

IGF-SN-421-09/22



Warszawa, 20.3.2023

dr hab. inż. Tomasz Trzciniński, prof. PW
Instytut Informatyki Politechniki Warszawskiej
ul. Nowowiejska 15/19 00-665 Warszawa tomasz.trzcinski@pw.edu.pl

**RECENZJA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO ORAZ ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI
NAUKOWEJ W POSTĘPOWANIU HABILITACYJNYM
DR. INŻ. JANA WISZNIOWSKIEGO
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych
w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku**

1 Wprowadzenie

Przedmiotem recenzji jest dorobek naukowy i aktywność naukowa dr. inż. Jana Wiszniowskiego, pracownika Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk. Recenzja została przygotowana w ramach postępowania habilitacyjnego dr. inż. Jana Wiszniowskiego prowadzonego przez Radę Naukową Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk. Formalną podstawą do przedłożenia niniejszej decyzji było pismo nr IGF-SN-421-09/22 Zastępcy Dyrektora Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk ds. naukowych, dr. hab. Mariusza Majdańskiego z dnia 31.01.2023, w oparciu o uchwałę Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk nr 10/268/2023 z dnia 24.01.2023 oraz pismo Rady Doskonałości Naukowej DRKN.Z6.400.110.2022 z dnia 29.12.2022.

Niniejsza recenzja została opracowana zgodnie z obecnym porządkiem prawnym na podstawie przekazanej dokumentacji zawierającej wniosek dr. inż. Jana Wiszniowskiego, jego autoreferat, kopię dyplomu stwierdzającego nadanie stopnia doktora nauk fizycznych, wykaz opublikowanych prac naukowych i popularyzacji nauki oraz oświadczeń współautorów publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

Dr inż. Jan Wiszniowski uzyskał stopień doktora nauk fizycznych w zakresie geofizyki decyzją Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w dniu 17 listopada 2000 r. Rozprawa doktorska zatytułowana była *Szerokopasmowa Stacja Sejsmiczna – wpływ pasma przenoszenia na detekcję i rejestrację fal sejsmicznych w obserwatoriach w Polsce*. Jest autorem lub współautorem 27 artykułów w czasopismach naukowych oraz 3 rozdziałów w monografiach naukowych, opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Jest również autorem jednej monografii naukowej wydanej przez Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, która zawiera rozprawę doktorską dr. inż. Wiszniowskiego, a także 4 prac opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora. Od 2013 roku pracuje w Zakładzie Sejsmologii Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk.

Zgodnie z wymaganiami stawianymi przez obowiązujące przepisy oraz zalecenia i wskazówki Rady Doskonałości Naukowej¹, recenzja powinna oceniać w osobnych fragmentach ocenę wskazanych przez Habilitanta osiągnięć naukowych oraz ocenę jego istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni lub jednostce naukowej. Warto podkreślić, że jako recenzent posiadający wiedzę z zakresu uczenia maszynowego, należącej do dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja, będącej nauką techniczną, w mojej recenzji skupiam się na merytorycznej ocenie osiągnięcia naukowego Habilitanta w kontekście tej właśnie dyscypliny. Nie posiadam odpowiedniej wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych, w szczególności w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku, żeby ocenić wkład Habilitanta w rozwój tejże dyscypliny.

Poniżej kolejno przedstawiono ocenę wspomnianych wyżej aspektów działalności naukowej dr. inż. Jana Wiszniowskiego.

¹ <https://www.rdn.gov.pl/komunikaty,komunikat-nr-52023-w-sprawie-udostepnienia-materialow-ze-szkolenia-dotyczacego-postepowan-o-awans-naukowy.html>

2 Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Jan Wiszniowski jako swoje **główne osiągnięcie naukowe** wskazał zbiór powiązanych tematycznie ośmiu artykułów naukowych, który nosi tytuł "Zastosowanie algorytmów sztucznych sieci neuronowych do celów klasyfikacji i regresji w badaniach sejsmicznych". Przedłożone artykuły zostały opublikowane w latach 2014-2022 i są to następujące pozycje (w nawiasie podano liczbę punktów za publikację zgodnie z Komunikatem Ministra Edukacji i Nauki - MEiN - z dnia 9 lutego 2021 r. z późniejszymi aktualizacjami):

