

## Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Pavlo Krota

### Podstawa opracowania

Postawą opracowania recenzji jest pismo Pana dr. hab. inż. Bartosza Zajączkowskiego prof. uczelni a zarazem Zastępcy Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Wrocławskiej z dnia 15 listopada 2024 roku informujące o powołaniu w skład komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Załączona dokumentacja zawiera: wniosek o przeprowadzenie postępowania z dnia 9 września 2024 r. wraz z załącznikami: dane wnioskodawcy, kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora, autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych. Otrzymałem również monografię wydaną w wydawnictwie Politechniki Wrocławskiej zatytułowaną Dynamical Models in Condition Monitoring of Industrial Machines w wersji drukowanej oraz formacie PDF.

### Charakterystyka sylwetki Habilitanta

Pan dr inż. Pavlo Krot ukończył w 1989 roku z wyróżnieniem studia na Wydziale Fizyczno-Technicznym Dnieprzańskiego Uniwersytetu Narodowego im. O. Honczara na Ukrainie. Broniąc pracę pt. "Oprogramowanie symulacyjne automatów systolicznych i projektowanie sprzętowe procesorów równoległych do sterowania obiektami dynamicznymi", uzyskał tytuł magistra inżyniera elektromechanika. w 1996 roku w Instytucie Problemów Modelowania w Inżynierii Energetycznej im. G.E. Pukhova, Narodowej Akademii Nauk Ukrainy, otrzymał stopień doktora (kandydata nauk technicznych) za rozprawę pt.: "Symulacja matematyczna procesu przenoszenia energii mechanicznej od źródeł do narzędzi roboczych poprzez tarcie (na przykładzie walcarek)" w specjalności: symulacja matematyczna w badaniach naukowych. Praca wykonana była pod kierunkiem prof. Oleksandra M. Maryuty. w 2008 roku otrzymał tytuł naukowy starszego pracownika naukowego w dziedzinie budowy maszyn, specjalność: maszyny hutnicze. Tytuł nadała Wyższa Komisja Atestacyjna Ukrainy.

Dodatkowe wykształcenie zawodowe to tłumacz techniczny specjalizujący się w języku angielskim. Dyplom z wyróżnieniem otrzymał na Wydziale Filologicznym Dnieprzańskigo Uniwersytetu Narodowego im. Ołesia Honczara w 1988 roku.

Działalność naukową dr inż. Pavlo Krot rozpoczął podczas studiów w latach 1983-1989 w Katedrze Zautomatyzowanych Systemów Sterowania DNU, gdzie uczestniczył w kilku projektach badawczych, publikował prace oraz uzyskał patent. Następnie, w trakcie studiów doktoranckich, współpracował z naukowcami w IŻS NANU i angażował się w projekty naukowe, między innymi w badania na walcowni przemysłowej w ArcelorMittal Temirtau (Kazachstan). Pracował również jako inżynier-badacz w Laboratorium Automatyki Przemysłowej w Katedrze Zautomatyzowanych Systemów Sterowania na Wydziale Fizyczno-Technicznym DNU.

W latach 1992-1994 pracował jako wykładowca i asystent w Katedrze Informatyki Ekonomicznej i Systemów Zautomatyzowanego Sterowania Dnieprzańskigo Uniwersytetu Narodowego im. Ołesia Honczara (DNU). Nowy kurs, w formie wykładu, dotyczył rozwoju informatyki i symulacji, ze szczególnym uwzględnieniem aktywnych metod identyfikacji systemów przemysłowych poprzez metody planowania eksperymentów, prognozowanie statystyczne i sterowanie oparte na modelach.

W latach 1994-2001 pracował na stanowisku kierownika technicznego i był współzałożycielem przedsiębiorstwa naukowo-produkcyjnego "Exel" Sp. z o.o. (Ukraina). Główną domeną działalności były technologie obórki drewna i surowców, w szczególności prace badawczo-rozwojowe nad nowym kompleksem urządzeń do suszenia drewna w oparciu o generator ciepła wykorzystujący odpady rolne; opracowywanie systemów sterowania dla zakładów przemysłowych oraz nadzór techniczny przedsiębiorstwa.

