



POLITECHNIKA POZNAŃSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ

Prof. dr hab. inż. Stanisław LEGUTKO
dr h.c. multi, prof. h. c.

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań
tel. (0-61) 665-25-77, fax (061) 665-22-00
e-mail: stanislaw.legutko@put.poznan.pl

Poznań, 28.05.2026r.

Recenzja nr 35/hab/SL

osiągnięć naukowo-badawczych oraz aktywności naukowej
dra inż. Kamila Krota w kontekście postępowania habilitacyjnego

Podstawa opracowania recenzji: pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Wrocławskiej prof. dra hab. inż. Zbigniewa Gronostajskiego nr W10/RDND07/52/2026 z dnia 25.03.2026r. dotyczącej powołania mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Kamila Krota oraz stosowne dokumenty.

Recenzja została sporządzona na podstawie dostarczonych dokumentów obejmujących wnioski o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z załącznikami.

Wymienione dokumenty otrzymałem 30.03.2026 r.

1. Podstawowe dane dotyczące Kandydata

Dr inż. Kamil Krot ukończył jednolite pięcioletnie studia magisterskie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej. Od drugiego roku studiów miał indywidualny tok nauczania. Studia zakończył obroną, na ocenę bardzo dobrą, dwóch prac dyplomowych - jednej w zakresie konstrukcji mechanicznych i drugiej w zakresie technologii mechanicznych. Promotorem pracy technologicznej pod tytułem *Metodyka wdrażania systemów PDM na przykładzie ADtranz Pafawag Sp. z o. o. Wrocław* był prof. dr hab. inż. Edward Chlebus. Praca ta uzyskała wyróżnienie w konkursie im. prof. Romana Sobolskiego na najlepszą pracę dyplomową magisterską. Druga praca dyplomowa pod tytułem *Metody określania wytrzymałości resztkowej konstrukcji poddanych długotrwałym obciążeniom termicznym* napisana była pod kierunkiem prof. dra hab. inż. Eugeniusza Rusińskiego. Pracę doktorską Kandydat obronił w 2005 roku.

Dr inż. Kamil Krot, wg otrzymanego przeze mnie oświadczenia, nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Pracę zawodową rozpoczął w roku 1999 jako technik w Instytucie Technologii Maszyn i Automatyzacji na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej. Po obronie doktoratu w latach 2005 – 2006 pracował tamże jako asystent naukowo-dydaktyczny. Od 2006 roku pracuje jako adiunkt badawczo-dydaktyczny na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej.

2. Informacja o obowiązujących przepisach prawa w zakresie postępowania habilitacyjnego i obowiązujących kryteriach oceny

Podstawa prawna w zakresie postępowania habilitacyjnego i dotycząca obowiązujących kryteriów to art. 219 ust. 1 pkt. 1, 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. 2018 poz. 1668). Zgodnie z tym stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1) posiada stopień doktora;

2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub

b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub

c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Aktualną wykładnię, co do procedury habilitacyjnej można znaleźć w poradniku Rady Doskonałości Naukowej pod tytułem *Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego* - ostatnia aktualizacja: 9 sierpnia 2023 r.

3. Ocena spełnienia warunku 1- posiadania stopnia doktora

Dr inż. Kamil Krot uzyskał stopień doktora nauk technicznych w 2005 roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *Opracowanie systemu wspomagającego planowanie procesów obróbkowych metodą obiektów elementarnych*, której promotorem był prof. dr hab. inż. Edward Chlebus, recenzentami zaś prof. dr hab. inż. Józef Gawlik oraz prof. dr hab. inż. Józef Mieczysław Krzyżanowski. Praca była wyróżniona przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej. **Spełniony jest zatem warunek 1 Art. 219. 1.1.**

4. Ocena spełnienia warunku 2 - posiadania w dorobku osiągnięcia naukowego albo artystycznego, stanowiącego znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny; analiza i ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Kamil Krot, jako podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria mechaniczna, przedstawił trzy osiągnięcia naukowe, oznaczone odpowiednio jako ON 1, ON 2 i ON 3, a zatytułowane całościowo jako *Metody parametrycznego kształtowania cyklu życia produktów, integrujące projektowanie, recykling i transport technologiczny w paradygmacie Przemysłu 4.0 i gospodarki o obiegu zamkniętym*.

