

16F-SN-421-08/22

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
08.05.2023r.	
oz.	zaf.
Ref.	

Warszawa, 9.05.2023 r.

**Uzasadnienie do uchwały Komisji habilitacyjnej
z dnia 9.05.2023 roku
w sprawie pozytywnej opinii o nadaniu stopnia doktora habilitowanego
dr. inż. Janowi Wiszniowskiemu**

Komisja habilitacyjna, powołana w dniu 8 lutego 2023 roku uchwałą nr 02/269/2023 Rady Naukowej Instytutu Geofizyki PAN w sprawie przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. inż. Jana Wiszniowskiego, w składzie:

przewodniczący Komisji – prof. dr hab. Andrzej Leśniak – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie,

sekretarz – prof. dr hab. Zbigniew Czechowski, Instytut Geofizyki PAN w Warszawie,

recenzenci:

prof. dr hab. Adam Idziak – Uniwersytet Śląski w Katowicach

prof. dr hab. Grzegorz Mutke – Główny Instytut Górnictwa w Katowicach,

dr hab. Piotr Miłoś - Instytut Matematyczny PAN w Warszawie,

dr hab. Tomasz Trzciniński – Politechnika Warszawska w Warszawie.

członek Komisji – dr hab. Mariusz Białecki, Instytut Geofizyki PAN w Warszawie,

dokonała oceny przedłożonego osiągnięcia habilitacyjnego oraz dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego.

Dr inż. Jan Wiszniowski przedstawił monotematyczny cykl ośmiu publikacji naukowych, opatrzonych wspólnym tytułem „*Zastosowanie algorytmów sztucznych sieci neuronowych do celów klasyfikacji i regresji w badaniach sejsmicznych*”, jako podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego przez Radę Naukową Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

Dr Jan Wiszniowski jest absolwentem Politechniki Warszawskiej (Wydział Elektroniki) z tytułem magistra w specjalności elektronik automatyk. Od 1985 roku pracuje w Instytucie Geofizyki PAN. Stopień naukowy doktora nauk fizycznych w zakresie geofizyki uzyskał w 2000 roku broniąc rozprawy „Szerokopasmowa Stacja Sejsmiczna – wpływ pasma przenoszenia na detekcję i rejestrację fal sejsmicznych w obserwatoriach w Polsce”.

Ocena osiągnięcia naukowo-badawczego Kandydata

Wniosek habilitacyjny dr. Jana Wiszniowskiego dotyczy osiągnięcia zatytułowanego: „*Zastosowanie algorytmów sztucznych sieci neuronowych do celów klasyfikacji i regresji w badaniach sejsmicznych*”. Osiągnięcie składa się z ośmiu prac opublikowanych przez Habilitanta w latach 2014-2022 w uznanych czasopismach, w tym trzech prac autorskich i

pięciu prac zespołowych, z czego w dwóch jest pierwszym autorem. Lista prac składających się na osiągnięcie jest następująca:

- [1] Wiszniowski, J., Plesiewicz, B., Trojanowski, J., 2014: Application of real time recurrent neural network for detection of small natural earthquakes in Poland, *Acta Geophysica*, 62(3), 469-485;
- [2] Trojanowski, J., Plesiewicz, B., Wiszniowski, J., 2015: Seismic Monitoring of Poland - Description and Results of Temporary Seismic Project with Mobile Seismic Network, *Acta Geophysica*, 63 (1), 17-44;
- [3] Polkowski, M., Plesiewicz, B., Wiszniowski, J., Wilde-Piórko, M., PASSEQ Working Group, 2016: Local Seismic Events in the Area of Poland Based on Data from the PASSEQ 2006- 2008 Experiment, *Acta Geophysica* 64 (6), 2091-2112;
- [4] Doubravova, J., Wiszniowski, J., Horalek, J., 2016: Single Layer Recurrent Neural Network for detection of swarm-like earthquakes in W-Bohemia/Vogtland-the method, *Computers & Geosciences*, 93, 138-149;
- [5] Wiszniowski, J., 2016: Applying the General Regression Neural Network to Ground Motion Prediction Equations of Induced Events in the Legnica-Głogów Copper District in Poland, *Acta Geophysica*, 64 (6), 2430-2448;
- [6] Wiszniowski, J., 2019: Estimation of a ground motion model for induced events by Fahlman's Cascade Correlation Neural Network, *Computers & Geosciences*, 131, 23-31;
- [7] Wiszniowski, J., Plesiewicz, B., Lizurek G., 2021: Machine learning applied to anthropogenic seismic events detection in Lai Chau reservoir area, Vietnam, *Computers & Geosciences* 146, 104628;
- [8] Wiszniowski, J., 2022: Application of focal plane directions for estimating ground motion models with general regression neural networks, *Pure and Applied Geophysics* 179, 1197-120

Prace mają charakter teoretyczno-aplikacyjny. W swej głównej części dotyczą one zastosowania sztucznej inteligencji, rozumianej jako uczenie maszynowe z naciskiem na uczenie głębokie, do wybranych zagadnień w sejsmologii, a w szczególności rozpoznawania zjawisk sejsmicznych, prognozy drgań gruntu oraz poszukiwania skutecznych predyktorów tych drgań. Wszyscy recenzenci potwierdzili, że prace te stanowią cykl spójnych tematycznie artykułów.

