

Kraków, 23.02.2025

Dr hab. inż. Bogdan Szybiński, prof.PK

Katedra Konstrukcji Maszyn i Struktur Kompozytowych /M-03/

Wydział Mechaniczny, Politechnika Krakowska

ul. Warszawska 24

31-155 Kraków

RECENZJA

Osiągnięć naukowych dr inż. **Pavlo KROTA** w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie **INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA**

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest pismo Zastępcy Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej dr hab. inż. Bartosza ZAJĄCZKOWSKIEGO, prof. uczelni z dnia 15.11.2024 roku (nr RDND08/70/2024) informujące o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr Pavlo KROTA w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO i ENERGETYKA. Pismo to jest konsekwencją Uchwały nr 50/03/RDND08/2024-2028 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej z dnia 13 listopada 2024 roku podjętej w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu, w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO i ENERGETYKA, wszczętym na wniosek dr inż. Pavlo KROTA.

Otrzymana dokumentacja, tj. pismo i wniosek Kandydata do stopnia doktora habilitowanego wraz z załącznikami, została przygotowana zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (tekst jednolity 2024, dalej w tekście Ustawa).

Podstawę merytoryczną opracowania recenzji stanowi komplet dokumentów (w wersji papierowej oraz elektronicznej), zawierający: wniosek Kandydata z dnia 09.09.2024 skierowany do Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**; dane Wnioskodawcy; kopię poświadczonego dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych; autoreferat; monografię zatytułowaną: „Dynamical Models in Condition Monitoring of Industrial

Machines”; wykaz osiągnięć naukowych, o których mowa w art.219 ust.1 pkt2 ustawy. Wykaz ten zawiera punkty o treści:

- Wykaz aktywności naukowej – strony od 1 do 18,
- Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym strony 18 i 19
- Dane bibliometryczne (naukometryczne) – strona 20.

Na podstawie otrzymanej dokumentacji stwierdzam, że oceniany dorobek można zakwalifikować do dyscypliny **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.

2. Charakterystyka Kandydata.

Dr inż. Pavlo KROT uzyskał dyplom magistra inżyniera elektromechanika (z wyróżnieniem) na Wydziale Fizyczno-Technicznym Dnieprzańskiego Uniwersytetu Narodowego (DNU) im. O. Honczara (Ukraina) w 1989 roku. W roku 1996 uzyskał stopień doktora (kandydata nauk technicznych) w Instytucie Problemów Modelowania w Inżynierii Energetycznej im.G.E. Pukhova, Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (Kijów) na podstawie rozprawy doktorskiej „Symulacja matematyczna procesu przenoszenia energii mechanicznej od źródeł do narzędzi roboczych poprzez tarcie (na przykładzie walcarek)”. Ponadto uzyskał w 2008 roku tytuł starszego pracownika naukowego w dziedzinie budowy maszyn nadany przez Wyższą Komisję Akredytacyjną Ukrainy.