Wyniki badań własnych, stanowiące podstawę do sformułowania wspomnianych osiągnięć, Kandydat przedstawił w monografii naukowej pt. *Innowacyjne technologie w planowaniu produkcji, recyklingu i transporcie technologicznym* wydanej w 2025 roku przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej, o identyfikatorach: ISBN 978-83-8134-000-7, DOI: 10.37190/KKrot2025. Monografia składa się z wstępu, czterech ponumerowanych rozdziałów, wykazu ważniejszych akronimów, spisu cytowanej literatury oraz streszczenia w języku angielskim. Oś konstrukcyjna monografii scharakteryzowana jest w pięciu pytaniach będących inspiracją do podjęcia badań własnych, które Autor sformułował we Wstępie. Zakres tematyczny trzech najważniejszych rozdziałów jest kompatybilny z trzema zgłoszonymi osiągnięciami naukowymi. W stosunku do wcześniejszych publikacji Kandydata, monografia zawiera bardziej rozbudowane wątki metodyczne i literaturowe.

W rozdziale pierwszym przedstawione zostały zagadnienia dotyczące projektowania procesów technologicznych. Autor przedstawia systematykę obiektów elementarnych w technicznym przygotowaniu produkcji z uwzględnieniem funkcjonalnych obiektów elementarnych. Omówione zostały również algorytmy identyfikacji technologicznych obiektów elementarnych z danych geometrycznych zapisanych w systemach CAD 3D w tzw. reprezentacji brzegowej B-rep (ang. boundary representation).

Rozdział drugi dotyczy przedstawienia i analizy wyników prac badawczych nad recyklingiem i ponownym użytkowaniem wielomateriałowych kompozytów warstwowych. Opisana została metoda przecinania kompozytów warstwowych stosowanych na obudowy sprzętu chłodniczego z zastosowaniem technologii laserowej oraz technologia oczyszczania arkuszy tworzywa sztucznego z pozostałości pianki izolacyjnej.

W rozdziale trzecim Autor opisuje i analizuje wyniki badań dotyczących transportu komponentów w cieczy w procesach wytwarzania z ograniczonym lub całkowicie wyeliminowanym kontaktem mechanicznym transportowanych elementów z częściami składowymi przenośników. Opisane rozwiązania zawierają cztery warianty przenośników fluidalnych, w tym transporter z gazowym separatorem kąpieli procesowych i alternatywnymi konstrukcjami płyt transportujących oraz transporter fluidalny elementów w orientacji wertykalnej.

Rozdział czwarty Autor poświęcił na podsumowujące omówienie uzyskanych wyników oraz zaproponował kierunki dalszych prac. Analizując przedstawione dzieło będące podsumowaniem wieloletnich badań Kandydata oraz oświadczenia współautorów artykułów dotyczące przedstawionego dorobku dochodzę do wniosku, że Habilitant pełnił znaczącą rolę w trakcie badań, nie tylko organizacyjną, ale też koncepcyjną, jako główny pomysłodawca rozwiązań i kierownik prac badawczych. Rola Kandydata jest szczegółowo określona przy charakteryzowaniu publikacji w trakcie omawiania poszczególnych osiągnięć. Oceniam to jako rolę wiodącą. Analizowaną monografię wraz z patentami i umowami licencyjnymi, według mojej opinii, można potraktować, jako przekonująco opisane koherentne **świadcstwo znaczącego wkładu dra inż. Kamila Krota w dyscyplinę inżynieria mechaniczna**.

Osiągnięcie ON 1 zatytułowane *Opracowanie metody parametrycznego definiowania wymagań eksploatacyjnych produktów implementującej systematykę Funkcjonalnych Obiektów Elementarnych, determinującej kolejne etapy cyklu życia produktu poprzez dobór procesów*