- O1. 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. (70 pkt. MEiN)
- O2. 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. (70 pkt. MEiN)
- O3. 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. (70 pkt. MEiN)
- O4. Doubravová, J., Wiszniowski, J., Horálek, J., 2016: Single Layer Recurrent Neural Network for detection of swarm-like earthquakes in W-Bohemia/Vogtland-the method, *Computers & Geosciences*, 93, 138-149. (100 pkt. MEiN)
- O5. 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. (70 pkt. MEiN)
- O6. Wiszniowski, J., 2019: Estimation of a ground motion model for induced events by Fahlman's Cascade Correlation Neural Network, *Computers & Geosciences*, 131, 23-31. (100 pkt. MEiN)
- O7. 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. (100 pkt. MEiN)
- O8. Wiszniowski, J., 2022: Application of focal plane directions for estimating ground motion models with general regression neural networks, *Pure and Applied Geophysics* 179, 1197– 1207. (70 pkt. MEiN)

Wkład Habilitanta w rozwój nauki, w szczególności geofizyki, związany był z cyfrową rejestracją i przetwarzaniem sygnałów geofizycznych. Obejmował on badania nad sejsmicznością naturalną i indukowaną, drganiami rotacyjnymi i wylądowaniami atmosferycznymi. Jego osobiste zainteresowanie skupiało się na badaniach z zastosowaniem sztucznej inteligencji w geofizyce. W ramach swoich badań zajmował się uczeniem maszynowym, które pozwala na automatyzację części procesu detekcji drgań sejsmicznych.

Spośród wymienionych wyżej publikacji, dwie [O2,O3] przedstawiają zastosowanie proponowanych metod w celu analizy danych sejsmologicznych, pozostałe opisują adaptacje metod uczenia maszynowego. Ze względu na zakres moich zainteresowań badawczych, w mojej recenzji skupiam się na aspektach dotyczących dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja, ponieważ moja wiedza w zakresie geofizyki jest ograniczona.

Jeśli chodzi o zakres badań prowadzonych przez Habilitanta związanych z informatyką techniczną, w swoich badaniach nad uczeniem maszynowym skoncentrował się on na problemie detekcji wstrząsów oraz predykcji drgań gruntu. Badał zastosowanie sieci neuronowych z elementami systemów eksperckich w celu opracowania specyficznych sieci neuronowych dostosowanych do zjawisk geofizycznych. Oprócz tego, celem badań było opracowanie skutecznych algorytmów uczenia, badanie możliwości generalizacji sieci oraz analiza sygnałów wejściowych. Są to istotne i bieżące problemy, z którymi mierzą się naukowcy zajmujący się sieciami neuronowymi, co wskazuje na aktualność prowadzonych przez Habilitanta prac. Poniżej krótko omawiam zaprezentowane w autoreferacie prace, w podziale na te dotyczące detekcji wstrząsów ([O1,O2,O3,O4,O7]) oraz predykcji drgań gruntu ([O5,O6,O8]).

2.1 Detekcja wstrząsów

W pracy [O1] została przedstawiona idea detekcji wstrząsów, która opiera się na wykorzystaniu wiedzy o charakterze czasowo-częstotliwościowym sygnału sejsmicznego. W pracy tej została też zaprezentowana pierwsza wersja rozwiązania tego problemu oparta na real time recurrent neural network (RTRN). Bank filtrów środkowo przepustowych generujący sygnały wejściowe sieci neuronowej był rozbudowany o sygnały polaryzacyjne, a dzięki zastosowaniu neuronów rekurencyjnych sieć neuronowa była w stanie rozpoznawać sekwencje czasowe fal sejsmicznych bez względu na odstęp czasowy między poszczególnymi falami sejsmicznymi. Zagadkową częścią opisu pracy jest wykorzystanie przez autorów *tangensu hipologicznego* - zakładam, że to omyłka pisarska i chodziło o tangens hiperboliczny, wykorzystywany często jako funkcja aktywacji sieci neuronowej. Wkład Habilitanta w rozwój tej publikacji był znaczący i zawierał m.in. rozwój i udoskonalenie idei zastosowania rekurencyjnej sieci neuronowej do detekcji zdarzeń sejsmicznych, implementację algorytmu oraz przeprowadzenie jej eksperymentalnej weryfikacji.