Dr Pavlo KROT już w okresie studiów brał udział w projektach badawczych, czego efektem były publikacje i uzyskanie patentu. Po ukończeniu studiów początkowo pracował, jako inżynier-badacz w Laboratorium Automatyki Przemysłowej w Katedrze Zautomatyzowanych Systemów Sterowania Wydziału Fizyczno-Technicznego Dnieprzańskiego Uniwersytetu Narodowego (DNU), a następnie w okresie 11.1989 – 11.1992 odbywał studia doktoranckie w DNU, jednocześnie współpracując z Instytutem Żelaza i Stali (IŻS) im. Z.I. Niekrasowa Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (NANU). W okresie od 12.1992 do 02.1994 pracował, jako wykładowca i asystent w Katedrze Informatyki Ekonomicznej i Systemów Zautomatyzowanego Sterowania Dnieprzańskiego Uniwersytetu Narodowego. Od lutego 1994 do października 2001 roku był kierownikiem technicznym w przedsiębiorstwie naukowo-produkcyjnym „Exel” Sp. z o.o. (Ukraina), którego był również współzałożycielem. Od października 2001 roku do grudnia 2018 roku pracował w Instytucie Żelaza i Stali im. Z.I. Niekrasowa NANU, kolejno, jako pracownik naukowy i starszy pracownik naukowy (od 10.2004) w Laboratorium Dynamiki Maszyn w Zakładzie Urządzeń Technicznych i Systemów Sterowania, a od 07.2006 jako starszy pracownik naukowy w Zakładzie Procesów i Maszyn do Formowania Metali. Od stycznia 2019 roku do chwili obecnej dr inż. Pavlo KROT jest zatrudniony, jako adiunkt w Katedrze Górnictwa Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej (PWr). W swoje pracy naukowej zajmuje się głównie rozwojem metod monitorowania stanu różnych typów mobilnych i stacjonarnych maszyn górniczych, jak również autonomicznej inspekcji za pomocą dronów. Efektem pracy w Politechnice Wrocławskiej jak i wieloletniego doświadczenia naukowego i przemysłowego jest opracowana przez dr inż. Pavlo KROTA monografia pt. „Dynamical Models in Condition Monitoring of Industrial Machines” opublikowana w 2024 roku przez Wydawnictwo WUST

Działalność naukowo-badawcza Kandydata koncentruje się wokół problematyki monitorowania efektów dynamicznych występujących w maszynach górniczych i hutniczych oraz zagadnień niestabilności występujących w procesach wydobywania i pozyskiwania urobku, przeróbki kopalin jak i procesach hutniczych. W szczególności dotyczy ona również problemów przeciążeń, awarii, rezonansu i diagnostyki stanu maszyn pracujących w złożonych układach napędowych mających zastosowanie m.in. w przeróbce, przetwórstwie i transporcie surowców kopalnych. Oprócz próby opisu złożonych zjawisk dynamicznych eksploatacji maszyn zamieszczonych w monografii Kandydata należy zwrócić uwagę na bardzo bogate doświadczenie przemysłowe dr inż. Pavlo KROTA. Wyrazem aktywności Kandydata w tym zakresie jest 20 osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych przytoczonych w Autoreferacie jak również szereg patentów (9 patentów krajowych - Ukraina) uzyskanych przez Autora.

Kandydat wykazuje w Autoreferacie 57 publikacji w zdecydowanej większości wieloautorskich opublikowanych po doktoracie, przy czym 28 z nich posiada Impact Factor (IF). Tylko jedna wśród nich jest publikacją samodzielną. Kandydat legitymuje się również dziewięcioma rozdziałami opublikowanymi w monografiach naukowych. Sumaryczny Impact Factor dla przytoczonych w Autoreferacie prac wynosi 69.968 (stan na dzień 09.09.2024)

Zestawienie podstawowych informacji bibliometrycznych podane jest w Tabeli 1 poniżej.

Tabela 1. Informacje o dorobku publikacyjnym Kandydata (stan na dzień 09.09.2024)

Baza	Scopus	WoS	Scholar
Liczba publikacji	48	27	-
Liczba cytowań	358*	168*	1011
Indeks Hirscha (<i>h-index</i>)	12	10	19

*bez autocytowań

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na miejsce Kandydata jako współautora publikacji posiadających IF, i tak:

- Jako pierwszy Autor występuje on w 6-ciu z 28-miu publikacji z IF (21,4%)
- Jako ostatni Autor występuje on w czterech z 28-miu publikacji z IF (14,3%).

Ze względu na dużą ilość publikacji, co z kolei przekłada się na dużą liczbę cytowań i wysoki indeks Hirscha (obecnie 13), ogólny dorobek naukowy Kandydata oceniam bardzo pozytywnie.

Podsumowując stwierdzam, że Kandydat spełnia wymóg podany w art.219 ustęp 1, punkt 1, czyli posiada stopień doktora, zgodny z przepisami obowiązującymi w polskim prawie.