wytwarzania i transportu technologicznego a także ocenę ich podatności na procesy recyklingu i ponownego użytkowania podzielone zostało na trzy części. Część pierwsza ON 1.1 dotyczy opracowania metody parametrycznego definiowania wymagań eksploatacyjnych produktów, opartej na metodyce Funkcjonalnych Obiektów Elementarnych (FOE), umożliwiającej deterministyczne kształtowanie kolejnych etapów cyklu życia produktu. Opracowana została systematyka Obiektów Elementarnych z wprowadzeniem dwóch nowych grup Funkcjonalnych Obiektów Elementarnych. Wyróżnione zostały tzw. Mierzalne Funkcjonalne Obiekty Elementarne (MFOE) oraz Niemierzalne Funkcjonalne Obiekty Elementarne (NFOE). W części drugiej ON 1.2 przedstawione zostało podejście integrujące dobór właściwych procesów wytwarzania oraz transportu technologicznego z oceną podatności produktu na recykling i ponowne użytkowanie. Celem jest wspieranie decyzji w zakresie zrównoważonego projektowania i użytkowania obiektów technicznych. Zastosowanie w procesach rozwoju produktów Funkcjonalnych Obiektów Elementarnych porządkuje i determinuje konstytuowanie Konstrukcyjnych i Technologicznych Obiektów Elementarnych, ponieważ Funkcjonalne Obiekty Elementarne przekształcane są na Konstrukcyjne Obiekty Elementarne (KOE), a te następnie na Technologiczne Obiekty Funkcjonalne (TOE). Rozwinięciem powyższego podejścia jest następna część oznaczona ON 1.3, w której przedstawiony jest prototypowy system ekspertowy do identyfikacji Technologicznych Obiektów Elementarnych na podstawie danych modelu 3D zapisanych w reprezentacji brzegowej i zaimportowanych z wykorzystaniem API z systemu SolidWorks. Przypisywanie wariantów procesu technologicznego do Technologicznych Obiektów Elementarnych wcześniej zidentyfikowanych przebiega podobnie jak sama identyfikacja TOE. Zwykle do jednego obiektu mogą być przypisane różne warianty realizacji tego procesu, dlatego identyfikację operacji obróbkowych w odniesieniu do hierarchicznej bazy wiedzy można określić jako proces dodawania fragmentu struktury z jednym obiektem nadrzędnym. Opisane trójasektowe osiągnięcie ON 1 udokumentowane zostało w publikacjach przytoczonych przez Autora. Podstawową jest monografia analizowana wcześniej przeze mnie. Jeżeli chodzi o inne publikacje, to są to prace zamieszczone w następujących czasopiśmie i materiałach konferencyjnych: *Mechanik*, *Materiały Konferencji ISPEM* i *Przegląd Mechaniczny*. Wyniki badań przedstawione w ON 1 nie są chronione żadnym patentem. Podsumowując charakterystykę i analizę osiągnięcia ON 1 uważam, że osiągnięciu temu można przypisać następujące walory:

- w warstwie metodycznej inżynierii mechanicznej ON 1.1 jest twórczym rozwinięciem systematyki Obiektów Elementarnych, co umożliwia deterministyczne kształtowanie kolejnych etapów cyklu życia produktu;
- rozwinięcie łańcucha Obiektów Elementarnych (ON 1.2) umożliwiające sformułowanie reguł przejścia między kolejnymi ogniwami jest nowością w odniesieniu do uprzednich podejść do projektowania procesów technologicznych części maszyn;
- prototypowy system ekspertowy do automatycznej identyfikacji TOE z modeli 3D (ON 1.3) z możliwością rozszerzania przez użytkownika.

Z punktu widzenia ustawy wymienionej przeze mnie w punkcie 2 recenzji, osiągnięcie to kwalifikuję jako spełniające kryterium wymienione w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. c., a więc jako zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne. W tym przypadku jest to twórczy wkład w warstwie metodycznej i projektowej inżynierii

mechanicznej ze zweryfikowanym prototypem eksperckiego systemu informatycznego, stanowiący spójną całość o istotnej wartości dla teorii i praktyki inżynierskiej w obszarze komputerowego wspomagania projektowania procesów technologicznych. Dorobek publikacyjny dotyczący tego osiągnięcia jest jednak raczej skromny.