Praca [O2] opisuje zastosowanie detekcji RTRN do wykrywania naturalnych wstrząsów sejsmicznych w Polsce, co miało duże znaczenie dla poznania sejsmiczności kraju. Pomimo braku części istotnych danych podczas uczenia, algorytm wykazał się dobrą czułością dla słabych wstrząsów naturalnych, a wyniki detekcji zostały wykorzystane do opracowania hazardu sejsmicznego w wybranych rejonach Polski. Wkład Habilitanta w tym artykule dotyczył wedle oświadczeń współautorów opracowania sieci neuronowej RTRN, przeprowadzeniu obliczeń, jak również opracowaniu metody wyliczenia współczynnika GMPE dla badanego regionu.

W artykule [O3] detekcja za pomocą RTRN została wykorzystana do wykrywania naturalnych wstrząsów na terenie Polski przez sieć stacji projektu PASSEQ. Ograniczono bank filtrów wejściowych do 8 i zastosowano większą ilość wejść liczonych z trzech składowych sygnału. Sieć została ponownie wytrenowana, a dane do trenowania pochodziły z bazy MZSOP [O2]. W pracy [O3] porównano detekcję RTRN z analizą zbieżnych detekcji przeprowadzoną przez M. Polkowskiego i RTRN wykryła jeden wstrząs więcej. W tym przypadku wkład Habilitanta polegał m.in. na przygotowaniu teorii dot. detekcji w wykonaniu sieci neuronowej oraz uruchomieniu obliczeń, natomiast nie jest jasne czy Habilitant miał również wkład w modyfikację samej architektury modelu, polegającej na zmniejszeniu liczby wejść.

Praca [O4] prezentuje zastosowanie jednowarstwowej sieci rekurencyjnej (Single Layer Recurrent Neural Network - SLRNN) do detekcji wstrząsów w Zachodnich Czechach. W pracy tej wykorzystano w celu detekcji po raz pierwszy współczynniki czułości i swoistości, a także krzywą ROC. Wkład Habilitanta w ten artykuł polegał na przygotowaniu teorii dot. automatycznej detekcji, oraz zaprojektowanej sieci neuronowej, jak również opracowaniu towarzyszącego oprogramowania, a także przeprowadzenia analizy otrzymanych krzywych ROC.

Zwieńczeniem prac nad detekcją wstrząsów z wykorzystaniem architektur sieci neuronowych jest artykuł [O7], w którym autorzy również wykorzystują SLRNN tym razem do analizy danych pochodzących z Lai Chau w Wietnamie. Dodatkowymi parametrami wykorzystywanymi jako wejścia algorytmu są tutaj współczynniki polaryzacji, a rezultaty detekcji ocenione są przy wykorzystaniu wprowadzonej nowej miary zwanej średnią dzienną wartością fałszywych detekcji. Zastanawiającym aspektem opisu tej pracy w autoreferacie jest odniesienie do uczenia przyrostowego (zwanego również ciągłym - z ang. *continual learning*). Zgodnie z moją wiedzą uczenie takie powinno prowadzić do adaptacji wag sieci w ramach zmieniających się danych - taką definicję prezentuje większość zajmujących się tematem źródeł², a nie ciągłym testowaniem rozwiązania. Co prawda Habilitant rozwija dalej tę myśl w dalszej części autoreferatu opisując naprzemienny trening z różnymi danymi, ale nie jest to dla mnie w pełni jasne i zbieżne z ogólnie przyjętą definicją uczenia przyrostowego. Zgodnie z deklaracją współautorów, wkład Habilitanta w tę pracę polegał na rozwoju architektury sieci neuronowej do detekcji zdarzeń sejsmicznych, jej implementacji, interpretacji uzyskanych wyników i spisaniu ich w formie dzieła.

Na uwagę zasługuje fakt, iż zaproponowane w cyklu artykułów metody skutecznie dostosowują algorytmy uczenia maszynowego do nietrywialnego zadania detekcji wstrząsów sejsmicznych. Detekcja ta odbywa się zwyczajowo na podstawie sygnału czasowego, który był generowany na wyjściu sieci neuronowych. Model musiał więc być dostosowany do wymagań stawianych przed sygnałem na wyjściu, co prowadziło do szeregu wyzwań rozwiązywanych przez Habilitanta w swoich pracach, w tym uwzględnienia zakłóceń. Choć baza danych tychże zakłóceń tworzona była głównie przez współpracowników Habilitanta, to on prawidłowo ją wykorzystał do zbudowania odpowiednich modeli. Ciekawym

²<https://www.nature.com/articles/s42256-022-00568-3>

rozwięciem zaproponowanych prac byłoby skorzystanie z najnowszych modeli sieci neuronowych stosowanych w przetwarzaniu języka, które również bazują na koncepcji sygnału czasowego, takich jak sieci typu Transformer³.