Od 2001 roku pracuje na stanowisku starszego pracownika naukowego w Laboratorium Dynamiki Maszyn w Zakładzie Urządzeń Technologicznych i Systemów Sterowania IŻS NANU. Jego badania skupiały się na dynamice układów napędowych, modelowaniu nieliniowym układów wieloczołowych, monitorowaniu stanu oraz opracowywaniu metod diagnostycznych i narzędzi pomiarowych.

Od 2006 roku zatrudniony jest na stanowisku starszego pracownika naukowego w Zakładzie Procesów i Maszyn do Formowania Metali w Instytucie Żelaza i Stali im. Z.I. Niekrasowa (IŻS), Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (NANU) gdzie realizował projekty dotyczące maszyn oraz technologii głębokiej kriogenicznej obróbki stali, ze szczególnym naciskiem na analizę i zapobieganie awariom, poprawę utrzymania ruchu oraz zwiększenie produktywności poprzez wdrożenie systemów sterowania opartych na modelach.

Od 2019 roku pracuje w Katedrze Górnictwa na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej (PWr) na stanowisku adiunkta. Głównym obszarem badań jest rozwój metod monitorowania stanu różnych typów mobilnych i stacjonarnych maszyn górniczych, w tym autonomicznej inspekcji przy użyciu dronów.

Z przedstawionej dokumentacji wynika, że habilitant nie ubiegał się uprzednio o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego.

## Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego

Zgodnie z wnioskiem z dnia 9 września 2024 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jako osiągnięcie naukowe stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej określonym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (dz. U. z 2021 r., poz. 478 zm.) Habilitant przedstawił monografię pt. „Dynamical Models in Condition Monitoring of Industrial Machines” wydaną drukiem przez wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej w 2024 roku. Monografia wydana jest w języku angielskim i zawiera streszczenie w języku angielskim, 9 ponumerowanych rozdziałów, podsumowanie i bibliografię. w podsumowaniu Habilitant przedstawił najistotniejsze wnioski w monografii. Bibliografia składa się z 431 pozycji w układzie kolejności powołań.

Monografia zawiera wyniki teoretycznych i eksperymentalnych badań dotyczących maszyn górniczych i walcarek, ukierunkowanych na rozwój nowych metod monitorowania ich stanu technicznego oraz tłumienia drgań. Zaproponowano podejście bazujące na kilku znanych klasach modeli dynamicznych, z których wybrane, zostały wdrożone do monitorowania określonych typów maszyn i procesów technologicznych.

Przeprowadzono szczegółową analizę modalną konstrukcji maszyn w celu zidentyfikowania pierwotnych przyczyn wysokiej dynamiki i zjawisk rezonansowych. Autor opracował algorytmy diagnostyczne które wyznaczają cechy, które wykorzystywane są do wykrywania pogorszenia stanu poszczególnych elementów oraz kontroli procesów. Pod uwagę brane są nie tylko mechaniczne drgania, ale także zmiany w układach hydraulicznych.

Zaproponowane w monografii podejście umożliwiło opracowanie skutecznych rozwiązań rzeczywistych problemów dynamicznych, takich jak monitorowanie obciążeń skrętnych i prognozowanie pozostałego okresu eksploatacji pojazdów podziemnych o przegubowej konstrukcji, kontrola drgań samowzbudnych w walcarkach różnych typów, diagnostyka przesiewaczy, optymalizacja konstrukcji i kontrola maszyn hydraulicznych oraz poprawa jakości przetwarzanego materiału.

Opracowane metody monitorowania stanu technicznego i diagnostyki zostały wdrożone w systemach komputerowej automatyzacji i zarządzania utrzymaniem ruchu, implementowanych w różnych zakładach przemysłowych.