Recenzenci stwierdzili, że osiągnięcie cechuje istotna waga tematyki i aktualność naukowa, co potwierdzone jest pośrednio także faktem opublikowania wyników w uznanych czasopismach (punktacja: 70, 100 pkt. MEiN). Wybór metod informatyki technicznej oraz ich użycie jest zgodne ze sztuką w tej dziedzinie, ale samo w sobie nie stanowi nowości. Recenzenci podkreślili, że wartość naukowa przedstawionego osiągnięcia wynika z ich aplikacji i waloru wdrożeniowego. Profesor Grzegorz Mutke zauważył, że choć w światowej sejsmologii globalnej trzęsień ziemi uczenie maszynowe jest szeroko stosowane, to w Polsce „indukowane zjawiska sejsmiczne są zwykle rejestrowane w obszarach przemysłowych charakteryzujących się dużym poziomem szumu i stosunek słabego sygnału fal sejsmicznych do dużego poziomu szumu jest zdecydowanie niekorzystny, co wpływa na trudności detekcji.

Do takich uwarunkowań rozwiązanie postawionych celów obliczeń wymaga indywidualnego podejścia do wyboru odpowiedniej architektury sieci neuronowych, doboru wag i dodatkowych współczynników lepiej opisujących jakość detekcji oraz uczenia sieci”. W tym zakresie w Polsce wyjątkiem są systematyczne badania prowadzone przez Habilitanta.

Podobna ocena znalazła się w recenzji prof. Tomasza Trzcíńskiego – „zaproponowane algorytmy zostały zastosowane do badania sejsmiczności lokalnej m.in. na Podhalu, w środkowej i północnej Polsce, Zachodnich Czechach, Islandii, sejsmiczności indukowanej sztucznymi zbiornikami wodnymi w Wietnamie, oraz do wykrywania potencjalnych wstrząsów na terenach generalnie asejsmicznych. Świadczy to o wysokiej generalizacji zaproponowanych algorytmów i potwierdza możliwość ich aplikacji do rozwiązywania rzeczywistych problemów.”

Opinia prof. Piotra Miłosia potwierdza powyższe oceny: „badania obejmowały zastosowanie sieci neuronowych z elementami systemów eksperckich do opracowania specyficznych sieci dostosowanych do zjawisk geofizycznych. Celem badań było również opracowanie skutecznych algorytmów uczenia, analiza sygnałów wejściowych i badanie możliwości generalizacji sieci. Prace te są ważnymi i aktualnymi problemami, którymi zajmują się naukowcy pracujący nad sieciami neuronowymi”. Recenzent dalej zauważa, że „w najbardziej dojrzałej pracy z tego cyklu zastosowano podobne metody do detekcji drgań zbiornika Lai Chau. Zastosowano tam także, głębsze sieci neuronowe uzyskując mocniejsze wyniki predykcyjne zbadane za pomocą standardowych metryk”.

Natomiast prof. Adam Idziak stwierdził, że „Habilitant należy do tej grupy naukowców, którzy w swojej dyscyplinie naukowej tworzą coraz bardziej zaawansowane narzędzia badawcze, w tym przypadku informatyczne, mające istotny wpływ na jej rozwój. Aby narzędzia te były przydatne i skuteczne ich twórca musi posiadać nie tylko solidne podstawy matematyczno – informatyczne ale także znaczącą wiedzę merytoryczną w danej dyscyplinie naukowej. Jan Wiszniewski bez wątplenia spełnia te warunki.” oraz podkreślił, że „wyniki badań dr. inż. Jana Wiszniewskiego poprawiły kompletność katalogów słabych trzęsień ziemi w Polsce, co jest bardzo ważne dla badań obszarów o niskiej sejsmiczności”.