3. Ocena osiągnięć naukowych.

Głównym i zasadniczym osiągnięciem naukowym Pana dr inż. Pavlo Krota w rozumieniu art.219 Ustawy (ustęp 2, podpunkt a)), które przedstawiono, jako główną przyczynę wystąpienia z wnioskiem o wszczęcie postępowania habilitacyjnego jest monografia pt. "Dynamical Models in Condition Monitoring of Industrial Machines". Monografia została opublikowana w 2024 roku przez Wydawnictwo WUST Publishing House (Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej), ISBN 978-83-7493-279-0, DOI:10.37190/PavloKrot2024, a jej recenzentami są: dr hab.inż. Łukasz WARGUŁA, prof. Politechniki Poznańskiej oraz dr hab. inż. Piotr Przyszałka, prof. Politechniki Śląskiej. Monografia obejmuje 340 stron i składa się ze spisu treści, streszczenia, wstępu, siedmiu merytorycznych rozdziałów, podsumowania oraz spisu cytowanej literatury (431 pozycji).

Celem monografii było opracowanie podejścia systemowego do monitorowania stanu i bieżącej diagnostyki ciężkich maszyn przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w górnictwie i hutnictwie. Zmiany prędkości pracy tych urządzeń oraz zmienność obciążeń powodują długotrwałe procesy przejściowe, często o charakterze niestacjonarnym. W rezultacie otrzymuje się szerokopasmowe zakłócenia impulsowe w ich działaniu, zależne od charakteru wykonywanej pracy. Z kolei trudne warunki pracy i dostępu do podzespołów (górnictwo, hutnictwo) niosą ze sobą problemy z instalacją wystarczającej liczby czujników monitorujących stan tychże urządzeń.

Zaawansowane metody diagnostyki wibracyjnej maszyn koncentrują się na wykrywaniu lokalnych uszkodzeń podzespołów a systemy zarządzania utrzymaniem ruchu bazują na analizie statystycznej typowych awarii. W oparciu o własne obserwacje i doświadczenia Autor zwrócił uwagę na fakt, że norma ISO 20816:2022 dotycząca pomiaru drgań nie odnosi się do urządzeń walcowni jak i maszyn górniczych, tak, więc większość z nich nie jest wyposażona w systemy stałego monitorowania ich stanu. Istotną rolę w wyborze tematyki odegrała analiza uszkodzeń maszyn i jednym z wniosków było stwierdzenie, że wysoka dynamika i towarzyszące jej przeciążenia mechaniczne monitorowanych maszyn są spowodowane trudnymi do wykrycia w czasie postoju luzami. Szczególną uwagę Autor poświęcił podstawowym podzespołom składowym analizowanych maszyn, tj. przekładniom, łożyskom i połączeniom śrubowym, które są typowymi zespołami, podzespołami i elementami konstrukcyjnymi z dziedziny budowy maszyn.

Jako cele naukowe Autor monografii wyznaczył sobie m.in. opracowanie modeli dynamicznych do diagnostyki luzów w maszynach, rozwój metod monitorowania obciążeń dynamicznych i procesów technologicznych, kontrolę obciążeń dynamicznych i drgań w ciężkich maszynach przemysłowych, mającą na celu zapobieganie przeciążeniom, co w efekcie ma prowadzić do zwiększenia trwałości części maszyn i lepszego prognozowania pozostałego czasu pracy.

Cele te realizowane są w kolejnych rozdziałach monografii. I tak, całość prezentowanego tekstu poprzedzona jest analizą stanu wiedzy w zakresie metod i narzędzi diagnostyki i monitorowania maszyn, które zebrane są w rozdziale drugim monografii.



W rozdziale trzecim podane są i szczegółowo opisane klasy modeli dynamicznych, tj. modele liniowy, nieliniowy, parametryczny, stochastyczny i tzw. wysokiego rzędu (model MES), które Autor później efektywnie wykorzystuje w analizie drgań i monitoringu analizowanych dalej maszyn i urządzeń.