Pod względem logicznej struktury książka podzielona jest na kilka części:

Rozdział 1 przedstawia na podstawie analizy literaturowej warunki eksploatacji i zaobserwowane awarie badanych maszyn przemysłowych - szczególnie górniczych.

Rozdział 2 zawiera przegląd aktualnych metod monitorowania stanu maszyn ciężkich. Autor zwraca szczególną uwagę na błędy dotychczas stosowanych metod, które nie pozwalają na dokładną diagnostykę w trakcie pracy maszyn.

Rozdział 3 monografii jest opisem wykorzystywanych w badaniach modeli dynamicznych oraz specyfikę ich symulacji. Autor przedstawił kilka metod analizy w zależności od złożoności układu i występujących uszkodzeń.

Rozdział 4 przedstawia zastosowania modeli dynamicznych w monitorowaniu i analizie stanu maszyn przemysłowych. W rozdziale tym dr inż. Pawło Krot przedstawił wyniki badań diagnostyki maszyn z wykorzystaniem własnych metod pomiarowych. Były to różnego typu maszyny górnicze poczynając od przegubowego wozu odstawczego i ładowarki wykorzystywanych w kopalniach rud miedzi, następnie analizował przesiewacze wibracyjne kończąc na układach hydraulicznych (siłownikach) wykorzystywanych w obudowach zmechanizowanych stosowanych głównie w górnictwie węglowym. Ostatnim rodzajem maszyn poddanych badaniom były walcarki.

Rozdział 5 opisuje opracowane przyrządy do pomiaru momentu obrotowego i luzów w układach napędowych. W rozdziale tym Autor przedstawił zasadę działania nowo opracowanego urządzenia wyposażonego w szereg czujników magnetycznych i optycznych pozwalającego na dokładny pomiar luzów powstających w układach napędowych.

Rozdział 6 zawiera metody diagnostyki zużycia jednostek napędowych maszyn przemysłowych oparte na modelach modalnych. Autor przedstawił kilka metod określania zużycia złożonych (długich) układów napędowych w których istotnym jest dobranie najkorzystniejszych parametrów w okresach przejściowych (rozruch, hamowanie) tak by uzyskać minimalną dynamikę układu.

W rozdziale 7 Autor przedstawił rozwiązania monitorowania stabilności procesów technologicznych, kontroli dynamiki i aktywnego tłumienia drgań w walcarkach i maszynach górniczych.

Rozdział 8 podkreśla przemysłowe zastosowania opracowanych systemów automatyzacji. Zastosowane algorytmy pozwalają na określenie na jakim etapie swojego życia jest maszyna i jaka jest jej prognozowana żywotność. Systemy te zostały zintegrowane z Systemami utrzymania ruchu.

Autor w ostatnim rozdziale przedstawił najistotniejsze wnioski wynikające z badań przeprowadzonych w trakcie swojej wieloletniej pracy. Na podstawie przeprowadzonych badań eksperymentalnych i teoretycznych opracował zunifikowane podejście do implementacji modeli dynamicznych w monitorowaniu stanu technicznego maszyn przemysłowych pracujących w trudnych warunkach. To podejście obejmuje skuteczne metody diagnostyczne, narzędzia pomiarowe i techniki przetwarzania danych. Podczas normalnej eksploatacji urządzenia górnicze i hutnicze są narażone na zmiany reżimów technologicznych i silne oddziaływanie materiałów przetwarzanych. Prowadzi to do niestacjonarnego i niegaussowskiego rozkładu obciążeń oraz hałasu. Te oddziaływania, w tym niestabilność tarcia, generują szerokopasmowe widmo częstotliwości, wzbudzając naturalne tryby układów dynamicznych. Wiele maszyn przemysłowych zużywa się w sposób trudny do kontrolowania, co prowadzi do luzów kątowych i promieniowych, generujących nadmierne obciążenia i awarie. Głównym celem badań był pomiar luzów, przewidywanie wzrostu obciążeń dynamicznych i wysokich drgań oraz podjęcie działań zapobiegawczych. Mierzone drgania

