



Lublin – 5.07.2023

RECENZJA

dorobku naukowego dra inż. Pawła Stefaniaka
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk
inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa z dnia 11.05.2023 r., powołująca komisję habilitacyjną w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, wszczętym na wniosek dra inż. Pawła Stefaniaka.

Dokumentację merytoryczną oceny dorobku naukowego Habilitanta stanowił wniosek dra inż. Pawła Stefaniaka złożony do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej w dniu 11.01.2023 r., o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego wraz z załącznikami w formie papierowej oraz na nośniku cyfrowym.

1. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Paweł Stefaniak ukończył studia magisterskie na kierunku Górnictwo i Geologia w specjalności Geoinformatyka prowadzone przez Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej, gdzie w dniu 13.07.2011 roku otrzymał stopień magistra inżyniera. W dniu 26.10.2016 r. na tym samym Wydziale, z wyróżnieniem obronił rozprawę doktorską pt. „*Modelowanie procesów eksploatacji rozproszonego przestrzennie systemu transportu ciągłego*”, otrzymując stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie górnictwo i geologia inżynierska, w specjalności transport kopalniany.

Habilitant spełnia tym samym wymóg określony w art. 219. Ust. 1 pkt 1 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 20.01.2020, poz. 85).



Dr inż. Paweł Stefaniak po ukończeniu studiów magisterskich pracował jako specjalista GIS w COWI Polska sp. z o.o. (05.2011-10.2011). W okresie od 11.2011 do 10.2016 odbył studia doktoranckie w Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej, w trakcie których miał miesięczny staż (07.2013) jako specjalista ds. GIS w SHH sp. z o.o., oraz rozpoczął pracę (1.04.2014) w KGHM CUPRUM sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe, gdzie zatrudniony jest do dziś. W KGHM CUPRUM pracował jako specjalista inżynieryjno-techniczny (2014-2017), a następnie jako adiunkt (od 24.11.2017) oraz jako kierownik Zakładu Analityki Systemów (od 16.11.2018 do chwili obecnej).

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*, określone w art. 219. Ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 20.01.2020, poz. 85), dr inż. Paweł Stefaniak wskazał monografię naukową pt. „*Metody oceny efektywności, niezawodności i uwarunkowań eksploatacyjnych odstawy oponowej w kopalni podziemnej*” (Wydawnictwa AGH, Kraków 2021).

Monografia naukowa Habilitanta powstała jako wynik sukcesywnego zdobywania wszechstronnego doświadczenia zawodowego w zakresie eksploatacji odstawy oponowej w kopalni podziemnej. Można domniemywać, że monografia stanowi kontynuację prac zrealizowanych przez Kandydata w ramach przygotowania rozprawy doktorskiej pt. „*Modelowanie procesów eksploatacji rozproszonego przestrzennie systemu transportu ciągłego*”.

Monografia została napisana na 257 stronach i zawiera wstęp, wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów oraz dziesięć rozdziałów wraz ze spisem bibliografii.

W rozdziale zatytułowanym „Od autora”, Habilitant wspomina, że monografia systematyzuje Jego wyniki pracy naukowo-badawczej oraz działań prowadzonych w miejscu aktualnego zatrudnienia w latach 2019-2021. Jest to wyjątkowo krótki okres, w czasie którego dość trudno jest zgromadzić odpowiedni dorobek naukowy, z właściwą dla pracowników samodzielnych rozpoznawalnością w środowisku naukowym.

Opisując tło podjętych prac badawczych Kandydat wspomina między innymi o braku zaangażowania analityków opracowujących modele matematyczne w podejściu *data-driven* w prace eksperymentalne w typowych warunkach eksploatacji maszyn, co Jego zdaniem sprawia, że algorytmy są opracowywane w warunkach dużej niepewności i nie są odporne na



losowo i dynamicznie zmieniające się czynniki. Trudno jest zgodzić się z takim stanowiskiem, tym bardziej, że analitycy zwykle pracują w zespołach z ekspertami od eksploatacji, w których każdy ma ściśle określoną rolę, a powstające modele są wynikiem synergii kompetencji i doświadczenia.

Pierwszy rozdział monografii, którym jest wprowadzenie, składa się z dwóch podrozdziałów opisujących aktualne wyzwania w zakresie efektywnego zarządzania maszynami odstawczymi oraz genezę zrealizowanych prac badawczych. Wyzwania badawcze to wywód Autora bazujący na posiadanym doświadczeniu i wiedzy, w którym cytowana jest tylko jedna pozycja literatury. Geneza rozprawy to podrozdział napisany na 5 stronach, w którym mowa jest głównie o nowoczesnych technologiach rozwijanych przez KGHM oraz o funkcjonujących w tej firmie systemach informatycznych wspierających różne procesy. Autor pisze o celach diagnostyki odstawy oponowej, o potencjale optymalizacyjnym, o analizie czasu pracy przenośnika taśmowego, czy wybranym wskaźniku oceny efektywności. W efekcie w dość swobodny sposób porusza kilka zagadnień i problemów typowych dla specyfiki KGHM. Robi to jednak bez jakiegokolwiek podsumowania, syntezy, czy precyzyjnej i jednoznacznej identyfikacji wyzwań badawczych, szczególnie w kontekście tytułowej genezy badawczej rozprawy. Brak jest przy tym przeglądu aktualnego, światowego stanu wiedzy w omawianej tematyce i wynikającego z niego określenia, co konkretnie będzie wkładem Autora w rozwój dyscypliny naukowej. Omawiane zagadnienia są zamiast tego ograniczone wyłącznie do odosobnionej specyfiki KGHM.

