywności naukowej dr Agnieszki Szyplowskiej
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych,
dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**

1. Wprowadzenie

Recenzję wykonano na zlecenie prof. dra hab. Cezarego Sławińskiego, czł. koresp. PAN, dyrektora Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, z dnia 11 grudnia 2020 roku, pismo przewodnie RN-432-2/20. Recenzowane osiągnięcie naukowe stanowi cykl publikacji naukowych oraz osiągnięcie konstrukcyjne o wspólnym tytule **„Pomiar i interpretacja widma dielektrycznego gleby w aspekcie wyznaczania jej wilgotności i zasolenia”**. Przy opracowaniu recenzji wzięto pod uwagę wymagania wynikające z ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, określone, w art. 219 ust. 1 pkt 1 - 3, z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2020 roku poz. 85 ze zm.).

2. Podstawowe dane o kandydacie

Pani dr Agnieszka Szyplowska jest absolwentką Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, na którym w 2007 roku uzyskała dyplom magistra fizyki w specjalności fizyka teoretyczna, na podstawie pracy magisterskiej pt. „Czarne dziury w teoriach unifikacyjnych”. W 2011 roku, również na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie uzyskała stopień doktora nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Pola materii w czasoprzestrzeniach unifikacyjnych czarnych dziur”. Kandydatka od 2011 roku jest zatrudniona w Instytucie Agrofizyki im. Bohdana

Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, w latach 2011-2012 na stanowisku fizyka, a od 2013 roku na stanowisku adiunkta.

3. Ocena osiągnięcia naukowego określonego zgodnie z ustawą prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b i c, z dnia 20 lipca 2018 r. Dz. U. 2020 roku poz. 85 ze zm.

Przedłożone przez Kandydatkę osiągnięcie naukowe pod wspólnym tytułem „Pomiar i interpretacja widma dielektrycznego gleby w aspekcie wyznaczania jej wilgotności i zasolenia”, składa się z sześciu publikacji naukowych i jednego osiągnięcia konstrukcyjnego. W skład osiągnięcia wchodzi wiele autorskie publikacje naukowe i patent, wydane w latach 2016-2019, których sumaryczna wartość wskaźnika IF wynosi 20,157, a suma punktów według wykazu MNiSW z roku wydania tych publikacji wynosi 580 pkt. W skład osiągnięcia naukowego wchodzi następujące publikacje i zgłoszenie patentowe:

- a. Szyplowska A., Wilczek A., Kafarski M. i Skierucha W. (2016): Soil complex dielectric permittivity spectra determination using electrical signal reflections in probes of various lengths, *Vadose Zone Journal*, 15, doi:10.2136/vzj2015.10.0135.
- b. Szyplowska A., Kafarski M., Wilczek A., Lewandowski A. i Skierucha W. (2017): Salinity index determination of porous materials using open-ended probes, *Measurement Science and Technology*, 28, 014006, doi:10.1088/1361-6501/28/1/014006.
- c. Lewandowski A., Szyplowska A., Kafarski M., Wilczek A., Barmuta P. i Skierucha W. (2017): 0.05–3 GHz VNA characterization of soil dielectric properties based on the multiline TRL calibration, *Measurement Science and Technology*, 28, 024007, doi:10.1088/1361-6501/28/2/024007.
- d. Lewandowski A., Szyplowska A., Wilczek A., Kafarski M., Szerement J. i Skierucha W. (2019): One-port vector network analyzer characterization of soil dielectric spectrum, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 57, 3661–3676, doi:10.1109/TGRS.2018.2886474.
- e. Szyplowska A., Szerement J., Lewandowski A., Kafarski M., Wilczek A., Skic K. i Skierucha W. (2019): Verification of soil salinity index model based on 0.02–3 GHz complex dielectric permittivity spectrum measurements, *Journal of Hydrology*, 574, 517–528, doi:10.1016/j.jhydrol.2019.04.066.
- f. Szyplowska A., Lewandowski A., Jones S.B., Sabouroux P., Szerement J., Kafarski M., Wilczek A. i Skierucha W. (2019): Impact of soil salinity, texture and measurement

frequency on the relations between soil moisture and 20 MHz–3 GHz dielectric permittivity spectrum for soils of medium texture, *Journal of Hydrology*, 579, 124155, doi:10.1016/j.jhydrol.2019.124155.