skrętne i przestrzenne maszyn rzadko przekraczają częstotliwość kilkuset herców, co umożliwia skuteczne zastosowanie modeli dynamicznych o niskim stopniu swobody (DOF). Modele te bazujące na równaniach różniczkowych liniowych i nieliniowych, są używane w analizie modalnej oraz diagnostyce online.

Zmienne obciążenia zmniejszają efektywność standardowych metod diagnostyki drgań, ale mogą ujawniać luzy niewidoczne podczas stabilnych obciążeń. Nieliniowe cechy, takie jak odchylenia częstotliwości i amplitudy naturalnych trybów, są stosowane w monitorowaniu stanu technicznego. Projektowanie czujników do pomiarów momentów obrotowych i luzów uwzględnia trudne warunki pracy, a poluzowanie śrub i odkształcenie plastyczne wykrywane są na podstawie sygnałów z czujników pomiaru drgań.

Diagnostyka maszyn wibracyjnych, szczególnie niewielkich luzów połączeń śrubowych, nie jest łatwa przez klasyczne systemy monitorowania. Opracowane modele dynamiczne pomagają rozwiązać ten problem, co stanowi nowość w literaturze technicznej. Integracja układów hydraulicznych i mechanicznych tworzy układy dynamiczne o zmiennych parametrach, a sztywność elementów zależy od położenia tłoka w cylindrze. Nagłe zniszczenie cylindrów wysokociśnieniowych stanowi zagrożenie dla personelu. Podejście multidyscyplinarne łączy testy i symulacje MES, szczególnie w odniesieniu do wirujących maszyn. Monitorowanie pracy zaworów bezpieczeństwa stosowanych w siłownikach obudów zmechanizowanych pozwala na zmniejszenie wartości obciążenia szczytowego, a inteligentne zawory mogą poprawić reakcję systemu.

W walcowniach zastosowano nowe podejście oparte na synchronizacji oscylatorów za pomocą sprężystych łączników (taśm). Takie rozwiązanie nie było wcześniej rozważane i wprowadza nową jakość do monitorowania stanu technicznego walcarek. Analiza napędów wielomotorowych (MMDS) ujawnia, że odchylenia parametrów silników i luzy kątowe powodują drgania poza fazą i rezonanse parametryczne. Napędy z jednym silnikiem i zmienną strukturą generują drgania skrętne, co stawia dodatkowe wymagania konstrukcyjne. Pasywne tłumienie drgań przy użyciu materiałów niemetalicznych ma ograniczony wpływ, dlatego rozwija się aktywne metody tłumienia i sterowania dynamiką. Takie podejście jest skuteczne w zmniejszaniu obciążeń dynamicznych i zakłóceń procesów. Aktywne tłumienie oscylacji jest obiecującym kierunkiem. Przyspieszenie napędu elektrycznego może zmniejszać moment dynamiczny w układach wielociałowych, co rozwiązuje problem odkształcenia blach w walcowniach. Monitorowanie luzów i naprężeń umożliwia przewidywanie żywotności (RUL) i planowanie konserwacji.

Modele dynamiczne monitorują cykle obciążenia i pozwalają na przewidywanie RUL. Dzięki integracji z systemami CMMS i ERP, takie podejście staje się kluczowe w maszynach pracujących w warunkach niestacjonarnych. Wyniki badań wdrożono w systemach automatyzacji i monitorowania drgań, obciążeń skrętnych oraz konserwacji. Potwierdzają to patenty i publikacje. Przyszłe badania obejmują inspekcje dronami oraz optymalizację ruchu maszyn autonomicznych w górnictwie.