Rozdział 2 zatytułowany „*Cele i zakres pracy*” rozpoczyna stwierdzenie, że „... mimo bogatej literatury w zakresie analizy danych z systemów monitoringu transportu poziomego kopalni podziemnej, zdaniem Autora istnieje potrzeba”. Autor nie powołuje się przy tym na jakąkolwiek konkretną literaturę, a swój wywód opiera na arbitralnym stwierdzeniu. Podrozdział 2.2 pt. „*Teza i cele pracy*”, rozpoczyna zdanie mówiące, że „... po analizie dorobku literaturowego” zdefiniowano tezę pracy. Niestety, w monografii nie zaprezentowano wyników tej analizy. Mimo tego przedstawiono tezę, która jest słuszna oraz poprawnie sformułowana. Głównym celem rozprawy było opracowanie i algorytmizacja procedur oceny efektywności i analizy awaryjności maszyn odstawczych kopalni podziemnej oraz procedur rozpoznawania ich uwarunkowań eksploatacyjnych na potrzeby wspomagania zarządzania eksploatacją parku maszynowego. Autor przedstawia następnie 16 zadań szczegółowych, jakie należało przeprowadzić na potrzeby realizacji głównego celu pracy. W podrozdziale 2.3 opisano plan pracy odpowiadający przedstawionej tezie oraz zadaniom badawczym, a kończy



go stwierdzenie mówiące, że „... praca ma charakter wdrożeniowy i kieruje nią Autor niniejszej rozprawy”. Zgodnie z art. 219 Ust. 2 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 20.01.2020, poz. 85) - osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. Ta kwestia w trakcie lektury monografii była niezwykle trudna do rozstrzygnięcia, bowiem Autor bardzo skutecznie i niezwykle płynnie łączy opis prawdopodobnie samodzielnie przeprowadzonych prac badawczych, z wynikami uzyskanymi w trakcie pracy zespołowej, bez jasnego sprecyzowania udziału własnego.

Rozdział 3 monografii to „*Studium przypadku – odstawa urobku do wysypów oddziaływanych w KGHM Polska Miedź SA*”, w którym opisano między innymi cykl technologiczny oraz cykl pracy samojezdnych maszyn w polu eksploatacyjnym. W podrozdziałach 3.1 i 3.2 omówiono charakterystykę samojezdnych maszyn załadowczo-odstawczych oraz organizację ich pracy. W kolejnym podrozdziale (3.3) scharakteryzowano warunki eksploatacji samojezdnych maszyn odstawczych. Cały rozdział trzeci ma charakter przeglądowy i opiera się na materiałach obcych – trzynaście z dwudziestu dwóch tabel i rysunków zawartych w tym rozdziale (60%), to materiały obce lub „opracowanie własne na podstawie...”.

Rozdział czwarty pt. „*Dane źródłowe, proces fuzji danych oraz założenia rozwoju analityki danych dla SMG*” składa się z trzech podrozdziałów, których zasadniczą częścią jest rozdział 4.1 dotyczący selekcji danych źródłowych. Wywód zawarty na stronach 56-71 ponownie jest formą prezentacji wyników prac badawczych zrealizowanych zespołowo lub uzyskanych przez KGHM prawdopodobnie bez udziału Habilitanta. Mowa jest między innymi o systemie monitoringu parametrów pracy i lokalizacji SMG wdrożonym przez KGHM (rozdział 4.1.1), w którym wszystkie tabele i rysunki to „opracowanie własne na podstawie”. Rozdział 4.1.2 pt. „*Parametry nominalne*”, analogicznie jak poprzedni rozdział zawiera wyłącznie „opracowanie własne na podstawie” oraz materiały z ekspertyz CUPRUM czy opracowań wewnętrznych KGHM. Kolejny rozdział (4.1.3) ponownie rozpoczyna stwierdzenie, że „... warto wspomnieć o wypracowanej w KGHM metodyce gromadzenia danych dotyczących przekroczeń parametrów nominalnych”, co jest głównym zagadnieniem tej części monografii, a jedyna tabela to opracowanie własne na podstawie materiałów KGHM. Omawiając bazę statystyk dla danych diagnostycznych (rozdział 4.1.4), dwa z trzech rysunków to opracowanie własne na podstawie ekspertyz CUPRUM. Rozdział 4.1 kończy opis systemu ewidencji prac obsługowo-naprawczych (CMMS) działającego w KGHM. W dwóch ostatnich rozdziałach, które są dość



krótkie (4.2 – jedna strona testu, 4.3 – 3 strony), Autor opisuje metodę integracji danych i ich przygotowania do analiz oraz przedstawia wstępne założenia rozwoju analityki dla SMG. Jest to wywód samodzielny, choć mało odkrywczy – prezentuje między innymi sposób zaadoptowania metod uczenia maszynowego do analizy danych podczas monitorowania SMG.