- g. Wilczek A., Szyplowska A., Skierucha W., Kafarski M., Paszkowski B. i Solecki G. (2013-2016): Sonda TDR do pomiaru dyspersji dielektrycznej ośrodka, zwłaszcza gleby, (opis w: patent, nr prawa wyłącznego: PAT.224934, data wydania decyzji: 2016-08-10, nr zgłoszenia: P.406317, data zgłoszenia: 2013-11-29).

Pani dr Agnieszka Szyplowska była pierwszym autorem w czterech publikacjach, a w pozostałych drugim autorem. We wszystkich publikacjach miała bardzo znaczący udział w ich powstaniu na każdym etapie tworzenia dzieła: przygotowanie założeń koncepcyjnych, opracowanie hipotez badawczych, prowadzenie badań laboratoryjnych, wykonywanie pomiarów, analiza i opracowaniu uzyskanych wyników, eksperymentalna weryfikacja działania prototypu oraz redakcja tekstów artykułów. To wskazuje na bardzo duże zaangażowanie Kandydatki w zaprojektowanie badań, sprecyzowanie hipotez badawczych i większościowy wkład merytoryczny w recenzowane osiągnięcie naukowe.

Badania wchodzących w skład prac osiągnięcia naukowego, miały na celu: opracowanie nowej metody pomiaru oraz sondy do pomiaru widma przenikalności elektrycznej gleby (I.2.1 i I.3.1, Autoreferat), ocenę możliwości zastosowania sond z otwartym końcem do określenia zasolenia z wykorzystaniem modelu wskaźnika zasolenia (I.2.2, Autoreferat), opracowanie innowacyjnej aparatury do szybkiego i dokładnego wyznaczania szerokopasmowego widma zespolonej przenikalności elektrycznej gleby (I.2.3 i I.2.4, Autoreferat), weryfikację modelu wskaźnika zasolenia z wykorzystaniem widm zmierzonych wytworzoną aparaturą (I.2.5, Autoreferat) oraz ocenę wpływu zasolenia, składu granulometrycznego i częstotliwości sygnału pomiarowego na zależności pomiędzy wilgotnością gleby a jej przenikalnością elektryczną (I.2.6, Autoreferat).

Prowadząc badania nad pomiarami wilgotności i zasolenia gleby skupiono się na wypracowaniu prawidłowej konstrukcji elementów pomiarowych sondy (długości prętów), określeniu optymalnego zakresu częstotliwości propagacji fal do wyznaczenia widma zespolonej przenikalności elektrycznej gleby. W efekcie obliczeń teoretycznych i badań opracowano i opatentowano nową sondę TDR o różnej długości prętów.

W osiągnięciu (I.2.2. Autoreferat) opisano wynik badań nad zastosowaniem sond z otwartym końcem: standardowej płaskiej (OE) i doposażonej w antenę (OE-A) do wyznaczania wskaźnika zasolenia materiałów porowatych opartego na pomiarze przenikalności elektrycznej. Co bardzo istotne to, że oba typy sond zostały zaprojektowane

i wykonane w macierzystej jednostce Kandydatki, Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie. W osiągnięciu I.2.2. (Autoreferat), bardzo szczegółowo opisano podstawy teoretyczne i kolejne etapy dedukcji w realizacji celu badań. W pracy wykazano liniową zależność wskaźnika zasolenia SI od konduktywności elektrycznej roztworu i parametrów zastosowanego modelu. Dało to teoretyczne podstawy do opracowania precyzyjnej sondy polowej i uzyskania projektu NCN i NCBiR (II.9.4, Autoreferat), w którym Kandydatka była wykonawcą. W efekcie badań powstała nowa wiedza o możliwości zastosowania sondy z anteną do pomiaru właściwości dielektrycznych i zasolenia materiałów porowatych o uziarnieniu piasków.