Wyniki przedstawione w tej książce zostały uzyskane przez autora w Instytucie Żelaza i Stali im. Z.I. Niekrasowa Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (Dnipro) podczas badań nad

walcarkami, a ostatnio w Katedrze Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej w Polsce podczas badań nad maszynami górniczymi.

Podsumowując, autorskim osiągnięciem pracy jest opracowanie metody naukowej oceny stanu maszyn - szczególnie ciężkich maszyn górniczych.

Habilitant złożył wniosek w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Zakres tej dyscypliny to: energetyka; górnictwo i geologia inżynierska; inżynieria środowiska; ochrona i kształtowanie środowiska (dziedzina nauk rolniczych); biotechnologia (dziedzina nauk technicznych; w zakresie biotechnologii środowiskowej) inżynieria środowiska, biotechnologia środowiskowa. Najistotniejszymi osiągnięciami naukowymi w obszarze inżynierii środowiska, górnictwo i energetyka należy uznać utworzenie podstaw analizy, oceny i rozwoju rozwiązań konstrukcyjnych, wytwórczych, użytkowych w celu poprawy efektywności działania maszyn i urządzeń - zwłaszcza maszyn wykorzystywanych w górnictwie. Dzięki opracowaniu nowych rozwiązań, stworzona została możliwość wydłużenia okresu eksploatacji wyżej opisanych urządzeń co znacząco wpłynie na ich koszt.

#### **Podsumowanie**

Rezultaty oraz zdefiniowane wnioski opisane i przedstawione w monografii stanowią spójny układ stanowiący istotny wkład w rozwój dyscypliny. Stanowią kompletne oraz użyteczne rozwiązania w zakresie analizy cyklu życia maszyn i urządzeń technicznych. Zakres przeprowadzonych prac obejmuje zarówno obszar badań podstawowych jak również prace na obiektach rzeczywistych co świadczy o dużym poziomie innowacyjności proponowanych rozwiązań.

Analizując dorobek naukowy Habilitanta przedstawiony do oceny należy stwierdzić, że ilustruje on konsekwentnie realizowany ciąg prac badawczych. Prace prowadzone są przez Autora kompleksowo obejmując analizę, wnioskowanie, tworzenie hipotez oraz ich weryfikowanie. Habilitant systematycznie proponuje własne wartościowe rozwiązania, które w sposób istotny wzbogacają wiedzę w analizowanym obszarze. Warto podkreślić również istotny potencjał aplikacyjny proponowanych rozwiązań. Zatem podsumowując ocenę dorobku naukowego stwierdzam, że Habilitant dowiódł swoich kompetencji w zakresie analiz i tworzenia hipotez badawczych a także umiejętności planowania i prowadzenia badań naukowych wraz z wyciągnięciem adekwatnych wniosków.

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe w postaci monografii i przedstawione w niej wyniki uważam za istotne osiągnięcie naukowe mające aspekty poznawcze i użyteczne, noszące znamiona pozytywnego osiągnięcia habilitacyjnego wnoszącego znaczący wpływ w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka określonym ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. i spełnia wymagania stawiane tego typu pracom przy nadawaniu stopnia doktora habilitowanego.

## Ocena pozostałych osiągnięć naukowych, współpracy z innymi jednostkami naukowymi krajowymi i międzynarodowymi

Łączny dorobek publikacyjny dr inż. Pavlo Krota obejmuje 72 prace naukowe, dotyczące głównie zagadnień analizy pracy maszyn i urządzeń technicznych. 27 z nich to publikacje w czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR), 2 monografie, 8 rozdziałów lub współautorstwo w monografiach.

Kilka z tych publikacji jest pracami samodzielnymi natomiast w większości pozostałych udział w ich opracowaniu jest znaczący. Habilitant prezentował również wyniki badań na kilkudziesięciu konferencjach krajowych i zagranicznych. Dorobek publikacyjny uznaję za satysfakcjonujący o czym świadczą m. in. wskaźniki bibliograficzne takie jak: IH równy 10 wg Web of Science (cytowania 235), w punktacji wg MNiSW osiągając 1339 pkt. za artykuły naukowe i 137 pkt. za pozostałe osiągnięcia naukowe.