Rozdział 5 pt. „*Metody automatycznej detekcji cykli odstawczych*” jest pierwszym, który ma charakter rozprawy naukowej – zawiera przegląd literatury, koncepcję przedmiotowego opracowania oraz opis sposobu jego realizacji. Opisana metoda detekcji cykli wozów odstawczych jest ciekawym i wartościowym rozwiązaniem, jednak ocena udziału w nim Autora monografii jest trudna do przeprowadzenia, a tekst nie ułatwia analizy. Rysunki 5.1-5.8 nie mają podanego źródła, jednak rysunek 5.2 jest bardzo podobny do grafik przedstawionych w zespołowych publikacjach Habilitanta opublikowanych w latach 2020 i 2021. Rozdział 5.3.3 ponownie rozpoczyna stwierdzenie mówiące, że metody automatycznej detekcji cykli na podstawie danych z systemu monitoringu są rozwijane w KGHM od 2014 roku i w zdecydowanej większości w ich budowę zaangażowany był Habilitant. Brak jest jednak rozgraniczenia wyników pracy zbiorowej i samodzielnych osiągnięć Kandydata, choć prezentowane w formie graficznej wyniki dotyczące przygotowania i analizy danych (9 rysunków) nie mają podanego źródła bibliograficznego i prawdopodobnie są wynikiem samodzielnej pracy. Rozdział 5.3.4 to opis metody detekcji cykli oraz składowych operacji na podstawie dwóch zmiennych, który rozpoczyna opis metodologii badawczej odwołujący się do metody opracowanej przez CUPRUM. Z opisu w części dotyczącej zastosowania algorytmu do danych przemysłowych można wywnioskować, że prezentowane wyniki nie zostały w całości uzyskane samodzielnie przez Habilitanta – 7 z 10 grafik przedstawiających wyniki badań to opracowanie własne na podstawie materiałów i ekspertyz CUPRUM. Analogiczną formę na rozdział 5.4 pt. „*Narzędzia raportujące efektywność i obciążenia pracy SMG*” – 9 z 11 rysunków z wynikami badań (82%), to opracowanie własne na podstawie ekspertyz CUPRUM. Dodatkowo, z niezrozumiałych powodów w rozdziale przedstawiono jedynie przykładowe rezultaty bez procedur obliczeniowych i danych oraz bez walidacji. Pominięto również szczegółową interpretację wyników. Innymi słowy – pominięto najbardziej wartościowe elementy z naukowego punktu widzenia. Zasadą prowadzenia badań naukowych i prezentacji ich wyników jest taki opis prac oraz interpretacja wyników, aby możliwa była ich weryfikacja i precyzyjne porównanie z wynikami podobnych prac w innych ośrodkach. Opis zawarty w rozdziale 5.4 na to nie pozwala.



Podobną strukturę do rozdziału 5 ma również rozdział 6 – dotyczący wielowymiarowej analizy awaryjności SMG. Rozpoczyna go krótki (2 strony tekstu) przegląd literatury oraz opis podstawowych problemów obsługi i ewidencji prac obsługowo-naprawczych. W rozdziale 6.3 składającym się z 5 podrozdziałów opisano sposób wykorzystania narzędzi *text mining* do eksploracji ewidencji napraw. Zawarto podstawowe założenia, opis głównych procedur oraz przebieg analizy wraz z wynikami ich aplikacji dla danych z systemu CMMS funkcjonującego w KGHM. Ta część monografii może być uznana za samodzielny efekt prac naukowych Habilitanta, choć zaskakująca jest konkluzja Autora (str. 128), że „prezentowane w pracy wyniki analiz na bazie CMMS nie nadają się do wykorzystania w jakichkolwiek założeniach czy analizach”. Nie wiadomo zatem, jakie jest znaczenie naukowe uzyskanych wyników.

W rozdziale 6.4 przedstawiono przykładowe zastosowania narzędzia opisanego w poprzednim rozdziale, między innymi w bazie ewidencji prac serwisowych CMMS oraz w analizie kosztów, jak i w analizie niezawodność. W tym ostatnim przypadku nie jest jasne, jakie konkretnie było zastosowanie *text mining*, skoro zaprezentowano wyłącznie klasyczne wskaźniki niezawodności.

Podobny scenariusz wywodu do rozdziałów 5 i 6 zastosowano w rozdziale 7, dotyczącym oceny warunków drogowych i przeciążeń dynamicznych. Rozdział ten zawiera 6 podrozdziałów, a w pierwszym z nich przedstawiono analizę literatury. Autor w prowadzonej analizie opisuje nieliczne prace opublikowane dotychczas, w tym swoje własne i nie kończy przeglądu wnioskami w zakresie niezbędnej nowej wiedzy. W dalszej kolejności opisano badania eksperymentalne w zakresie potencjału analitycznego pomiarów inercyjnych. Autor przedstawia stanowisko laboratoryjne oraz opisuje przeprowadzony eksperyment, a w konkluzji odwołuje się do wyników analiz opublikowanych w zbiorowej pracy (Skoczyła i inni, 2021a). Prezentując jednostkę pomiarową do badań wspomina między innymi o opracowaniu obudowy ochronnej z możliwością mocowania na elemencie maszyny, co sugerowałoby własną pracę, po czym przedstawia zdjęcia i schematy tej obudowy zaczerpnięte z materiałów KGHM ZANAM. Prezentując z kolei badania eksperymentalne na poligonie badawczym pisze, że był zaangażowany w opracowanie scenariuszy testów, ich organizację oraz analizę danych. Analogicznie, w przypadku metodyki prostej oceny warunków drogowych (rozdział 7.3), zaangażowany był w opracowanie scenariuszy eksperymentalnych, metodologii pomiarowej, brał udział w eksperymencie, identyfikował cechy ukryte w sygnałach przygotował definicję cechy diagnostycznej i wyznaczania wartości progowych oraz opracował