W osiągnięciach I.2.3 i I.2.4 (Autoreferat) charakteryzowano widmo dielektryczne gleby w zakresie częstotliwości 0,005-3 GHz za pomocą wektorowego analizatora obwodów.

W pracy I.2.3 (Autoreferat) przedstawiono współosiową celkę pomiarową do pomiaru widma zespolonej przenikalności elektrycznej gleby. Zaprojektowano i wykonano zestaw standardów kalibracyjnych do wyznaczania zespolonej przenikalności elektrycznej. W pracach badawczych zmodyfikowano i ulepszono celkę pomiarową, tak aby system pomiarowy nie był wrażliwy na zewnętrzne bodźce mechaniczne co powodowało zmniejszenie dokładności pomiaru. W pracach I.2.3 i I.2.4 powstały kolejno ulepszone systemy do pomiaru widma przenikalności elektrycznej cechujące się dużą powtarzalnością i dokładnością pomiaru ale również zwiększające szybkość pomiaru i poprawiające łatwość obsługi. Wypracowane rozwiązania posłużyły do opracowania systemu umożliwiającego jednoczesny pomiar widma w sześciu próbkach glebowych, zgłoszonego jako osiągnięcie konstrukcyjne. W osiągnięciu I.2.5 (Autoreferat) Kandydatka wraz z zespołem opracowała plan ewaluacji modelu wskaźnika zasolenia na podstawie widma dielektrycznego w zakresie wybranych częstotliwości 0,02-3 GHz. Dla wszystkich badanych gleb uzyskano wysoką zgodność liniowego modelu opisującego relację pomiędzy konduktywnością elektryczną a rzeczywistą częścią przenikalności elektrycznej. Za ważne osiągnięcie tych badań należy uznać wyznaczenie parametrów modelu wskaźnika zasolenia i określenie optymalnego zakresu częstotliwości działania modelu w zakresie 0,5-2 GHz, a także wyznaczenie minimalnej wilgotności gleby dla działania modelu na poziomie około $0,2 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$.

W osiągnięciu I.2.6 (Autoreferat) udowodniono wpływ składu granulometrycznego na związek pomiędzy wilgotnością objętościową gleby a jej przenikalnością, który jest szczególnie mocny w zakresie częstotliwości pomiarowej mniejszej od kilkuset MHz. Określono, że funkcja łącząca wilgotność objętościową gleby z jej przenikalnością najlepiej sprawdza się dla częstotliwości większych od 250 MHz.

Wszystkie prace recenzowanego osiągnięcia naukowego, wnoszą nową wiedzę teoretyczną i praktyczną w obszarze fizyki, a szczególne zjawisk elektromagnetycznych zachodzących w ośrodku porowatym, jakim jest gleba. W wyniku przeprowadzonych badań osiągnięto nadrzędny cel podjętych prac badawczych i konstrukcyjnych zmierzających do opracowania dokładnego i niedrogiego czujnika do pomiaru wilgotności i zasolenia gleby, tym samym ważnego instrumentu pomiarowego, mającego duże znaczenie w praktyce rolniczej i ogrodniczej. W tym aspekcie osiągnięcie naukowe jak najbardziej wnosi nową wiedzę i wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w obszarze, której badania nad właściwościami gleb, retencją, reżimem wody glebowej, oceną zapasów wody glebowej, retencją i ruchem wody w glebie czy bilansem wody glebowej należą do najważniejszych wyzwań badawczych i utylitarnych we współczesnym rolnictwie i ogrodnictwie. Do prowadzenia takich badań i prac niezbędne jest wytworzenie możliwie najdokładniejszego, ale szybkiego w działaniu, łatwego w obsłudze i co równie ważne niedrogiego czujnika wilgotności i zasolenia.

