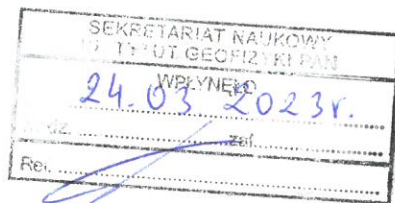


IGF-SN-421-09/22

prof. dr hab. Adam Idziak
Uniwersytet Śląski
Wydział Nauk Przyrodniczych
Sosnowiec



Sosnowiec, 18.03.2023

RECENZJA

OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ORAZ DOROBKU NAUKOWO-BADAWCZEGO,
DYDAKTYCZNEGO I POPULARYZATORSKIEGO

DR INŻ. JANA WISZNIOWSKIEGO

UBIEGAJĄCEGO SIĘ O NADANIE STOPNIA NAUKOWEGO DOKTORA
HABILITOWANEGO.

Recenzję opracowano na podstawie umowy z Instytutem Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie, reprezentowanym przez Zastępcę Dyrektora ds. Naukowych – dr hab. Mariusza Majdańskiego.

1. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe habilitant przedstawił w porządku chronologicznym zestawienie ośmiu autorskich lub współautorskich, tematycznie powiązanych artykułów, opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych w latach 2014 - 2022. Zbiorowi temu nadał tytuł: „Zastosowanie algorytmów sztucznych sieci neuronowych do celów klasyfikacji i regresji w badaniach sejsmicznych”. Niestety, habilitant nie przedstawił zbioru artykułów składających się na osiągnięcie naukowe w osobnym załączniku, co wymagało od recenzenta samodzielnego przeszukiwania baz literaturowych..

Spośród ośmiu prac przedstawionych jako osiągnięcie dr inż. J. Wiszniowskiego, mające stanowić warunek konieczny nadania stopnia doktora habilitowanego, trzy stanowią publikacje samodzielne, w dwóch habilitant jest pierwszym autorem, a w pozostałych trzech jednym ze współautorów. Cztery artykuły naukowe zamieszczono w *Acta Geophysica* (poz. O1, O2, O3 i O5), trzy w czasopiśmie *Computers & Geosciences* (O4, O6 i O7) oraz jeden (O8) w *Pure and Applied Geophysics*. W aktualnej ministerialnej liście czasopism naukowych czasopismom tym przypisano odpowiednio 70, 100 i 70 punktów. Są one wskazane dla dyscypliny „nauki o Ziemi i środowisku”.

W pierwszym z artykułów, napisanym wspólnie z B. Plesiewicz i J. Trojanowskim, przedstawiono możliwości wykorzystania rekurencyjnej sieci neuronowej pracującej w czasie rzeczywistym (RTRN) do detekcji słabych naturalnych zjawisk sejsmicznych. Badania przeprowadzono na zbiorze zjawisk o

magnitudzie 0,4 do 2,5 zarejestrowanych głównie na obszarze Podhala. Wyniki wykazały, że RTRN ma zdolność prawidłowego wykrywania większości zdarzeń z mniejszą liczbą fałszywych detekcji niż dotychczas stosowane metody.

Drugi artykuł, napisany przez ten sam zespół (tym razem pierwszym autorem jest J. Trojanowski) przedstawia wyniki detekcji wstrząsów dla regionów Polski objętych monitoringiem sejsmicznym. Zastosowana detekcja RTRN miała istotne znaczenie dla rozpoznania sejsmiczności naturalnej Polski, np.. stwierdzenia stałej słabej aktywności sejsmicznej na Podhalu. Istotnym wynikiem uzyskanym przez autorów jest stwierdzenie, że wykorzystana w detekcji wstrząsów sieć neuronowa wykazała się dobrą sprawnością w wykrywaniu słabych wstrząsów naturalnych, pomimo tego, że uczona i trenowana była zapisami innych dostępnych zjawisk sejsmicznych takich jak słabe wstrząsy indukowane z Górnego Śląska i Lubina oraz wstrząsy telesejsmiczne. Analiza sejsmiczności Podhala pozwoliła także na wyznaczenie parametrów modelu predykcyjnego drgań gruntu, a co za tym idzie hazardu sejsmicznego dla tego obszaru.

Autorami trzeciego z kolei artykułu są M. Polkowski, B. Plesiewicz, Jan Wiszniowski i M. Wilde-Piórko. Przedstawiono w nim wyniki analizy zapisów wstrząsów zarejestrowanych w ciągu dwuletnich obserwacji w ramach programu PASSEQ. Do detekcji wstrząsów zastosowano dwie metody – metodę STA/LTA oraz zmodyfikowany algorytm sztucznej sieci neuronowej 3D RTRN. W części teoretycznej pracy szczegółowo opisano podstawy obu metod. Porównanie uzyskanych wyników pokazało, że skuteczność obu algorytmów w wykrywaniu zjawisk sejsmicznych jest podobna.