Ocena dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego

Wszyscy powołani Recenzenci dokonali wnikliwej oceny pozostałej, istotnej działalności naukowej oraz dokonań dydaktycznych i organizacyjnych Habilitanta. Uznali je za wartościowe, dobrze udokumentowane i wystarczające do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Oprócz prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, w okresie po uzyskaniu stopnia doktora, dr Jan Wiszniewski jest autorem lub współautorem 19 prac naukowych, które opublikowane zostały w prestiżowych lub znaczących czasopismach dla dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku, m.in: Journal of Geophysical Research, Seismological Research Letters, Atmospheric Research, Tectonophysics, Bulletin of the Seismological Society of America, Journal of Seismology, Sensors oraz Annals of Geophysics. Indeks Hirscha w bazie WoS wynosi 7, a liczba cytowań 141. Aktywność naukowa Habilitanta obejmuje szeroki zakres tematów badawczych związanych z geofizyką, a szczególnie z sejsmologią i sejsmometrią. Do najważniejszych można zaliczyć przetwarzanie cyfrowych sygnałów geofizycznych, rozwój metodologii i narzędzi do interpretacji pomiarów sejsmicznych, badania sejsmiczności

naturalnej i indukowanej, badania drgań rotacyjnych, oraz oraz predykcji drgań gruntu wywołanych zjawiskami sejsmicznymi.

Habilitant uczestniczył jako wykonawca w 4 projektach badawczych finansowanych przez KBN oraz NCN oraz w 3 projektach Unii Europejskiej. Jest autorem lub współautorem 28 referatów konferencyjnych.

Należy podkreślić duże zaangażowanie i wkład dr. Jana Wiszniowskiego w osiągnięcia konstrukcyjne i technologiczne takie jak: rejestratory geofizyczne i systemy akwizycji danych, czujniki geofizyczne, oprogramowanie geofizyczne (SWIP, SWIP5, ROTAN, AWDAB), bazy danych i technologie cyfrowe przetwarzania informacji geofizycznej. Zaowocowało to uzyskaniem 8 patentów, których Habilitant jest współautorem.

Habilitant współpracuje z kilkoma krajowymi i zagranicznymi jednostkami badawczymi (Politechnika Warszawska, Wojskowa Akademia Techniczna, Akademia Górniczo-Techniczna, Włoski Narodowy Instytut Geofizyki i Wulkanologii, Instytut Geofizyki Wietnamskiej Akademii Nauki i Technologii, Instytut Geofizyki Czeskiej Akademii Nauk). W ramach tej współpracy odbył 6 krótkoterminowych (do jednego miesiąca) staży naukowych w Czechach, Słowacji i Wietnamie. Wypełnia to ustawowy wymóg wykazania osiągnięć uzyskiwanych w więcej niż jednej jednostce naukowej.

Aktywność dydaktyczna nie była duża i ograniczała się do wykładów dla doktorantów (lata 2006/2007, 2013/2014) oraz do prowadzenia warsztatów na temat analizy sygnałów sejsmicznych, co, jak zauważył prof. Adam Idziak, uwarunkowane jest pracą w jednostce badawczej. W ramach działalności popularyzatorskiej należy odnotować udział w corocznych Piknikach Naukowych Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik. Na uznanie zasługuje imponujące zaangażowanie Jana Wiszniowskiego w organizacjach historyczno-patriotycznych, za które został uhonorowany medalem Pro Patria.

Wniosek końcowy

W swoich opiniach wszyscy recenzenci: prof. dr hab. Adam Idziak, prof. dr hab. Grzegorz Mutke, dr hab. Piotr Miłoś oraz dr hab. Tomasz Trzeciński, sformułowali wnioski o dopuszczenie dr. Jana Wiszniowskiego do dalszego postępowania habilitacyjnego. Pozytywnie ocenili artykuły przedstawione jako osiągnięcie habilitacyjne oraz pozostałe publikacje, stanowiące o dorobku naukowym. Uznali dorobek organizacyjny i dydaktyczny za wystarczający i stwierdzili, że Habilitant spełnia kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego zgodnie z wymaganiami *Art. 219 Ustawy z 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.)*.

Członkowie Komisji habilitacyjnej, na podstawie przedstawionych materiałów, opinii Recenzentów oraz w trakcie dyskusji pozytywnie ocenili osiągnięcie habilitacyjne oraz dorobek naukowy, organizacyjny i dydaktyczny Habilitanta i stwierdzili, że dr Jan Wiszniowski spełnia warunki określone w *Art. 219 Ustawy z 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.)*. Zatem, Komisja habilitacyjna jednogłośnie wnioskuje do Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie o nadanie dr. Janowi Wiszniowskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku.

Przewodniczący Komisji: prof. dr hab. Andrzej Leśniak *Andrzej Leśniak*

Sekretarz Komisji: prof. dr hab. Zbigniew Czechowski *Z. Czechowski*

Recenzenci: prof. dr hab. Adam Idziak *Adam Idziak*

prof. dr hab. Grzegorz Mutke *Grzegorz Mutke*

dr hab. Piotr Miłoś *Piotr Miłoś*

dr hab. Tomasz Trzciniński *Tomasz Trzciniński*

Członek Komisji: dr hab. Mariusz Białecki *Mariusz Białecki*

