

Dr hab. inż. Piotr Bańka, prof. PŚ
Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa
i Automatyki Przemysłowej
Politechnika Śląska

Rybnik, 20 stycznia 2024 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego, cyklu siedmiu powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „**Rekonstrukcja historii geodynamicznej górotworu oraz poprawa skuteczności prognozowania zjawisk sejsmicznych w kopalniach i ich negatywnych skutków na powierzchni**” w postępowaniu habilitacyjnym dr. Macieja Mendeckiego.

Podstawa prawna

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie pisma prof. dr hab. Ewy Łupikaszy, Dyrektora Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych z dnia 12 grudnia 2023 roku, nr WNP/BEOL421.6.2023 wraz z kopią uchwały Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi w przedmiotowej sprawie i dokumentacją dr. Macieja Mendeckiego dotyczącą postępowania habilitacyjnego.

1. Wprowadzenie

Przekazana mi dokumentacja w postaci:

- wniosku o wszczęcie postępowania,
- kopii dyplomu doktora nauk o Ziemi w zakresie geologii nadanego uchwałą Rady Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach,
- autoreferatu przedstawiającego opis osiągnięcia naukowego, zgodnie z art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, wraz z informacją o pozostałych osiągnięciach naukowych, wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej i informacją o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę,
- wykazu osiągnięć naukowych,
- kopii artykułów naukowo-badawczych składających się na cykl publikacji,
- oświadczeń współautorów publikacji,
- elektronicznej wersji powyższych dokumentów,

jest kompletna i spełnia wymogi stawiane w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* a tym samym umożliwia ocenę formalną i merytoryczną osiągnięcia Habilitanta.

Na podstawie oceny przedłożonej dokumentacji stwierdzam, że dorobek naukowo-badawczy Pana dr. Macieja Mendeckiego mieści się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.

2. Charakterystyka kandydata

Pan dr Maciej Mendecki ukończył studia na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Śląskiego uzyskując 1 lipca 2009 roku dyplom magistra fizyki, specjalność geofizyka, oraz na Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego – 8 lipca 2009 roku – dyplom magistra geologii, specjalność geofizyka.

W 2014 roku Rada Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego nadała dr. Maciejowi Mendeckiemu stopień doktora nauk o Ziemi w zakresie geologii na podstawie rozprawy pt. „Związki widm szumu sejsmicznego z rodzajem i miąższością strefy przypowierzchniowej” napisanej pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Wacława Zuberka.

W latach 2013 ÷ 2016 Pan dr Maciej Mendecki zatrudniony był na stanowisku asystenta w Katedrze Geologii Stosowanej Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, a następnie, do 2019 roku, na stanowisku adiunkta. Od 2019 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

W dniu 4 sierpnia 2023 roku dr Maciej Mendecki złożył za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej wniosek do Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku, wskazując jako osiągnięcie naukowe cykl siedmiu powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „Rekonstrukcja historii geodynamicznej górotworu oraz poprawa skuteczności prognozowania zjawisk sejsmicznych w kopalniach i ich negatywnych skutków na powierzchni”.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako swoje osiągnięcie naukowe Habilitant wskazał cykl siedmiu powiązanych tematycznie artykułów zatytułowany „**Rekonstrukcja historii geodynamicznej górotworu oraz poprawa skuteczności prognozowania zjawisk sejsmicznych w kopalniach i ich negatywnych skutków na powierzchni**”.

Problematyka naukowa prezentowanego cyklu publikacji dotyczy kilku ważnych aspektów sejsmiczności indukowanej towarzyszącej prowadzonym robotom górniczym w zakładach

górnictwa wydobywających węgiel kamienny. Poligon badawczy stanowiły wybrane silnie zagrożone sejsmicznie i tąpnięciami kopalnie położone w GZW.