W czwartym artykule cyklu, którego autorami są J. Doubravová, Jan Wiszniowski oraz J. Horálek, przedstawiono metodę wykrywania lokalnych słabych trzęsień ziemi przypominających rój, w oparciu o sieci neuronowe. Opisano unikalną architekturę sieci neuronowej, łączącą w sobie sieć rekurencyjną pracującą w czasie rzeczywistym i nieliniową autoregresywną sieć neuronową. Przedyskutowano czynniki związane z samym algorytmem jak i przygotowaniem danych do uczenia oraz testowania sieci neuronowej, wpływające na skuteczność wykrywania przez nią zdarzeń sejsmicznych. Metodę przetestowano na danych z lokalnej sieci sejsmologicznej w zachodnich Czechach uzyskując obiecujące wyniki.

Trzy artykuły, których habilitant jest jedynym autorem (O5, O6 i O8), prezentują wyniki jego prac nad wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych do tworzenia modeli predykcyjnych drgań gruntu, niezbędnych przy obliczaniu hazardu sejsmicznego.

W pierwszym z nich opisano wykorzystanie sieci neuronowej uogólnionej regresji (GRNN) do estymacji parametrów nieliniowych równań drgań gruntu. Przetestowano samą GRNN, jak również GRNN w połączeniu kaskadowym z regresją liniową (LR). W pracy wykorzystano pomiary sejsmiczności indukowanej w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym testując różne zestawy zmiennych wejściowych. Podstawowymi zmiennymi stosowanymi w każdym przypadku były energia sejsmiczna i odległość od epicentrum, natomiast dodatkowymi zmiennymi były lokalizacja epicentrum, lokalizacja stacji sejsmicznej oraz kierunek stacja

epicentrum. Stwierdzono, że zastosowanie GRNN poprawia model predykcyjny drgań gruntu. Najlepsze wyniki uzyskano, gdy jako dodatkowe dane wejściowe wykorzystano lokalizację epicentrum. Autor dowiódł także statystycznej istotności poprawy modelu predykcyjnego.

W kolejnym artykule dr inż. J. Wiszniewski zaproponował metodę estymacji parametrów równań predykcyjnych drgań gruntu dla Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego za pomocą sieci neuronowej kaskadowej korelacji Fahlmana. Metoda ta polega na zwiększaniu głębokości sieci na kolejnych etapach jej uczenia co prowadzi do powstania głębokiej sztucznej sieci neuronowej wyspecjalizowanej w rozwiązywaniu określonego problemu. W pracy skupiono się na doborze kryteriów zatrzymania rozwoju sieci, w tym minimalizacji błędów predykcyjnych. Ze względu na złożoność wykonywanych tą metodą obliczeń zmienne w równaniach predykcyjnych ograniczono do wielkości wstrząsu i odległości epicentralnej.

Trzeci z samodzielnych artykułów habilitanta dotyczy rozszerzenia modelu predykcyjnego drgań gruntu poprzez wprowadzenie do równań predykcyjnych dodatkowych zmiennych związanych z parametrami ogniskowymi wstrząsów. Autor zaproponował też nowe podejście do udoskonalania modeli predykcyjnych polegające na wyznaczaniu metryki przestrzeni zmiennych minimalizującej błąd walidacji krzyżowej modelu. Jako dodatkowe zmienne wprowadził do równań współrzędne epicentrum oraz parametry płaszczyzny nodalnej charakteryzującej ognisko wstrząsu. Porównał modele zawierające różne konfiguracje predyktorów. Stwierdził, że kąty biegu płaszczyzny nodalnej i przemieszczenia na niej mają wpływ na minimalizację błędów modelu, podczas gdy kąt upadu płaszczyzny nodalnej nie ma istotnego znaczenia. Opracowaną przez siebie metodę przetestował na danych pochodzących z Lubińsko – Głogowskiego Okręgu Miedziowego oraz danych zawartych w bazie NGA-West2.