Reasumując, zaproponowane w przedstawionych powyżej pracach algorytmy zostały zastosowane do badania sejsmiczności lokalnej m.in. na Podhalu, w środkowej i północnej Polsce, Zachodnich Czechach (WEBNET), 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.**

2.2 Predykcja drgań gruntu

Drugim problemem, którym w swojej pracy badawczej zajął się Habilitant jest predykcja drgań gruntu. Habilitant badał modele predykcyjne drgań gruntu (PDG), porównując modele regresji nieliniowej i liniowej. Celem było znalezienie bardziej dokładnych modeli predykcyjnych drgań gruntu (MPDG) z mniejszą niepewnością epistemiczną. Badania obejmowały poszukiwanie nowych predyktorów i opracowanie nowych MPDG dla Lubińsko Głogowskiego Zagłębia Miedziowego (LGZM). W pracach [O5] i [O8] Habilitant wraz z współautorami testowali sieć neuronową uogólnionej regresji (SNUR), a w [O6] sieć kaskadowej korelacji Fahlmana (SKKF). SNUR składa się z wejściowej, wzorcowej, sumującej i wyjściowej warstwy, co zapewnia szybkie i unikalne uczenie, ale wymaga więcej miejsca w pamięci i jest wolniejsze podczas klasyfikacji nowych przypadków niż perceptron wielowarstwowy.

Oprócz metod bazujących na sieciach neuronowych, Habilitant badał również modele hybrydowe łączące klasyczny MPDG z sieciami minimalizującymi błędy. W pracy [O5] Habilitant pokazał, że połączenie kaskadowe daje lepsze wyniki niż stosowanie samej sieci neuronowej czy klasycznego MPDG liniowej regresji. W [O6] Habilitant badał ideę kaskadowości przez zastosowanie sieci SKKF, która zwiększa głębokość sieci poprzez dodawanie jednego neuronu na każdym etapie uczenia. Badano również optymalną głębokość takiej sieci dla podstawowych predyktorów odległości i magnitudy, która wg uzyskanych rezultatów wyniosła kilkanaście neuronów.

Jako że MPDG jest używana do przewidywania przyszłych drgań gruntu, jej wiarygodność i generalizacja są kluczowe. W celu badania tego problemu, Habilitant poświęcił sporo czasu na prawidłową weryfikację uzyskiwanych przez modele rezultatów, w tym stosując walidację krzyżową i bootstrap [O5,O6,O8]. W typowym podejściu stosuje się jeden podział na zbiór uczący, walidacyjny i testowy lub k-kroswalidację. Metodą stosowaną w [O5] była kroswalidacja leave-one-out (LOOCV). Jednakże, wadą zwykłej LOOCV jest to, że daje wyniki odbiegające od wyników bootstrap. Dlatego zastosowano metodę LOEOCV, która polega na usuwaniu wszystkich próbek z jednego wstrząsu, następnie trenowaniu sieci na pozostałych próbkach i liczeniu błędów na próbkach tego wstrząsu. Metoda ta wymaga szybkich metod uczenia sieci neuronowych, takich jak SNUR i SKKF. W szczególności w pracy [O8] Habilitant wraz z współautorami zastosował zmodyfikowaną metodę jackknife, aby ocenić istotność statystyczną stosowania różnych predyktorów drgań gruntu.

W tym samym artykule zwięźcającym prace Habilitanta nad metodami predykcji drgań gruntu [O8] opisano nowe podejście do tworzenia modeli predykcyjnych dla zagrożeń sejsmicznych, oparte na metodzie SNUR. W przeciwieństwie do wcześniej proponowanych podejść, które opierały się na estymacji modeli jako funkcji prawdopodobieństwa danej grupy predyktorów, nowe podejście polega na wyszukiwaniu odpowiednich przestrzeni metrycznych predyktorów. Wszystkie wcześniejsze pomiary są uwzględniane w modelu, a zadanie tworzenia modelu polega na wskazaniu funkcji określającej odległość między wartościami predyktorów. Taki model pozwala na łatwe badanie szerokiej gamy predyktorów jedno- i wielowymiarowych w różnych kombinacjach przestrzeni metrycznych.