Dr inż. Pavlo Krot był wykonawcą 20 projektów badawczych oraz jest konsultantem w ramach badań w temacie „Opracowanie systemu lokalizacji źródła dźwięku w warunkach pola walki” dla armii ukraińskiej. Habilitant jest współautorem dziewięciu patentów.

W ramach działalności naukowej dr inż. Pavlo Krot współpracował z wieloma krajowymi i zagranicznymi jednostkami badawczymi.

**Dorobek naukowy oceniam jako wystarczający do nadania stopnia doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.**

## Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i współpraca z przemysłem

Osiągnięcia dydaktyczne Habilitanta można podzielić na okres przed doktoratem w latach 1992–1994 Habilitant pracował na Dnieprzańskim Uniwersytecie Narodowym (Ukraina), gdzie prowadził zajęcia dydaktyczne w formie wykładów i laboratoriów. Tematyka zajęć obejmowała systemy informatyczne, modelowanie komputerowe oraz metody identyfikacji systemów przemysłowych.

Po doktoracie w latach 2001–2018, podczas pracy w Instytucie Żelaza i Stali NANU, Habilitant sprawował opiekę nad doktorantami K. Solovyovem i V. Korennoyem jako promotor pomocniczy.

Od 2019 roku jest związany z Politechniką Wrocławską, gdzie współpracuje z doktorantami w roli opiekuna pomocniczego. Ponadto aktywnie uczestniczy w międzynarodowych warsztatach, prowadząc wykłady dla studentów i naukowców.

Habilitant współpracuje również przy opracowywaniu merytorycznej części prac magisterskich studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej, w tym:

- **mgr inż. Paweł Rudzki** (promotor: dr inż. Tomasz Siwulski, Katedra Eksploatacji Systemów Technicznych) – opracowanie stanowiska laboratoryjnego do testowania

siłowników hydraulicznych oraz sterowanie dynamiką zmechanizowanych obudów ścianowych w podziemnym kompleksie wydobywczym,

- **mgr inż. Kamil Czarny** (promotor: dr hab. inż. Jarosław Szrek, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Układów Mechatronicznych) – opracowanie mikroprocesorowego systemu diagnostycznego dla infrastruktury technicznej oraz telemetrycznego miernika momentu skrętnego.

Habilitant planuje uruchomić nowy przedmiot zatytułowany „Równania różniczkowe” w ramach dyscypliny **Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.

Od 2024 roku należy do grona zagranicznych ekspertów zajmujących się oceną działalności dydaktycznej i naukowej pracowników, rekomendowanych przez Narodowy Uniwersytet „Politechnika Lwowska”.

## Ocena działalności naukowo-organizacyjnej

Habilitant jest członkiem komitetu organizacyjnego siedmiu międzynarodowych konferencji. w okresie pracy na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, oprócz działalności naukowej, badawczej i dydaktycznej, pełni funkcje organizacyjne związane z działalnością Katedry. Był inicjatorem udziału doktorantów z Ukrainy w kilku edycjach międzynarodowej konferencji CPSYS (Conference of PhD Students and Young Scientists) organizowanej na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej.

Jest członkiem organizacji i towarzystw naukowych.

### Recenzent publikacji naukowych

Pełni aktywną rolę recenzenta w czasopismach naukowych, takich jak:

- **Elsevier:** *Measurement, Mechanical Systems and Signal Processing, Powder Technology, Forces in Mechanics, Journal of Sound and Vibration, Journal of Vibration and Control*;
- **IEEE:** *Control Systems Magazine, Transactions on Instrumentation and Measurement*;
- **ASME:** *Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control*;
- **ASTM:** *Materials Performance and Characterization*;
- **Springer:** *Applied Condition Monitoring, Journal of Vibration Engineering and Technologies, Soft Computing, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*;
- **JVE:** *Journal of Measurements in Engineering, Journal of Vibroengineering*;
- **MDPI:** *Aerospace, Applied Sciences, Energies, Sensors, Vibration, World Electric Vehicle Journal*.