metodę wizualizacji wyników. Jednak przedstawione w rozdziale wykresy to opracowania własne na podstawie współautorskiej monografii lub materiały CUPRUM.

W rozdziale 7.4 Habilitant przedstawia adaptacyjną klasyfikację drogi względem prędkości jazdy. W przypadku procedury klasyfikacji jakości drogi stwierdza, że „... przedstawiony algorytm jest rozszerzeniem i kontynuacją wstępnych prac badawczych”, prezentowanych we współautorskiej publikacji, a samo rozszerzenie algorytmu polegało na wprowadzeniu dodatkowych procedur walidacyjnych oraz zaproponowaniu nowych cech diagnostycznych, nowego klasyfikatora oraz procedury wyznaczania wartości progów decyzyjnych. Wyniki dotyczące budowy algorytmu klasyfikacji (rozdział 7.4.3) i jego zastosowania (rozdział 7.4.4) wraz ze śledzeniem przeciążeń dynamicznych (rozdział 7.5) i estymacją nachylenia drogi (rozdział 7.6) można uznać za efekt samodzielnej pracy.

Takiej konkluzji (efekt samodzielnej pracy Habilitanta) nie można niestety przedstawić w odniesieniu do rozdziału 8 pt. „Śledzenie ścieżki ruchu maszyn dołowych”. W opisie Autor odwołuje się do wyników prac kierowanego przez siebie Zakładu oraz powołuje się na trzy publikacje swojego współautorstwa (Stefaniak i inni, 2020a, 2020b, 2021a) i stwierdza, że był zaangażowany w prace nad algorytmami detekcji wzorca spągu. Rozdział 8 jest szczególnie dyskusyjny z kilku względów. Rysunek 8.2 (bez źródła bibliograficznego) jest niemal identyczny z rysunkiem 7 w pracy Stefaniak i inni (2020b). Rysunek 8.4 i rysunek 8.5 w monografii są niemal identyczne z rysunkiem 8a w publikacji wymienionej powyżej. Ponadto wymienione trzy publikacje prezentują te same wyniki i grafiki, a w każdej z nich są one przedstawione jako oryginalne. Tymczasem tylko pierwsza publikacja zawiera oryginalne rysunki, a w pozostałych powinno być podane ich cytowanie, czego nie zrobiono. Bez tego jest to forma autoplagerii.

W przedostatnim rozdziale (rozdział 9 pt. *Perspektywy rozwoju narzędzi informatycznych w obszarze wsparcia procesu transportu urobku w KGHM*), Autor opiera się na własnych doświadczeniach i obserwacjach, a wyzwania badawcze identyfikuje tylko w odniesieniu do KGHM. Rozdział 10 to podsumowanie i wnioski, w których Habilitant wymienia swoje oryginalne osiągnięcia:

- przedstawienie nowego podejścia w zakresie szacowania wskaźników wydajnościowych odstawy oponowej,
- opracowanie w ramach zestawu procedur automatycznego rozpoznawania cykli odstawczych, autorskiej metody bazującej na kilku ogólnodostępnych zmiennych, której algorytm wykorzystuje metody uczenia maszynowego.



Autor podkreśla również (str. 246), że był zaangażowany w rozwój modeli analitycznych dla systemu monitoringu SMG od roku 2014, a więc jeszcze przed uzyskaniem w roku 2016 stopnia doktora, co wyklucza uwzględnienie tych osiągnięć w ocenie dorobku po doktoracie.

W autoreferacie Habilitant przedstawia listę samodzielnie wykonanych prac, które recenzent zweryfikował w oparciu o opis i ocenę zawartości monografii, jakie zostały zawarte we wcześniejszej części niniejszej opinii :