W rozdziale czwartym Autor podaje praktyczne przykłady wykorzystania podanych modeli dynamicznych w zastosowaniu do diagnostyki:

- Ładowarek przegubowych LHD;
- Przesiewaczy wibracyjnych (analiza sprężyn podporowych i łożysk wibratorów);
- Stanowiska do wysokociśnieniowych badań rur wiertniczych;
- Podpór hydraulicznych obudów zmechanizowanych
- Napędu przełączalnego walcarki redukcyjno-kalibracyjnej;
- Drgań samowzbudnych walcowni wieloklatkowej;
- Napędu wielosilnikowego walcarki płytowej.

Rozdział piąty poświęcony jest prezentacji nowo opracowanego autorskiego rozwiązania do diagnostyki luzu kąтового i pomiaru momentu obrotowego. Jest to cyfrowy system telemetryczny. Urządzenie zostało przetestowane w warunkach praktycznych. Rozwiązanie to wpisuje się w tzw. trend technik monitoringu na wale.

Rozdział szósty zawiera opis analiz dynamicznych i diagnostyki zużycia podzespołów na bazie zaproponowanych modeli. Konkretnie opisane zagadnienia dotyczą diagnostyki luzów kątowych za pomocą sygnału momentowego. Monitorowania drgań skrętnych za pomocą silnika elektrycznego. Diagnostyki luzowania śrub w podparciach wałów i luzów promieniowych w przekładniach zębatych. Diagnostyki luzowania śrub w przesiewaczach wibracyjnych. Prezentowane rozważania obejmują wprowadzenie modeli dynamicznych obliczenia i symulacje oraz próby przemysłowe oraz stanowiskowe.

Rozdział siódmy dotyczy praktycznych zagadnień sterowania drganiami maszyn przemysłowych, w szczególności urządzeń walcowni zimnej, modelowania gięcia czołowego płyty w walcowni gorącej, kontroli dynamicznej hydraulicznej obudowy górniczej oraz sterowania drganiami skrętnymi (redukcji drgań) w układzie MDOF za pomocą przyspieszanego/sterowanego silnika elektrycznego.

Rozdział ósmy zawiera przykłady przemysłowego zastosowania opracowanych metod i modeli w odniesieniu do:

- Monitorowania drgań urządzeń walcowniczych i sterowania całą linią walcowniczą;
- Systemu sterowania zginaniem czołowym blach w walcowni gorącej;
- Skomputeryzowanego systemu zarządzania utrzymaniem ruchu.

Za najważniejsze osiągnięcia Kandydata związane z monografią uważam:

1. Potwierdzone eksperymentalnie możliwości zastosowania opracowanych teoretycznie wieloczołowych modeli dynamicznych do monitorowania stanu i diagnostyki ciężkich maszyn przemysłowych (górnictwo, hutnictwo);
2. Potwierdzony eksperymentalnie i analitycznie szkodliwy wpływ luzów (źródło nadmiernej dynamiki, przeciążeń, uszkodzeń lokalnych) i wynikającej stąd konieczności ich monitorowania w trakcie pracy maszyn;
3. Wykorzystanie analizy modalnej w układach wieloczołowych (MDOF) oraz funkcji odpowiedzi częstotliwościowej (FRF) w diagnostyce maszyn górniczych;
4. Rozwój cyfrowego oprzyrządowania do bezstykowego pomiaru momentów dynamicznych i luzów i zastosowania ich w górnictwie;
5. Rozwój metod monitorowania momentów dynamicznych za pomocą sygnałów napędowych silników elektrycznych;
6. Opracowanie podejścia do monitorowania okresu użytkowania maszyn górniczych opartego na proponowanych modelach dynamicznych i na bazie opracowanych aplikacji programowych;
7. Rozwój metod diagnozowania, korzystających z dynamicznych modeli wieloczołowych modeli przesiewaczy wibracyjnych do monitorowania łożysk, sprężyn nośnych oraz złączy śrubowych;
8. Zastosowanie modeli oscylacji parametrycznych do oceny warunków rezonansu w przekładni wielosilnikowej i maszynie szybkoobrotowej ze zmienną strukturą napędu.
9. Wykrywanie i kontrola drgań oraz monitorowanie pozostałego okresu użytkowania w kłatkach walcowniczych i walcowniach.