2.3 Podsumowanie

Wyżej przedstawione publikacje stanowią bez wątpienia monotematyczny cykl artykułów, który zawiera merytorycznie poprawny opis zastosowania metod uczenia maszynowego i ich adaptacji do problemów detekcji wstrząsów oraz predykcji drgań gruntu. Badania w zakresie wykorzystania metod uczenia maszynowego były prowadzone poprawnie i choć wkład Habilitanta w rozwój podstaw tychże metod od

³<https://arxiv.org/abs/1706.03762>

strony informatycznej był minimalny, to ich aplikacja do rzeczywistego problemu przedstawia istotny walor wdrożeniowy i może być uznana za znaczące osiągnięcie naukowe.

3 Ocena istotnej aktywności naukowej

Habilitant może się również poszczycić **wysoką aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni czy instytucji naukowej**. W ramach prowadzonych prac badawczych współpracował m.in. z Instytutem Geofizyki Wietnamskiej Akademii Nauk i Technologii, Instytutem Geofizyki Czeskiej Akademii Nauk, Wojskową Akademią Techniczną, Włoskim Narodowym Instytutem Geofizyki i Wulkanologii (INGV), Wydziałem Elektrycznym Politechniki Warszawskiej i Centrum Badań Kosmicznych PAN czy Rumuńskim Narodowym Instytutem Fizyki Ziemi, żeby wymienić tylko kilka instytucji. Prace te w dużej mierze polegały na wspólnej realizacji projektów i z dokumentacji jasno wynika, że Habilitant przebywał w tychże jednostkach w ramach staży badawczych, ponieważ natura prowadzonych badań wymagała takiej obecności. Uważam więc, że prowadzone przez Habilitanta w innych instytucjach badania **w zupełności spełniają stawiane przez ustawę wymagania do uzyskania stopnia doktora habilitowanego**.

Habilitant realizował również, jako wykonawca, liczne projekty, w tym te finansowane ze środków europejskich, np. EPOS czy MEREDIAN, czy krajowych, np. *Pola asymetrii w badaniach sejsmologicznych* (MEiN) oraz *Rozwój i przebieg antropogenicznych procesów sejsmicznych wywołanych przez sztuczne powierzchniowe zbiorniki wodne* (NCN). Wkład Habilitanta w realizację tych projektów jest znaczny, o czym świadczą liczne publikacje powiązane z tematyką projektów, natomiast w ramach budowania kariery naukowej, w szczególności w kontekście dalszej kariery naukowej, rekomendowałbym zwiększenie starań Habilitanta o kierowanie projektami badawczymi, a nie tylko ich realizację.

Na szczególną uwagę i podziw zasługuje liczba i jakość wykazanych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych, w szczególności dotyczących współtworzonych przez Habilitanta rejestratorów geofizycznych i systemów akwizycji danych, czujników geofizycznych, oprogramowania oraz baz danych. Wkład ten został również udokumentowany 8 patentami oraz innymi prawami własności przemysłowej wskazanymi przez Habilitanta w sekcji III.3 przedstawionego wykazu osiągnięć naukowych. Zwieńczeniem prac wdrożeniowych Habilitanta jest wdrożona technologia cyfrowego zbierania, przetwarzania i archiwizacji danych sejsmicznych do sieci sejsmicznych IGF PAN, Instytutów Geofizyki Czech i Słowacji oraz Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów”.

Ogólne zestawienie dorobku naukowego Habilitanta przedstawia się następująco:

- autorstwo/współautorstwo publikacji w czasopismach punktowanych MEiN: 22 (wszystkie po doktoracie)
- sumaryczny *Impact Factor*: 70,5
- autorstwo/współautorstwo publikacji z bazy *Web of Science*: 19 (wszystkie po doktoracie)
- liczba wszystkich cytowań (wg *Web of Science*): 141 w tym 31 autocytowań; (wg *Scopus*): 193 w tym 78 autocytowań
- całosciowy indeks Hirsha na dzień składania wniosku (wg *Web of Science* oraz *Scopus*): 7

Analizując powyższe statystyki, można stwierdzić, iż opracowane przez Habilitanta rozwiązania i prace są publikowane w międzynarodowych czasopismach, zdarzają się również ich cytowania. Warto zauważyć, że ogólna liczba cytowań nie jest moim zdaniem imponująca, jeśli oceniać ją z perspektywy dyscypliny informatyki technicznej i telekomunikacji. Być może wynika to ze specyfiki prowadzonych przez Habilitanta interdyscyplinarnych badań na przecięciu geofizyki i informatyki.