Osiągnięcie ON 2 Habilitant zatytułował następująco: *Opracowanie metody recyklingu i częściowego ponownego użytkowania wielomateriałowych kompozytów warstwowych z zastosowaniem obróbki laserowej – osiągnięcie projektowe*. Charakterystyka tego osiągnięcia podzielona jest na cztery części. Składowe tego osiągnięcia naukowego ON 2.1, ON 2.2 oraz ON 2.3 dotyczą rozwiązań umożliwiających częściowe wykorzystanie fragmentów obudów kompozytowych, jako paneli do izolacji termicznej w budownictwie. Jest to propozycja rozwiązań umożliwiających wdrożenie koncepcji ponownego użytkowania produktów - reuse. Osiągnięcie ON 2.1 dotyczy opracowania konstrukcji umożliwiającej wytworzenie niepalnej atmosfery w strefie laserowego przecinania kompozytów warstwowych z pianką PUR. Istotą zastosowania technologii laserowej w przecinaniu kompozytów warstwowych jest wykorzystanie energii cieplnej blachy stalowej stopionej promieniowaniem laserowym oraz gorącego strumienia gazów do przecinania pozostałych warstw kompozytu, aż do jego całkowitego przecięcia. Rozwiązanie zostało opatentowane, jako oryginalny projekt konstrukcyjny. Osiągnięcie szczegółowe ON 2.2 ma charakter badań technologicznych weryfikujących metodę laserowego przecinania wielomateriałowych kompozytów warstwowych z pianką PUR. Metoda została opatentowana. Opracowaną metodę można stosować do przecinania różnych kompozytów warstwowych z zewnętrzną warstwą z blachy oraz wewnętrzną z innych materiałów możliwych do stapiania, bądź spalania podczas laserowego przecinania, co stanowi o znacznym wkładzie w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna. ON 2.3 dotyczy opracowania sposobu wytwarzania paneli do izolacji termicznej w procesach recyklingu. W celu otrzymania paneli izolacyjnych, możliwych do ponownego wprowadzenia do użytkowania zaprojektowano i opatentowano sposób wytwarzania paneli do izolacji termicznej w procesach recyklingu. Opracowany sposób przyczynia się praktycznie do rozwoju koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym z elementem składowym recyklingu materiałowego. Istotą osiągnięcia ON 2.4 jest opracowanie urządzenia, sposobu i układu do oczyszczania powierzchni, w szczególności powierzchni tworzywa sztucznego. Opracowane i opatentowane zostało urządzenie, w którym zastosowano wysokoenergetyczną strugę wody do usuwania pozostałości pianki z powierzchni tworzywa sztucznego. Opatentowane rozwiązanie można stosować w ramach recyklingu do innych materiałów, np. do blachy stalowej, o ile pożądane jest zwiększenie jej czystości. Osiągnięcie ON 2.4 dotyczy rozwiązań poprawiających efektywność procesów recyklingu obudów kompozytowych. Umożliwia to otrzymywanie surowców wtórnych o większej czystości, a więc o wyższej wartości rynkowej. To osiągnięcie również przyczynia się do rozwoju koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym, co stanowi o znacznym wkładzie w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna. Opisane osiągnięcie ON 2 udokumentowane zostało także w publikacjach wyszczególnionych przez Kandydata. Podstawową jest również monografia analizowana wcześniej przeze mnie. Pozostałe publikacje dokumentujące to osiągnięcie zamieszczone były w *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, w monografii wydanej przez Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, w monografii wydanej przez

Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej oraz w materiałach konferencji *Production Engineering 2011*.

Jako walory tego osiągnięcia uznają:

- opracowanie urządzenia umożliwiającego wytworzenie niepalnej atmosfery w strefie laserowego przecinania kompozytów warstwowych z pianką PUR;
- opracowanie i weryfikacja praktyczna metody do przecinania różnych kompozytów warstwowych z zewnętrzną warstwą z blachy oraz wewnętrzną z innych materiałów możliwych do stapiania, bądź spalania podczas laserowego przecinania;
- opracowanie sposobu wytwarzania paneli do izolacji termicznej w procesach recyklingu;
- opracowanie urządzenia, sposobu i układu do oczyszczania powierzchni, w szczególności powierzchni tworzywa sztucznego.

Oryginalność i innowacyjność opracowanych rozwiązań udokumentowana jest pięcioma przyznanymi patentami oraz umową licencyjną dotyczącą transferu technologii z przedsiębiorstwem LaserTec sp. z o.o. obejmującą know-how z zakresu laserowego cięcia kompozytów PUR.