Równocześnie warte podkreślenia jest swobodne operowanie przez Autora różnorodnym i zaawansowanym aparatem matematycznym w opisie badanych zjawisk technicznych.

Podsumowując stwierdzam, że zaproponowane do oceny osiągnięcie w postaci monografii naukowej pt. "Dynamical Models in Condition Monitoring of Industrial Machines" opublikowane w 2024 roku przez Wydawnictwo WUST Publishing House (Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej), ISBN 978-83-7493-279-0, DOI:10.37190/PavloKrot2024, które w roku opublikowania było ujęte w wykazie MEiN/MNiSW (punktacja MNiSW z 2024 roku: 80 pkt), stanowi oryginalne podejście do rozwiązania problemu budowy i zastosowania dynamicznych modeli w monitorowaniu warunków działania i funkcjonowania maszyn przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem maszyn wykorzystywanych w pozyskiwaniu kopalin (przemysł wydobywczy) oraz w branży hutniczej. W związku z tym monografia wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Kolejnym warunkiem nadania stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z art.219 ustawy, jest wykazanie się działalnością naukową realizowaną w innych podmiotach polskich lub zagranicznych. Na podstawie Autoreferatu Kandydata, do aktywności naukowej realizowanej w innych podmiotach można zaliczyć m.in.:

1. Współpracę z Instytutem Fizyki Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (NANU) w latach 2013-2016. Kandydat był wówczas pracownikiem Instytutu Żelaza i Stali im. Z.I. Niekrasowa NANU. Prowadzone badania dotyczyły m.in. zagadnień tzw. głębokiej obróbki kriogenicznej (Deep Cryogenic Treatment – DCT) w zastosowaniach do produkcji części maszyn. Jako rezultat badań powstało 11 opracowań wieloautorskich, obejmujących 4 patenty krajowe (Ukraina) oraz artykuły w czasopismach naukowych i rozdział w monografii.
2. Współpracę z Politechniką Lwowską w latach 2021-23 i udział w badaniach siłowników inercyjnych mających zastosowanie w maszynach wibracyjnych. Efektem tych prac było powstanie pięciu wieloautorskich publikacji w czasopismach z IF.
3. Współpracę z Instytutem Żelaza i Stali im. Z.I. Niekrasowa w latach 2020 – 2024 i udział w badaniach procesu brykietowania minerałów sypkich w prasach walcowych. Efektem tych prac były 4 opracowania w formie artykułów wieloautorskich publikowanych w czasopismach z IF.
4. Współpracę z Narodowym Uniwersytetem Technicznym Nafty i Gazu w Iwano-Frankowsku w roku 2020, której celem było opracowanie zasad budowania baz wiedzy dotyczących systemów monitorowania podczas wykonywania wierceń (1 publikacja wieloautorska)
5. Współpracę z Instytutem Systemów i Technologii Transportu NANU, w efekcie powstały 2 publikacje wieloautorskie, pierwsza dotycząca analiz wirnika wentylatora odśrodkowego w suszarce, druga zagadnień efektu cienia w przepływach.

Podsumowując, w opinii recenzenta Kandydat wykazał się dobrą aktywnością naukową realizowaną w innych podmiotach naukowo-badawczych czego efektem były liczne publikacje wieloautorskie (19) oraz 4 patenty krajowe. Należy zwrócić uwagę na różnorodność podejmowanych zagadnień realizowanych w ramach współpracy z innymi podmiotami naukowo-badawczymi. W związku z tym działalność opisana w ustępie 3 artykułu 219 Ustawy została spełniona i wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.



5. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę.

Kandydat jest obecnie pracownikiem Katedry Górnictwa na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii a w przesłanych dokumentach nie podaje informacji dotyczących obecnie prowadzonych zajęć dydaktycznych. W okresie wcześniejszym, w latach 1992-94 w czasie pracy w DNU prowadził zajęcia dydaktyczne w formie wykładów i zajęć laboratoryjnych. Obecnie informuje o pełnieniu funkcji opiekuna i recenzenta prac magisterskich, a w czasie pracy w Instytucie Żelaza i Stali pełnił funkcję promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich. Z dodatkowych funkcji jest jednym z ekspertów zagranicznych, zajmujących się oceną działalności naukowej i dydaktycznej pracowników rekomendowanych przez Politechnikę Lwowską.