Mając powyższe na uwadze stwierdzam, że przedłożone przez dr Agnieszkę Szyplowską cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych uzupełnionych osiągnięciem konstrukcyjnym pod wspólnym tytułem „Pomiar i interpretacja widma dielektrycznego gleby w aspekcie wyznaczania jej wilgotności i zasolenia”, stanowi oryginalne osiągnięcie naukowe zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 lit b i c, ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2020 roku poz. 85 ze zm.). Zważywszy na to, że wszystkie publikacje wchodzące w skład recenzowanego osiągnięcia zostały opublikowane w czasopismach zaliczanych do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo stwierdzam, że osiągnięcie naukowe wnosi nową wiedzę do tej dyscypliny.

4. Informacja o istotnej aktywności naukowej

Pani dr Agnieszka Szyplowska, po uzyskaniu stopnia doktora opublikowała jedną monografię i pięć rozdziałów w monografiach. Większość publikacji była współautorska, a tylko w jednej publikacji Kandydatka była jedynym autorem rozdziału monografii. W okresie swojej dotychczasowej pracy naukowej Kandydakta wykazała się dużą aktywnością zawodową. W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora, opublikowała pięć artykułów, a po uzyskaniu stopnia doktora, do czasu wszczęcia postępowania habilitacyjnego, opublikowała 21 artykułów. Wszystkie publikacje ukazały się w czasopismach o wysokim współczynniku wpływu - IF od 1,025 do 5,050. Kandydatka opublikowała w czasopiśmie: Sensors dziewięć

prac, w Physical Review i Measurement Science and Technology po trzy prace, w General Relativity and Gravitation i Journal of Hydrology po dwie prace oraz po jednej pracy w: International Agrophysics, Journal of Food Engineering, Food Control, Vadose Zone Journal, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Computers and Electronics in Agriculture, Materials. Z całej puli publikacji aż 21 przynależy do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. W większości były to współautorskie prace, w których Kandydatka była pierwszym autorem w sześciu publikacjach. Sumaryczna wartość wskaźnika IF i punktów według listy MNiSW oryginalnych prac przed doktoratem wyniosła odpowiednio 19,822 i 119 pkt. a po uzyskaniu stopnia doktora wraz z osiągnięciem naukowym 60,024 i 1415 pkt. Te pokaźne wartości wskaźników naukometrycznych uzupełniają liczby cytowań. Ilość cytowań prac Kandydatki w bazie Web of Science Core Collection wynosi łącznie, przed i po doktoracie 203 (bez autocytowań). To zainteresowanie naukowców pracami Kandydatki przekład się na wartość indeksu Hirsch'a równą 8 według Web o Science Core Collection.

Wysoka aktywność naukowa Kandydatki przejawia się w międzynarodowej współpracy. Wygłosiła cztery referaty ustne na zaproszenie instytucji naukowych w: Niemczech, Francji, Japonii. Ponadto, Kandydatka wykazuje bardzo dużą aktywność naukową, biorąc udział w licznych konferencjach naukowych, krajowych i zagranicznych, na których przedstawiała wyniki w sześciu prezentacjach ustnych i 64 prezentacjach posterowych.

Pani dr Agnieszka Szyplowska była zaangażowana w pracach komitetów organizacyjnych trzech konferencji naukowych, pełniąc funkcję członka, współedytora monografii pokonferencyjnej lub współprzewodniczącego sesji referatowej.

Do ważnych etapów rozwoju naukowego i aktywności naukowej Kandydatki należy zaliczyć, kierowanie projektem badawczym Sonata 8 oraz udział w pięciu projektach badawczych, jako główny wykonawca, z czego w dwóch, w ramach współpracy międzynarodowej.