Łącznie wykonał 138 recenzji artykułów i 96 manuskryptów w 31 indeksowanych czasopismach.

### Recenzent prac magisterskich

W 2024 roku pełnił rolę recenzenta pracy magisterskiej (MEng) pt. „*Sensitivity study of dynamic features for vibrating screen isolator condition monitoring*” autorstwa Simeona



Pienaara (Department of Mechanical and Aeronautical Engineering, Faculty of Engineering, Built Environment and Information Technology, University of Pretoria, Republika Południowej Afryki).

#### **Redaktor (Edytor)**

Pełnił rolę redaktora gościnnego numerów specjalnych, redaktora naukowego tematycznego (sekcji) oraz członka zespołów redakcyjnych czasopism wymienionych powyżej.

#### **Współpraca naukowa z innymi badaczami**

Aktywnie rozwija swoją działalność naukową poprzez współpracę krajową i zagraniczną.

Według bazy Scopus liczba współautorów, z którymi wspólnie opublikował artykuły naukowe, wynosi 61.

#### **Współpraca z otoczeniem gospodarczym**

W trakcie kariery naukowej współpracował z wieloma krajowymi i zagranicznymi przedsiębiorstwami oraz organizacjami naukowymi.

**Podsumowując, wobec udokumentowanego zaangażowania w działalność dydaktyczną, popularyzatorską, a także w obszarze współpracy międzynarodowej i organizacyjnej, ocena dorobku Habilitanta w tych zakresach jest pozytywna.**

### **Nagrody i wyróżnienia**

W 2016 roku otrzymał „Certyfikat Honorowy za owocną działalność naukową i organizacyjną” od Obwodowego Centrum Naukowego Narodowej Akademii Nauk Ukrainy.

W 2023 roku otrzymał Nagrodę Rektora Politechniki Wrocławskiej „W uznaniu za wyróżniający wkład w działalność uczelni”.

Otrzymał nagrody Best Paper Awards za artykuły od następujących czasopism:

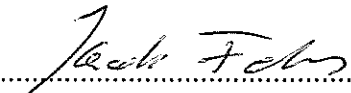
- Prikhodko I.Y., Krot P.V. Actual areas of the cryogenic technologies application in the rolled strip production. Metallurgical Processes and Technologies, Donetsk National Technical University, 2009, 1, 10-16. <https://www.irbis-nbuv.gov.ua/publ/REF-0000314962>
- Krot P., Zimroz R., Michalak A., Wodecki J., Ogonowski S., Drozda M., Jach M. Development and verification of the diagnostic model of the sieving screen. Shock and Vibration, 2020, Vol. 2020, ID 8015465. <https://doi.org/10.1155/2020/8015465>

W 2023 roku otrzymał stopień górniczy Dyrektora Górniczego I stopnia od Ministra Aktywów Państwowych.

### **Wniosek końcowy**

Na podstawie przedstawionych powyżej ocen cząstkowych obejmujących: ocenę monografii, pozostałych osiągnięć naukowych, działalność dydaktyczną i działalność naukowo-organizacyjną uważam, że zaprezentowane w przedstawionej dokumentacji osiągnięcia naukowe oraz aktywność naukowa dr. inż. Pavła Krota spełniają wymogi stawiane kandydatom do stopnia nauka – doktora habilitowanego określone w Ustawie z dnia 20

lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (dz. U. z 2024 r., poz. 1571) i predysponują go do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

  
.....  
dr hab. inż. Jacek Feliks, prof. AGH