W wielu zakładach górniczych prowadzone roboty indukują zjawiska sejsmiczne, które mogą być przyczyną odprężeń i tąpnięć, stwarzających zagrożenie dla pracowników i mienia kopalni. Zwiększające się głębokość eksploatacji oraz objętość wybranego złoża, konieczność prowadzenia robót w skomplikowanych warunkach geologiczno-górnictwa, wpływają na wzrost zagrożenia sejsmicznego. W związku z tym, praktycznie we wszystkich zakładach górniczych w GZW, prowadzony jest ciągły monitoring sejsmiczności indukowanej. Dokonuje się znaczący postęp technologiczny w odniesieniu do konstrukcji aparatów sejsmologicznych. Stale rozbudowywane są sieci obserwacyjne. Dokonujemy się postępowi technologicznemu towarzyszy znacznie mniej spektakularny rozwój metod interpretacyjnych. W przypadku obserwacji sejsmologicznych rezultaty prowadzonego monitoringu z reguły wykorzystywane są jedynie do wyznaczenia lokalizacji i energii sejsmicznych zjawisk.

W ciągu najbliższych lat, pomimo ograniczania wydobycia węgla kamiennego w GZW, należy oczekiwać dalszego utrzymywania się, a nawet wzrostu zagrożenia sejsmicznego towarzyszącego prowadzonym robotom górniczym. Niektóre wysokoenergetyczne wstrząsy górotworu wywołują silne drgania gruntu, które często są powodem zaniepokojenia mieszkańców, sporadycznie powodują uszkodzenia obiektów budowlanych. Wspomniany wzrost zagrożenia sejsmicznego najprawdopodobniej spowoduje intensyfikację drgań powierzchni terenu o takiej genezie. W związku z tym w zakładach górniczych instalowana jest coraz większa liczba powierzchniowych stanowisk obserwacyjnych, umożliwiających ciągłe określanie parametrów drgań gruntu wywołanych silnymi wstrząsami. Zarchiwizowane dane umożliwiają estymację parametrów zależności regresyjnych, wykorzystywanych do określania wielkości drgań wywołanych danym wstrząsem w punktach terenu górniczego nie objętych obserwacją, a także do sporządzania prognoz szczytowych amplitud prędkości i przyspieszenia drgań gruntu, jakie mogą być wywołane wstrząsami indukowanymi projektowanymi robotami górniczymi. Problem odczuwalności drgań gruntu wywołanych wstrząsami indukowanymi robotami górniczymi, niezależnie od ich faktycznej szkodliwości dla obiektów budowlanych i infrastruktury technicznej, jest coraz częściej powodem braku akceptacji lokalnych społeczności wobec planów eksploatacji złoża.

W świetle powyższych uwag, tematyka wskazana w osiągnięciu naukowym jest bardzo istotna, biorąc pod uwagę zarówno względy poznawcze jak i aplikacyjne.

W cyklu artykułów stanowiących recenzowane osiągnięcie naukowe Habilitant przedstawił rezultaty prac mających na celu poznanie historii geodynamicznej górotworu i co jest z tym związane – wyjaśnienie przyczyn powstawania wstrząsów górotworu, a także prognozowanie wystąpienia wstrząsów i ich oddziaływań na powierzchnię terenu. W badaniach generalnie

zostały wykorzystane znane podejścia: rozwiązanie tensora momentu sejsmicznego, określenie parametrów spektralnych źródła, zastosowanie metod statystycznych i probabilistycznych. Te znane narzędzia, wykorzystywane przez wielu badaczy do analizy wyników obserwacji seismologicznych, zostały jednak przez Habilitanta w sposób twórczy wykorzystane, dzięki czemu uzyskane zostały w pełni oryginalne i bardzo wartościowe rezultaty badań. Podkreślenia wymaga także to, że artykuły wchodzące w skład osiągnięcia zostały bardzo starannie przygotowane. Są to obszernie prace, dobrze udokumentowane, prezentujące wieloaspektową analizę zgromadzonego materiału obserwacyjnego. Opublikowane zostały w renomowanych czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym.

Pewnym mankamentem dorobku Habilitanta jest to, że wszystkie artykuły wchodzące w skład osiągnięcia są pracami wieloautorskimi. Jednakże wkład Pana dr. Macieja Mendeckiego w ich powstanie jest istotny. Został on jednoznacznie potwierdzony oświadczeniami współautorów. Zgodnie z tymi oświadczeniami, wkład Habilitanta w powstanie kolejnych artykułów cyklu jest następujący:

1. W pierwszym artykule cyklu wkład w publikację polegał na zainicjowaniu i opracowaniu koncepcji badań, przygotowaniu znacznej części tekstu, w tym wstępu, charakterystyki obszaru badań, opisu metodologii i części wyników, dyskusji i wniosków oraz rysunków i tabel.
2. W drugim artykule wkład Habilitanta również polegał na zainicjowaniu i opracowaniu koncepcji badań. Był on autorem większości treści, dyskusji wyników i wniosków, a także przygotował rysunki 4, 5, 6 i 7 oraz tabele 1 i 2.
3. W kolejnym, trzecim artykule cyklu, dr Maciej Mendecki zainicjował i opracował koncepcję badań, przygotował zasadniczą część tekstu, w tym wstęp, charakterystykę miejsca badań, metodologię, obliczenia mechanizmów wstrząsów, część dyskusji wyników i wniosków, a także rysunki 4, 5, 6 i 7.
4. W czwartym artykule był współautorem koncepcji badań, przygotował część tekstu zawierającą opis parametrów źródła sejsmicznego, opracował częściowo zależności pomiędzy parametrami źródła a masą ładunków, część dyskusji wyników oraz rysunki 4, 5 i 6.
5. W kolejnej pracy był współautorem koncepcji badań, przygotował część tekstu, w tym fragmenty wstępu, rozdziałów dotyczących metodyki i opisu wyników analiz zagrożenia sejsmicznego, metodologii i wyników wyzwalania odkształceń Benioffa oraz opracował wszystkie rysunki i tabele.
6. W szóstym artykule cyklu Habilitant był autorem koncepcji badań, przygotował część tekstu, w tym część wstępu, rozdziałów dotyczących metodyki i opisu wyników analiz zagrożenia sejsmicznego, metodologii i wyników wyzwalania odkształceń Benioffa oraz opracował rysunki 7, 8 i 9.
7. W siódmym artykule jego wkład polegał na zainicjowaniu i opracowaniu koncepcji badań, przygotowaniu zasadniczej części tekstu, w tym wstępu, charakterystyki terenu, danych i metodologii, części wyników i dyskusji, wniosków oraz wszystkich rysunków i tabel.

Powyższe zestawienie potwierdza istotny wkład dr. Macieja Mendeckiego w powstanie prac ujętych w recenzowanym cyklu publikacji, a także spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

W kolejnych artykułach wchodzących w skład osiągnięcia zatytułowanego „**Rekonstrukcja historii geodynamicznej górotworu oraz poprawa skuteczności prognozowania zjawisk sejsmicznych w kopalniach i ich negatywnych skutków na powierzchni**” zostały poruszone następujące zagadnienia:

1. Znalezienie najlepszego (w świetle dostępnych danych pomiarowych – wyników obserwacji prowadzonych w kopalni Ziemowit) modelu GMPE, wiążącego szczytowe wartości przyspieszenia drgań gruntu z energiami sejsmicznymi wstrząsów górotworu i ich odległościami hipocentralnymi.
2. Zbadanie możliwości wykorzystania skumulowanego odkształcenia Benioffa (modelu BSR), wykorzystywanego wcześniej w badaniach nad sejsmicznością naturalną, do prognozowania silnych wstrząsów górotworu w kopalniach Bobrek i Bielszowice.
3. Wykorzystanie informacji dotyczących mechanizmów wstrząsów górotworu oraz kierunków naprężeń głównych do porównania charakterystyk zdarzeń sejsmicznych i reżimów naprężeń z tektoniką synkliny bytomskiej. W rezultacie badań wykazano, że wstrząsy wystąpiły w rejonie uskoków, które wskutek działalności górniczej uległy destabilizacji.
4. Ocena efektywności strzelań torpedujących wykonywanych w ścianie 2 prowadzonej w pokładzie 506 w kopalni Bielszowice. Przeprowadzenie analizy zależności korelacyjnych parametrów spektralnych zarejestrowanych wstrząsów wywołanych strzelaniami i masy użytych materiałów wybuchowych; wyznaczenie objętości źródła oraz objętości pozornej źródła; wykazanie, że parametry te są skorelowane z masą użytego materiału wybuchowego.
5. Lokalizacja obszarów sprężystych i niesprężystych odkształceń na podstawie rezultatów analizy parametrów spektralnych źródła; wykorzystanie pełnego rozwiązania tensora momentu sejsmicznego do uzyskania informacji strefach spękań, uskokach – ich azymutach oraz typach; powiązanie ilości wyzwolonej energii sejsmicznej z miesięczną objętością wyeksploatowanego złoża – autorska propozycja eksponentyjnej zależności opisującej tę relację. Wyodrębnienie trzech charakterystycznych sytuacji w zależności od stosunku ilości zaobserwowanej energii sejsmicznej do przewidywanej oraz objętości pozornej źródła.
6. Przeprowadzenie badań, których wyniki pozwoliły wykazać, że zroby i krawędzie wyeksploatowanych pokładów znajdujące się w dużej odległości pionowej od wybieranego w kopalni Bielszowice pokładu 408 również mają wpływ na obserwowany poziom sejsmiczności i na procesy geodynamiczne w rejonie prowadzonego wyrobiska ścianowego.
7. Opracowanie modeli GMPE dla trzech obszarów Górnośląskiego Zagłębia Węglowego: niecki jejkowickiej i nasunięcia michałkowickiego, siodła głównego i niecki głównej; porównanie tych modeli z opracowanymi przez innych autorów. Propozycja pominięcia parametru związanego z odległością epicentralną/hipocentralną.