W zakresie działań związanych z popularyzacją nauki Kandydat brał udział w ponad 30. konferencjach międzynarodowych, w tym 4 razy jako główny prelegent lub zaproszony prelegent. Równocześnie był członkiem komitetów organizacyjnych konferencji międzynarodowych - 7 razy w latach 2022-24.

Ponadto, jako badacz brał udział w 4 zakończonych projektach międzynarodowych finansowanych przez EIT Raw Materials. Był liderem (7 razy) i wykonawcą (badaczem - 1 raz) w projektach krajowych finansowanych przez Narodową Akademię Nauk Ukrainy.

Kandydat był również członkiem komitetów redakcyjnych i rad naukowych czasopism, jako redaktor tematyczny, gościnny, naukowy bądź redaktor sekcji – część z tych czasopism znajduje się w ministerialnym wykazie czasopism punktowanych. Kandydat jest również aktywny jako recenzent. Wykonał 96 recenzji manuskryptów w 31 indeksowanych czasopismach (wg bazy WoS stan na dzień 08.09.2024). Dr Pavlo Krot aktywnie współpracuje z badaczami czego wyrazem są liczne wieloautorskie publikacje w renomowanych czasopismach tematycznych.

W zakresie współpracy z przemysłem – Kandydat wykonał kilkadziesiąt prac projektowych, wdrożeniowych i diagnostycznych, m.in. dla KGHM Polska Miedź Sp. z o.o., AMEplus Sp. z o.o., Huta Częstochowa Sp. z o.o., JARO S.A., Iba AG (Niemcy) i wielu ukraińskich podmiotów gospodarczych.

Działalność naukowo-badawcza dr inż. Pavlo KROTA została również doceniona przez różne gremia i instytucje. W 2023 roku otrzymał on Nagrodę Rektora Politechniki Wrocławskiej „W uznaniu za wyróżniający wkład w działalność uczelni”. Jego publikacje były uhonorowane dwukrotnie nagrodą „Best Paper Award”. Z kolei w 2023 roku otrzymał od Ministra Aktywów Państwowych Rządu RP stopień górniczy Dyrektora Górniczego I stopnia.

W opinii recenzenta Kandydat wykazał się bardzo dobrą aktywnością w zakresie popularyzacji nauki i osiągnięć naukowych oraz daleko ponad przeciętnym zaangażowaniem organizacyjnym związanym ze współpracą z przemysłem. Osiągnięcia w zakresie dydaktyki są dość skromne. Być może wynika to z braku dostatecznej informacji na ten temat w dostarczonych dokumentach. Podsumowując, działania Kandydata w wyżej podanym



zakresie należy uznać za bardzo ważne dla rozwoju dyscypliny **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionej powyżej szczegółowej oceny dorobku Kandydata zgodnie z art.219 Ustawy o Szkolnictwie Wyższym i Nauce w ocenie recenzenta **dr inż. Pawło KROT spełnia warunki do nadania mu stopnia doktora habilitowanego**.

Uzasadnieniem oceny jest spełnienie przez Kandydata następujących wymogów ustawowych:

- Posiada stopień doktora uzyskany na podstawie właściwych i obowiązujących przepisów.
- Przedstawiona jako osiągnięcie 1 monografia naukowa: "Dynamical Models in Condition Monitoring of Industrial Machines" wydana przez Wydawnictwo WUST Publishing House (Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej), ISBN 978-83-7493-279-0, które w roku opublikowania było ujęte w wykazie MEiN/MNiSW wnoszący istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.
- Pozostała aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, wysokie wskaźniki bibliometryczne Kandydata pozwalają na pozytywną ocenę spełnienia tego wymagania oraz istotny wkład w rozwój dyscypliny **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.

*Zgodem
Sybilski*