- Zaproponował nowe podejście w określaniu wskaźników wydajnościowych dla transportu urobku za pośrednictwem SMG przy uwzględnieniu wskaźników technicznych i zmiennych warunków eksploatacyjnych, co stanowiło główny cel badań oraz co uważa za swoje oryginalne osiągnięcie. Zweryfikował jakość oraz dostępność archiwizowanych danych, a także poziom ich informacyjności. Przeprowadził selekcję danych kluczowych z punktu widzenia rozwoju narzędzi analitycznych do oceny efektywności i diagnozowania procesu odstawy oponowej. Przedstawił ideę fuzji danych z różnych źródeł i metody ich wstępnego przygotowania do dalszego rozwoju mechanizmów analitycznych (rozdział 4). Wg oceny recenzenta zawarty w rozdziale 4 wywód tylko w niewielkiej części jest samodzielny i jako taki mało odkrywczy – prezentuje między innymi sposób zaadoptowania metod uczenia maszynowego do analizy danych podczas monitorowania SMG.
- Rozwinął proces analityczny o dodatkową detekcję cząstkowych operacji każdego cyklu odstawczego, tj. procesów załadunku, jazdy z załadunkiem, rozładunku i jazdy bez załadunku (rozdział 5). Jako oryginalne osiągnięcie w tym obszarze wskazuję metodę predykcji cykli w oparciu o zmienne: aktualny bieg i kierunek jazdy, prędkość jazdy i średnie zużycie paliwa. Wg recenzenta w tej części rozprawy brak jest czytelnego rozgraniczenia wyników pracy zbiorowej i samodzielnych osiągnięć Kandydata, choć prezentowane w formie graficznej wyniki dotyczące przygotowania i analizy danych (9 rysunków) nie mają podanego źródła bibliograficznego i prawdopodobnie są wynikiem samodzielnej pracy. Pozostałe wyniki zaprezentowane w formie graficznej to wyłącznie opracowania własne na podstawie materiałów z innych źródeł.
- Przedstawił różne formy wizualizacji informacji kluczowych z punktu widzenia obciążenia i efektywności samojezdnych maszyn załadowczo-odstawczych (rozdział 5). W tej części monografii przedstawiono jedynie przykładowe rezultaty bez procedur



obliczeniowych i danych bez walidacji. Pominięto również szczegółową interpretację wyników. Innymi słowy – pominięto najbardziej wartościowe elementy z naukowego punktu widzenia.

- W wielowymiarowej analizie awaryjności SMG wypracował główne założenia modelu analitycznego, który miał odwzorowywać sposób postępowania eksperta. Zaproponował narzędzia do analiz ilościowych oraz narzędzia wizualizacji takie, jak: chmury słów, czy chronometrażę przebiegu zdarzeń eksploatacyjnych na tle danych diagnostycznych i miejsca pracy. Zdefiniował listę wskaźników niezawodnościowych i przedstawił ich przykładowe zastosowanie dla wybranych maszyn i okresów ich eksploatacji (rozdział 6). Ta część monografii może być uznana za samodzielny efekt prac naukowych Habilitanta, choć niezrozumiała jest konkluzja mówiąca, że „prezentowane w pracy wyniki analiz na bazie CMMS nie nadają się do wykorzystania w jakichkolwiek założeniach czy analizach”.
- W ramach studiów literaturowych zidentyfikował główne czynniki determinujące obecność obciążeń dynamicznych o charakterze udarowym. Na potrzeby definicji założeń modeli analitycznych opracował (samodzielnie lub przy współpracy) szereg scenariuszy dla eksperymentów powierzchniowych i dołowych (rozdział 7). Z analizy recenzenta wynika, że przedstawione w rozdziale wykresy prezentujące wyniki zrealizowanych prac to wyłącznie opracowanie własne na podstawie współautorskiej monografii lub materiały CUPRUM, które zostały przez Habilitanta przetworzone na potrzeby monografii, jednak nie są Jego autorskim osiągnięciem.
- Określił liniową zależność prędkości jazdy od obserwowanych amplitud drgań w osi Z. Opracował metodę klasyfikacji stanu drogi adaptacyjną do prędkości jazdy maszyny oraz opracował metodę szacowania nachylenia nawierzchni drogi. W przypadku procedury klasyfikacji jakości drogi Autor stwierdza, że „... przedstawiony algorytm jest rozszerzeniem i kontynuacją wstępnych prac badawczych”, prezentowanych we współautorskiej publikacji, a samo rozszerzenie algorytmu polegało na wprowadzeniu dodatkowych procedur walidacyjnych oraz zaproponowaniu nowych cech diagnostycznych, nowego klasyfikatora oraz procedury wyznaczania wartości progów decyzyjnych. Opracował dwie metody estymacji ścieżki ruchu. Jako oryginalne osiągnięcie przedstawia opracowaną metodę umożliwiającą precyzyjne wykreślanie pozycji maszyny na mapie oraz opracowany model analityczny zapewniający w pełni automatyczne lokalizowanie SMG na mapie cyfrowej (rozdział 7). Wyniki dotyczące



budowy algorytmu klasyfikacji (rozdział 7.4.3) i jego zastosowania (rozdział 7.4.4) wraz ze śledzeniem przeciążeń dynamicznych (rozdział 7.5) i estymacją nachylenia drogi (rozdział 7.6) można uznać za efekt samodzielnej pracy Habilitanta.

Z przedstawionej powyżej analizy wynika, że za bezspornie samodzielne osiągnięcia Habilitanta można uznać wyłącznie:

- Przeprowadzenie procesu analitycznego wraz z dodatkową detekcją cząstkowych operacji każdego cyklu odstawczego, tj. procesów załadunku, jazdy z załadunkiem, rozładunku i jazdy bez załadunku (rozdział 5).
- Zdefiniowanie listy wskaźników niezawodnościowych i przedstawienie ich przykładowych zastosowań dla wybranych maszyn i okresów ich eksploatacji (rozdział 6).
- Uzyskanie wyników w zakresie budowy algorytmu klasyfikacji (rozdział 7.4.3) i jego zastosowania (rozdział 7.4.4), wraz ze śledzeniem przeciążeń dynamicznych (rozdział 7.5) i estymacją nachylenia drogi (rozdział 7.6).