Przedstawiony przez dr. Macieja Mendeckiego cykl artykułów porusza szereg aspektów sejsmiczności indukowanej działalnością górniczą, a sposób prowadzenia i wnioski wysnute na podstawie zrealizowanych badań jednoznacznie wskazują na umiejętność prowadzenia badań naukowych, w szczególności symulacji komputerowych, a także pogłębionej interpretacji uzyskiwanych wyników.

Podsumowując należy stwierdzić, że osiągnięcie naukowe Habilitanta stanowi cykl publikacji spójnych tematycznie, które dotyczą różnych aspektów sejsmiczności indukowanej działalnością górniczą. Habilitant posiada umiejętność formułowania problemów naukowych i wiedzę oraz umiejętności związane z zastosowaniem różnych narzędzi do ich rozwiązywania. Osiągnięcie naukowe Habilitanta oceniam dobrze.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej oraz pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Habilitant intensywnie współpracuje zarówno z krajowymi jak i zagranicznymi jednostkami naukowymi. W ramach tej współpracy odbył cztery staże krajowe i tyle samo zagranicznych. Brał udział w 17 konferencjach międzynarodowych 7 krajowych. Każdorazowo udział ten połączony był z prezentacją referatów.

Pozytywnie należy także ocenić aktywność dr. Macieja Mendeckiego w realizacji projektów badawczych. Brał udział w realizacji trzech grantów NCN, w dwóch z nich był kierownikiem projektu (w przypadku jednego – z ramienia partnera) i jednego projektu interwencyjnego NAWA. Był także wykonawcą w projekcie PACASE oraz zrealizował 4 projekty indywidualne finansowane ze środków Młodych Naukowców.

Habilitant był recenzentem dziesięciu artykułów naukowych w czasopismach międzynarodowych, brał udział w realizacji 7 prac wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.

Na pozostały dorobek Habilitanta składa się 37 publikacji w czasopismach (nie licząc wymienionych jako osiągnięcie naukowe) oraz 8 rozdziałów w monografiach.

Dobrze należy ocenić Jego wskaźniki bibliometryczne na dzień składania wniosku:

- sumaryczny IF: 81,957
- indeks Hirscha: Web of Science: 10, SCOPUS: 9
- Liczba cytowań (bez autocytowań) : Web of Science: 195, SCOPUS: 238

Wysoko oceniam aktywność dydaktyczną oraz popularyzatorską dr Macieja Mendeckiego.

W okresie dotychczasowego zatrudnienia prowadził on wiele różnych zajęć ze studentami, był promotorem pomocniczym w 1 zakończonym przewodzie doktorskim i jest obecnie w 2 trwających, a także promotorem 4 prac magisterskich, 4 inżynierskich i 16 licencjackich. Uczestniczył również w licznych wydarzeniach popularyzujących naukę.

5. Podsumowanie

Uważam że przedstawiony dorobek w ramach osiągnięcia naukowego pt. „Rekonstrukcja historii geodynamicznej górotworu oraz poprawa skuteczności prognozowania zjawisk sejsmicznych w kopalniach i ich negatywnych skutków na powierzchni” odpowiada wymaganiom stawianym osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i wnioskuję o dopuszczenie Pana dr. Macieja Mendeckiego do dalszych czynności postępowania habilitacyjnego.