Ósmą publikacją wchodzącą w skład cyklu (O7) jest artykuł napisany z udziałem B. Plesiewicz i G. Lizurka. Zaprezentowano w nim możliwość automatyzacji detekcji zjawisk sejsmicznych przy użyciu algorytmów sztucznej sieci neuronowej. Badania nastawione były na opracowanie procedury detekcyjnej dla obszaru Lai Chau w północnym Wietnamie, w którym oprócz słabej sejsmiczności naturalnej występuje również sejsmiczność antropogeniczna związana ze sztucznymi zbiornikami retencyjnymi. Detekcja zdarzeń sejsmicznych przez sieć neuronową została przygotowana w celu ułatwienia ich identyfikacji i dalszego przetwarzania danych sejsmicznych. W artykule przedstawiono zmodyfikowaną wersję jednowarstwowej rekurencyjnej sieci neuronowej, która dodatkowo wykorzystuje analizę polaryzacji oraz opisano wieloetapowy proces jej uczenia, który znacznie ogranicza liczbę fałszywych detekcji.

Rozpatrując przedstawione osiągnięcia habilitacyjne dr inż. Jana Wiszniewskiego należy stwierdzić, że jest to spójny cykl artykułów opisujących badania, których wspólnym mianownikiem jest zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w

przetwarzaniu danych sejsmicznych, zarówno w zagadnieniach sejsmologii obserwacyjnej jak i sejsmologii inżynierskiej. 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 Wiszniowski bez wątpienia spełnia te warunki. Jego zainteresowania naukowe są jednak wyraźnie ukierunkowane. Dzięki temu, nawet w publikacjach wspólnych z innymi badaczami, można bez trudu ocenić jego wkład w prezentowane badania.

Ułożony chronologicznie zbiór publikacji wskazuje na rozwój naukowy kandydata, cechujący się poszukiwaniem zróżnicowanych i coraz bardziej zaawansowanych metod przetwarzania danych sejsmicznych. Istotą osiągnięcia habilitacyjnego J. Wiszniowskiego jest ciąg badań i rozwiązań informatycznych zrealizowanych przez niego w ciągu ostatnich ośmiu lat.

Analizując przedstawiony cykl artykułów naukowych stwierdzam, że stanowi on istotne osiągnięcie naukowe kandydata, mające istotny wpływ na rozwój sejsmologii i tym samym spełnia podstawowe wymagania ustawowe, niezbędne do nadania stopnia doktora habilitowanego.

2. Ocena dorobku naukowo-badawczego kandydata.

Dorobek publikacyjny dr inż. Jana Wiszniowskiego obejmuje, poza wyodrębnionym cyklem, jedną pracę monograficzną, trzy rozdziały w monografiach, 23 artykuły naukowe, z których cztery opublikowane zostały przed uzyskaniem stopnia doktora. Znakomita większość tych publikacji, poza dwoma artykułami, napisane została w języku angielskim. Praca monograficzna licząca 180 stron, będąca samodzielnym dziełem kandydata. opublikowana została w ramach serii *Publications of the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences*. Prace monograficzne w których J. Wiszniowski jest autorem lub współautorem rozdziałów wydane zostały przez wydawnictwo o zasięgu światowym Springer Verlag. Artykuły habilitanta ukazały się w takich czasopismach jak *Acta Geophysica, Journal of Geophysical Research, Pure and Applied Geophysics, Bulletin of the Seismological Society of America, Seismological Research Letters* czy *Tectonophysics*, a więc znaczących w seismologii i fizyce Ziemi.

Sumaryczny impact factor publikacji kandydata wynosi 70,5. Według bazy Web of Science artykuły jego autorstwa i współautorstwa cytowane były 141 razy, a jego indeks Hirsza jest równy 7, przy czym należy dodać,, że niektóre artykuły cytowane były kilkadziesiąt razy.

Ważnym aspektem działalności naukowej habilitanta jest współpraca z innymi krajowymi i międzynarodowymi zespołami badawczymi np. z Politechniki Warszawskiej, Wojskowej Akademii Technicznej, Akademii Górniczo – Hutniczej,

Włoskiego Narodowego Instytutu Geofizyki i Wulkanologii, Instytutu Geofizyki Wietnamskiej Akademii Nauki i Technologii, Instytutu Geofizyki Czeskiej Akademii Nauk i innymi. W ramach współpracy naukowej z zagranicznymi ośrodkami naukowymi odbył sześć krótkoterminowych (do jednego miesiąca) staży naukowych w Czechach, Słowacji i Wietnamie.

Dorobek dr inż. J. Wiszniowskiego obejmuje również osiągnięcia konstrukcyjne, patenty i programy. Jest współkonstruktorem szeregu rejestratorów do pomiarów geofizycznych oraz czujników sejsmicznych. Stworzone przez niego programy komputerowe i bazy danych są obecnie powszechnie stosowane do opracowywania zapisów sejsmicznych. Wynikiem prac aplikacyjnych kandydata jest współwłasność ośmiu patentów obejmujących czujniki i sposoby pomiarów sejsmicznych, metody kalibracji sejsmometrów oraz sposoby zbierania i przetwarzania danych sejsmicznych.