Habilitant stwierdza również, że Jego oryginalny wkład w zakresie metod oceny efektywności oraz rozpoznawania uwarunkowań eksploatacyjnych odstawy oponowej kopalni podziemnej dotyczy następujących procedur procesu analitycznego:

- detekcji i parametryzacji cykli odstawy urobku w oparciu o ogólnodostępne dane rejestrowane przez pokładowe systemy monitoringu,
- wielowymiarowej analizy awaryjności SMG z wykorzystaniem technik *text mining*,
- oceny stanu infrastruktury drogowej w kopalni podziemnej,
- identyfikacji obciążeń dynamicznych o charakterze udarowym w ujęciu wielowariantowym,
- klasyfikacji nachylenia nawierzchni drogi w wyrobiskach korytarzowych,
- szacowania ścieżki przejazdu maszyny górniczej na cyfrowej mapie kopalni.

W opinii recenzenta, popartej przedstawioną powyżej analizą, samodzielne osiągnięcia Habilitanta związane są jedynie z opisanymi powyżej trzema aspektami inteligentnej analizy danych opartej o zastosowanie metod uczenia maszynowego. Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe dra inż. Pawła Stefaniaka w postaci monografii naukowej pt. „*Metody*



oceny efektywności, niezawodności i uwarunkowań eksploatacyjnych” oceniam jako wartościową pozycję w dorobku Habilitanta. Monografia jest udanym dziełem stanowiącym uporządkowane merytorycznie zestawienie wyników prac zespołu kierowanego przez dra inż. Pawła Stefaniaka oraz wyników prac, w których brał udział jako wykonawca i współautor oraz prac innych jednostek. Monografia zawiera jedynie nieliczne samodzielne i oryginalne rozwiązania będące efektem działalności naukowej Habilitanta, jednak nie są to osiągnięcia na tyle znaczące, aby zaistniały podstawy do stwierdzenia Jego istotnego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*. Oceniane osiągnięcie naukowe **nie spełnia** zatem wymagania określonego w art. 219. Ust. 1 pkt. 1 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 20.01.2020, poz. 85).

3. Ocena pozostałej działalności naukowo-badawczej

Dorobek naukowy Habilitanta jest dość spójny tematycznie i stanowi wymierny efekt kolejnych etapów prowadzenia prac badawczych i rozwoju naukowego, zainicjowanych w roku 2011. Po uzyskaniu stopnia doktora w roku 2016, dr inż. Paweł Stefaniak brał udział w realizacji łącznie 11 międzynarodowych projektów badawczych finansowanych w ramach programów UE. Jego rolą w projektach było: członkostwo w zespole realizującym pakiety robocze, kierowanie realizacją pakietu roboczego lub ich większą liczbą, lider etapu lub opiekun pomocniczy. Jedynie w dwóch z nich Habilitant pełnił funkcję kierownika projektu, co daje podstawę do stwierdzenia, że Jego rola była kluczowa.

Przed uzyskaniem stopnia doktora, Habilitant brał udział w 42 konferencjach krajowych i zagranicznych. W 23 referatach był ich pierwszym autorem, a w 22 z nich jednocześnie osobą wygłaszającą referat w imieniu współautorów. Wszystkie prace były zespołowe i brak jest referatów wyłącznie autorskich. Po uzyskaniu stopnia doktora był współautorem 45 referatów konferencyjnych, ale jedynie w 9 z nich był pierwszym autorem, a tylko cztery prace były wygłoszone przez Kandydata. Brak jest referatów samodzielnych.

Poza monografią habilitacyjną Habilitant nie posiada w swoim dorobku innych monografii. Przed uzyskaniem stopnia doktora był współautorem 7 rozdziałów w polskojęzycznych monografiach naukowych, z czego w przypadku 4 z nich był pierwszym autorem. Brak jest w tym okresie prac samodzielnych w tej kategorii publikacji. Opublikował ponadto 12 współautorskich prac w wydawnictwach recenzowanych, z czego dwie prace



w wydawnictwach z listy JCR, jednak o dość niskiej wartości wskaźnika IF (1,82 i 0,39). Pierwszym autorem był w przypadku 4 prac. Nie opublikował żadnej pracy samodzielnie.

Po uzyskaniu stopnia doktora opublikował 15 współautorskich prac w recenzowanych czasopismach naukowych. Pierwszym autorem był w 7 z nich. Brak jest prac samodzielnych. Spośród tych 15 publikacji, trzy pozycje opublikowano w wydawnictwie CUPRUM, dwie w Vietnam Journal of Computer Science. Natomiast 10 pozycji to prace z wydawnictw z bazy JCR. Przy czym 3 prace ukazały się w Applied Sciences (MDPI), 3 w Minerals (MDPI), 2 w Sensors (MDPI) i jedna w Archives of Civil Engineering. Co zaskakujące – po uzyskaniu stopnia doktora w roku 2016, Habilitant nie publikował żadnych prac w recenzowanych wydawnictwach aż do roku 2020 (poza jednym wyjątkiem w roku 2018). Wszystkie wymienione powyżej pozycje zostały opublikowane w roku 2020 (3 artykuły), w roku 2021 (5 pozycji) oraz w roku 2022 (6 pozycji).