Po uzyskaniu stopnia doktora, Kandydatka odbyła cztery staże badawcze w zagranicznych ośrodkach naukowych, w tym jeden długoterminowy (3 miesięczny), w: Department of Physics, School of Science, Tokai University, Hiratsuka, Japonia, Institut Fresnel, Aix-Marseille Université, Marsylia, Francja, Karlsruhe Institute of Technology (KIT) i Fachgebiet Standortkunde & Bodenschutz, Technische Universität Berlin, Niemcy. **Tym samym spełniła wymóg art. 219, ust. 1 pkt 3 ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z dnia 20 lipca 2018 r.**

Ważnym elementem aktywności naukowej były prace reakcyjne Kandydatki, która trzykrotnie pełniła funkcje w komitetach redakcyjnych czasopisma Sensor, raz była głównym

edytorem, a dwa razy edytorem zaproszonym. W ostatnich latach wykonała recenzje 40 artykułów naukowych zgłoszonych do międzynarodowych czasopism, takich jak: Remote Sensing (18), Sensors (9), Journal of Soils and Sediments (2), IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters (1), IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing (1), Canadian Journal of Soil Science (1), Soil Science Society of America Journal (1), Vadose Zone Journal (1), International Agrophysics (1), Chemical Engineering Research and Design (1), Applied Sciences (1), Geosciences (1), Measurement Science and Technology (1), Measurement (1).

Aktywność naukowa Kandydatki przejawia się również we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Wykorzystywała swoją wiedzę do powstania oprogramowania dedykowanego do kontroli miernika LCR dla firmy Agilent oraz do testowania i opracowania racjonalizatorskich ulepszeń urządzeń produkowanych przez firmę E-Test Sp z o.o. Prace te zaowocowały wdrożeniami technologicznymi przez firmę E-Test Sp z o.o..

Ponadto jej wiedza i umiejętności przekładają się na osiągnięcia projektowe i konstrukcyjne. Pani dr Agnieszka Szyplowska jest współautorką siedmiu patentów krajowych i trzech zgłoszeń patentowych.

5. Wniosek końcowy

Osiągnięcia naukowe dr Agnieszki Szyplowskiej, pod wspólnym tytułem „**Pomiar i interpretacja widma dielektrycznego gleby w aspekcie wyznaczenia jej wilgotności i zasolenia**” oceniam pozytywnie. W recenzowanym osiągnięciu naukowym przedstawiono teoretyczne fizyczne i matematyczne podstawy opracowania nowego czujnika do pomiaru wilgotności i zasolenia gleby wraz z osiągnięciem konstrukcyjnym. Pani dr Agnieszka Szyplowska miała większościowy wkład w całość osiągnięcia naukowego. Kandydatka wykazała się dużą wiedzą teoretyczną i umiejętnością praktycznego jej wykorzystania.

Pani dr Agnieszki Szyplowska jest zaangażowanym pracownikiem naukowym o znaczących osiągnięciach, potwierdzonych bardzo dobrymi publikacjami naukowymi o zasięgu międzynarodowym, z których większość zaliczana jest między innymi do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe i pozostałe publikacje oraz inne aktywności naukowe wyczerpują wymagania stawiane Kandydatom w procesie ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Zaprezentowany dorobek naukowy Kandydatki, oraz aktywność na polu organizacyjnym, współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym i dydaktycznym i świadczą o całkowitej gotowości do samodzielnej pracy naukowej.

Mając powyższe na uwadze stwierdzam, że dr Agnieszka Szyplowska, zatrudniona na stanowisku adiunkta w Instytucie Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie, spełnia wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w myśl z art. 219 ust. 1 pkt 1, 2b, 2c i 3, ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2020 roku poz. 85 ze zm.). Jednocześnie wnoszę do członków Komisji Habilitacyjnej powołanej uchwałą Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie, nr 112/P11/2020 o podjęcie uchwały zawierającej opinię popierającą nadanie dr Agnieszce Szyplowskiej stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Kraków, 5 lutego 2021 roku



podpis Recenzenta