Reasumując, przedstawiona do oceny pozostała aktywność naukowa Habilitanta implikuje **pozytywną ocenę osiągnięć naukowo-badawczych** Habilitanta, głównie ze względu na jej potencjał wdrożeniowy i aplikacyjny.

4 Ocena pozostałej aktywności akademickiej

Działalność dydaktyczna Habilitanta jest dobra. W ramach Studiów Doktoranckich IGF PAN prowadził on w latach 2006-2007 wykłady dla doktorantów dotyczące metod programowania w języku

Matlab dla geofizyków. Od 2019 prowadził on również warsztaty szkoleniowe dotyczące analizy sygnałów sejsmicznych z wykorzystaniem pakietu oprogramowania SWIP5. W ramach pracy dydaktycznej brak jest opieki nad dyplomantami czy opieki naukowej nad realizującymi badania doktorantami.

Habilitant może się poszczycić aktywną współpracą międzynarodową - wynika ona najpewniej z wysokiej aktywności Habilitanta w realizacji projektów międzynarodowych, jak również ze specyfiki prowadzonych badań wymagających pozyskiwania danych z różnych lokalizacji. Liczne staże naukowe w jednostkach naukowych, takich jak Instytut Geofizyki Czeskiej Akademii Nauk, Instytut Geofizyki Słowackiej Akademii Nauk czy Instytut Geofizyki Wietnamskiej Akademii Nauki i Technologii, jasno wskazują na międzynarodowy charakter realizowanych przez Habilitanta badań. Jako że staże te były relatywnie krótkie (poniżej miesiąca), zachęcałbym Habilitanta do dłuższych pobytów badawczych poza macierzystą jednostką, co z pewnością pozytywnie wpłynie zarówno na aktywność naukową jak i szeroko pojmowany wpływ prowadzonych badań na naukę.

Habilitant jest również aktywnym recenzentem (14 recenzji w ciągu 11 lat) i członkiem komitetu redakcyjnego (zastępca redaktora naczelnego) czasopisma Polskiej Akademii Nauk. Co prawda na tym etapie kariery naukowej aktywność ta mogłaby być wyższa, natomiast zapewne skupienie na wdrożeniu proponowanych rozwiązań w ramach realizowanych projektów nie pozwalało Habilitantowi na skupienie się na tym rodzaju aktywności.

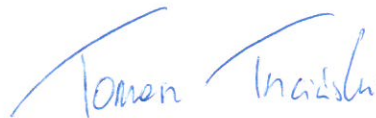
Działalność organizacyjna Habilitanta ogranicza się do organizacji i przygotowania Pikników Naukowych Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik w latach 2018 – 2022 (z przerwą pandemiczną). Na uwagę zasługuje natomiast wysoka liczba przygotowanych ekspertyz i raportów, w tym m.in. ekspertyzy budowlano-techniczne czy raporty dla instytucji pożytku publicznego. Na wysokie uznanie zasługuje również aktywność Habilitanta dot. popularyzacji historii, w tym działalność w wielu organizacjach, takich jak Stowarzyszenie Miłośników Dawnej Broni i Barwy, Fundacja im. Cichociemnych Spadochroniarzy Armii Krajowej czy Stowarzyszenie Rodzin Cichociemnych, gdzie w latach 2016-2019 Habilitanta pełnił rolę członka zarządu i sekretarza. Za działalność historyczną i dydaktyczną został on również odznaczony medalem Pro Patria.

Reasumując, powyższe **osiągnięcia prezentują się poprawnie** na tle formalnych wymagań stawianych w przewodach habilitacyjnych.

5 Konkluzja

Biorąc pod uwagę powyższą ocenę przedłożonego przez dr. inż. Jana Wiszniowskiego jednotematycznego cyklu publikacji, a także pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych stwierdzam, że **należy uznać wymagania obowiązujących aktów prawnych w tym Ustawy z 20 lipca 2018 roku (Dz. U. 2018 poz. 1668) Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce za spełnione.**

W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie do dalszych kroków procedury uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.



Tomasz Trzcíński