W wykazie osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych wykazuje: pracę statutową, pracę z funduszu wewnętrznego oraz projekt realizowany przez CUPRUM, którego był wykonawcą. Prace oraz projekty nie są same w sobie osiągnięciami projektowymi, czy konstrukcyjnymi. Są nimi wyniki uzyskane jako efekt przeprowadzonych prac. O wynikach, które stanowiłyby takie osiągnięcie, Habilitant jednak nie wspomina w swoim autoreferacie.

Habilitant nie brał udziału w pracach ani jednego komitetu organizacyjnego, czy naukowego jakiegokolwiek konferencji. Nie odbył żadnych staży w instytucjach naukowych. Jest członkiem komitetu redakcyjnego jednego czasopisma, jest to jednak wydawnictwo własne CUPRUM, którego jest etatowym pracownikiem. Jest autorem 23 recenzji prac naukowych opublikowanych w czasopismach o zasięgu krajowym oraz 3 artykułów opublikowanych w materiałach konferencyjnych. Nigdy nie był zapraszany do recenzowania prac w wydawnictwach zagranicznych. Nie brał udziału w pracach zespołów oceniających wnioski o finansowanie badań itp., poza udziałem w pracach wewnętrznej rady naukowej CUPRUM.

W punkcie dotyczącym wykazu dorobku technologicznego wymienia 9 pozycji, jak stwierdza „... opracowanych samodzielnie lub we współpracy”. Brak jest jednak informacji, które pozycje to praca samodzielna oraz jaki był Jego udział i wkład merytoryczny w przypadku prac zespołowych.

Habilitant nie posiada żadnych uzyskanych praw własności przemysłowej. Mimo znaczącej aktywności w realizacji międzynarodowych, innowacyjnych projektów badawczych, nie ma więc w swoim dorobku ani jednego patentu. W punkcie dotyczącym ekspertyz wymienia 9 opracowań lub projektów zrealizowanych na zlecenie KGHM, w których pełnił funkcję

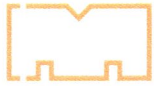


wykonawcy lub kierownika projektu. Dwie z nich to prace wykonane przed uzyskaniem stopnia doktora.

W tabeli z danymi naukometrycznymi podaje, że sumaryczny IF publikacji wydanych przed doktoratem (2 pozycje) to 2,224, a po doktoracie (10 pozycji) to 27,189. Wartości te nie są znaczące, a biorąc pod uwagę fakt, że są to publikacje opracowane wspólnie przez od 3 do 7 współautorów, sumaryczna wartość IF na autora jest bardzo niska. Prace opublikowane w bazie JCR mają w sumie 960 punktów zgodnie z punktacją MEiN, co znów przy podziale na jednego autora daje bardzo niską wartość. Prace opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora w wydawnictwach z listy JCR to 9 pozycji za 100 pkt., dwie pozycje za 20 pkt. oraz po jednej za 5 i 15 pkt. Najwyżej punktowane publikacje w dorobku Habilitanta mające maksymalnie 100 pkt. nie mogą być uznane za pozycje znaczące. Indeks Hirscha wg Habilitanta wynosi 9 (WoS) oraz 8 w Scopus.

Dorobek publikacyjny dra inż. Pawła Stefaniaka jest bogaty pod względem ilościowym, jednak dość niewielki, jeśli oceniany według kryteriów jakościowych. Habilitant intensywnie publikuje w ostatnich 3 latach, przy długiej przerwie po uzyskaniu doktoratu, mimo zaangażowania w tym czasie w realizację licznych projektów badawczych. Publikowane prace są współautorskie. Brak jest publikacji samodzielnych, co jest dość zaskakujące przy znaczącej liczbie zrealizowanych przez Habilitanta międzynarodowych projektów badawczych. Jest to zapewne wynikiem występowania w nich w roli podwykonawcy, a nie autora koncepcji badawczej, planu badań itp. Aż osiem pozycji wśród prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora w wydawnictwach z JCR to artykuły w tytułach MDPI, niemal powszechnie uznawanym za wydawnictwo agresywne z wysokimi opłatami za druk i równie wysokim współczynnikiem sukcesu prac zgłaszanych do druku. Habilitant nigdy nie opublikował żadnej pracy w wydawnictwach uznawanych przez środowisko eksploatacyjne i diagnostyczne za renomowane, jak Reliability and Engineering Safety, IEEE Transactions on Reliability, International Journal of Reliability and Safety, czy Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability.

Osiągnięcia uzyskane przez dra inż. Pawła Stefaniaka w publikacjach naukowych, referatach, ekspertyzach oraz realizowanych pracach badawczych **nie są wystarczające do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego**. Uważam, że Habilitant jest na dobrej drodze rozwoju naukowego, jednak wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego złożył zbyt



pospiesznie i przedwcześnie, bez zgromadzenia odpowiedniego, znaczącego dorobku naukowego.

4. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

W latach 2011-2022 Habilitant zrealizował ponad 600 godzin zajęć dydaktycznych w trzech uczelniach (Politechnika Wroclawska, Uniwersytet Ekonomiczny we Wroclawiu, Uniwersytet Wroclawski). Wykaz ten obejmuje zatem aktywność dydaktyczną przed doktoratem uzyskanym w roku 2016 oraz po doktoracie.

Dotychczasowa współpraca z uczelniami i instytucjami naukowymi Habilitanta dotyczyła kilkudziesięciu podmiotów. W większości przypadków związana była z realizacją projektów naukowo-badawczych w międzynarodowych konsorcjach. Realizacja tych prac wymagała również współdziałania z kilkudziesięcioma przedsiębiorstwami krajowymi i zagranicznymi odpowiedzialnymi za rozwój i wdrażanie innowacyjnych maszyn, rozwiązań technologicznych (m.in. w branży IT i ICT), czy świadczenia usług w przemyśle wydobywczym. Do kluczowych partnerów Habilitant zalicza m.in.: DMT GmbH & CO. KG (Niemcy), Sandvik Mining and Construction GMBH (Austria), KGHM ZANAM S.A. (Polska), Epiroc Rock Drills AB (Szwecja), ABB AB (Szwecja), LTU Business AB (Szwecja), AMEplus sp. z o.o. (Polska), ANYbotics AG (Szwajcaria), Worldsensing SL (Hiszpania) oraz GEOTEKO Serwis sp. z o.o. (Polska).

Najważniejszymi osiągnięciami Habilitanta związanymi z aktywnością w pracach prowadzonych we współpracy z jednostkami naukowymi i badawczymi są publikacje naukowe, referaty zaprezentowane na konferencjach naukowych, udział w 10 konsorcjach międzynarodowych i 1 krajowym oraz pełnienie funkcji opiekuna pomocniczego w doktoracie wdrożeniowym. W dotychczasowym okresie zatrudnienia w KGHM CUPRUM sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe, dr inż. Paweł Stefaniak wielokrotnie zaangażowany był w organizację, prowadzenie i rozliczanie programu praktyk studenckich i staży naukowych realizowanych w Zakładzie Analityki Systemów. Nadzorował 69 praktyk studenckich, w tym był bezpośrednim opiekunem 42 studentów.

W trakcie swojej pracy w KGHM CUPRUM sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe wielokrotnie współorganizował wykłady i warsztaty szkoleniowe dla kadry inżynierów KGHM Polska Miedź S.A. Był również jednym z głównych prowadzących te zajęcia, których zakres



obejmował aspekty edukacyjne, ale były one też formą prezentacji wyników prac badawczych realizowanych przy współpracy z KGHM Polska Miedź S.A.

Osiągnięcia popularyzujące naukę wykazane w autoreferacie dotyczą wyłącznie okresu przed uzyskaniem stopnia doktora i mają charakter wyróżnionych prezentacji, plakatu na seminarium doktoranckim oraz wyróżnienia rozprawy doktorskiej. Nie są one jednak osiągnięciami popularyzującymi naukę w rozumieniu dotyczącego je kryterium oceny dorobku Habilitanta.

Po uzyskaniu stopnia doktora mgr inż. Paweł Stefaniak otrzymał brązowy medal za długoletnią służbę oraz czterokrotnie nagrodę Zarządu KGM CUPRUM za osiągnięcia publikacyjne.

Na podstawie przedstawionej powyżej analizy stwierdzam, że dorobek dra inż. Pawła Stefaniaka w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz we współpracy z krajowymi i zagranicznymi podmiotami gospodarczymi **jest wystarczający** do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

5. Podsumowanie opinii i wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięcia naukowego pt. „*Metody oceny efektywności, niezawodności i uwarunkowań eksploatacyjnych odstawy oponowej w kopalni podziemnej*” (Wydawnictwa AGH w Krakowie, Kraków 2021) oraz oceny aktywności naukowej, jak i w oparciu o analizę dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz we współpracy z otoczeniem gospodarczym stwierdzam, że:

- przedstawiona do oceny monografia **nie spełnia** wymagania określonego w art. 219. Ust. 1 pkt. 1 Ustawy,
- osiągnięcia uzyskane w publikacjach naukowych, referatach, ekspertyzach oraz realizowanych pracach badawczych **nie są wystarczające do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego;**
- dorobek w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz we współpracy z krajowymi i zagranicznymi podmiotami gospodarczymi **jest wystarczający** do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Samodzielne osiągnięcia naukowo-badawcze przedstawione do oceny przez dra inż. Pawła Stefaniaka oceniane w całości, **nie wnoszą znaczącego wkładu** w rozwój nauk inżynierijsko-technicznych w dyscyplinie naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo*



i energetyka, nie spełniają wszystkich wymagań określonych w art. 219. Ust. 1 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 20.01.2020, poz. 85) i **nie uzasadniają** tym samym nadania Kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych i dyscyplinie naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.

Nie popieram zatem wniosku dra inż. Pawła Stefaniaka o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka* przez Radę Naukową GIG w Katowicach.

Menéndez