J. Wiszniowski jest autorem osiemnastu niepublikowanych raportów i ekspertyz wykonanych na zlecenie instytucji rządowych i samorządowych oraz podmiotów gospodarczych. Dwukrotnie uczestniczył w komisjach konkursowych oceniających przedsięwzięcia innowacyjne w ramach cyklicznych konkursów „Teraz Polska”.

Habilitant uczestniczył jako wykonawca w czterech projektach badawczych finansowanych przez KBN oraz NCN i trzech projektach finansowanych ze środków Unii Europejskiej.

Kandydat jest autorem lub współautorem 28 referatów wygłoszonych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym na kongresach takich organizacji jak European Geosciences Union, European Seismological Commission, American Geophysical Union czy IASPEI. Był zaproszony do wygłoszenia referatu na konferencji naukowej VIET-GEOPHYS-2017 zorganizowanej w Hanoi.

Należy stwierdzić, że dorobek naukowy i badawczo – rozwojowy dr inż. Jana Wiszniowskiego jest znaczący. Większość jego prac została opublikowana po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Zakres jego zainteresowań naukowych jest wyraźnie określony. Koncentruje się na rozwijaniu i testowaniu narzędzi informatycznych służących doskonaleniu metod interpretacyjnych w badaniach sejsmologicznych. Wart podkreślenia jest fakt, że habilitant nie ogranicza się tylko do zagadnień teoretycznych lecz czynnie uczestniczy w prowadzonych pomiarach sejsmicznych. Można więc powiedzieć, że łączy wiedzę teoretyczną i biegłość posługiwania się narzędziami informatycznymi z umiejętnościami badacza doświadczalnego. O wartości jego dorobku świadczą również znaczna liczba uzyskanych patentów oraz wdrożeń opracowanych przez niego systemów pomiarowych. Dorobek naukowy kandydata został udostępniony specjalistom krajowym a poprzez referaty wygłoszone na ważnych konferencjach naukowych również międzynarodowym gremiom naukowym. W świetle kryteriów zapisanych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego uważam, że dorobek

naukowy i badawczo-rozwojowy habilitanta odpowiada wymogom stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

3. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

Dorobek dydaktyczny habilitanta jest skromny. Obejmuje specjalistyczne wykłady dla doktorantów IGF PAN prowadzone w roku akademickim 2006/2007 oraz 2013/2014. We wniosku brak jest informacji o innych formach działalności dydaktycznej. Przejawem działalności popularyzatorskiej prowadzonej w ostatnich czterech latach jest udział w dorocznych Piknikach Naukowych Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

Kolejnym elementem ważnym z punktu widzenia oceny dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego jest recenzowanie publikacji w czasopismach naukowych. Habilitant jest autorem kilkunastu recenzji artykułów dla liczących się międzynarodowych periodyków naukowych znajdujących się w bazie J.C.R.

Biorąc pod uwagę inne kryteria opisane w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki należy stwierdzić, że dr inż. Jan Wiszniowski koncentruje się głównie na pracy naukowej i badawczo-rozwojowej, w znacznie mniejszym stopniu angażując się w działalność dydaktyczną. Jest to w dużej mierze efekt wynikający ze specyfiki pracy w instytucie badawczym. Dlatego uważam, że ta część całościowej oceny ma mniejsze znaczenie dla rozpatrywanego wniosku habilitanta. Niemniej, na uwagę zasługuje działalność społeczna habilitanta. Zajmuję się on popularyzacją historii działając w organizacjach skupiających miłośników historii i pełniąc funkcje w ich zarządach. W ramach tej działalności prowadził liczne prelekcje, warsztaty, zajęcia z młodzieżą w zakresie upamiętnienia i propagowania historii polskiego czynu zbrojnego, cichociemnych, żołnierzy AK i żołnierzy niezłomnych. Za działalność popularyzatorską i dydaktyczną w tej dziedzinie został odznaczony medalem Pro Patria.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę dzieło naukowe oraz całościową ocenę dorobku kandydata, polegającego na rozwijaniu metod interpretacyjnych oraz doskonaleniu przyrządów pomiarowych stosowanych w sejsmologii, stwierdzam, że dr inż. Jan Wiszniowski spełnia określone Ustawą i rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki warunki wymagane do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Tym samym rekomenduję Komisji ds. Postępowania Habilitacyjnego wydanie pozytywnej opinii dla Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie, do której skierowany został wniosek habilitanta.