Z punktu widzenia ustawy wymienionej przeze mnie w punkcie 2 recenzji, osiągnięcie to kwalifikuję jako spełniające kryterium wymienione w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. c., a więc **jako zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne**. W tym przypadku jest to opracowanie urządzenia i metody do recyklingu i częściowego ponownego użytkowania wielomateriałowych kompozytów warstwowych z zastosowaniem obróbki laserowej wraz z jej weryfikacją i implementacją.

Osiągnięcie ON 3 zatytułowane jest *Opracowanie rozwiązań konstrukcyjnych przenośników w procesach ciągłego transportu technologicznego, ograniczających i eliminujących kontakt transportowanych elementów z przenośnikami*. Clou tego osiągnięcia są koncepcje wariantów transportu fluidalnego dedykowanego do dwustronnych płyt PCB (ang. Printed Circuit Board) stosowanych w wytwarzaniu obwodów drukowanych oraz płytek krzemowych, stanowiących elementy składowe paneli fotowoltaicznych. Opracowane nowe rozwiązania transportu umożliwiają przemieszczanie komponentów pomiędzy kolejnymi etapami ciągłych procesów obróbki chemicznej pomiędzy wannami procesowymi z roztworami chemicznymi. Przedstawione koncepcje transportu ograniczają lub całkowicie eliminują fizyczny kontakt pomiędzy częściami przenośnika, a transportowanymi elementami, a dzięki temu zmniejszają prawdopodobieństwo uszkodzeń elementów wynikających z tego kontaktu. Opis tego osiągnięcia podzielony jest na cztery części. Osiągnięcie szczegółowe ON 3.1 dotyczy opracowania dwóch wariantów transportu płaskich elementów w środowisku cieczy. Proponowane rozwiązania ograniczają kontakt pomiędzy transportowanymi elementami i częściami transportera. Opracowane rozwiązania zweryfikowano za pomocą symulacji stosując metody: układów wielocząłonowych MBS (ang. Multi Body Simulation) oraz metodę numerycznej mechaniki płynów CFD (ang. Computational Fluid Dynamics). Poza tym opracowano stanowisko laboratoryjne, na którym testowano skuteczność opracowanej koncepcji i wykonano pomiary kluczowych parametrów transportu. Stanowi to potwierdzenie zaproponowanych rozwiązań na etapie przedwdrożeniowym. Rozwiązanie uzyskało ochronę patentową. Istotą ON 3.2 jest koncepcja transportu fluidalnego płaskich elementów w pozycji horyzontalnej z wyeliminowaniem kontaktu tych elementów z przenośnikiem. Stateczność

transportowanych elementów zapewnia ciśnienie cieczy procesowej skierowanej od dołu. Rozwiązanie zostało opatentowane i podobnie jak w przypadku osiągnięcia ON 3.1 zweryfikowane za pomocą symulacji. Wykonane zostały także stanowiska laboratoryjne, na których testowano skuteczność zaproponowanego rozwiązania oraz wykonano pomiary kluczowych parametrów transportu. Zarówno symulacja, jak i badania eksperymentalne potwierdziły skuteczność zaproponowanego rozwiązania. Jako osiągnięcie ON 3.3 Kandydat przedstawił rozwiązanie transportu fluidalnego płytek zorientowanych wertykalnie. Na opracowanie to również uzyskano patent. Propozycja przedstawiona jest jedynie na etapie koncepcji i opisu patentowego bez weryfikacji w postaci symulacji, bądź badań eksperymentalnych. ON 3.4 dotyczy opracowania transportera do pneumatycznego przekazywania elementów pomiędzy wannami z cieczami procesowymi o różnych składach chemicznych. Na zaproponowane rozwiązanie uzyskano także ochronę patentową, co potwierdza innowacyjność tej propozycji.

Opisane czteroczęściowe osiągnięcie ON 3 udokumentowane zostało w publikacjach wyszczególnionych przez Autora. Podstawową jest wymieniona uprzednio monografia. Jeżeli chodzi o inne publikacje, to są to prace zamieszczone materiałach Konferencji *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji* oraz w czasopiśmie *Transport Przemysłowy i Maszyny Robocze*. Oryginalność i innowacyjność opracowanych rozwiązań udokumentowana jest czterema przyznanymi patentami. Brak publikacji o zasięgu międzynarodowym, niestety ogranicza szerszą widoczność wykonanych badań. Podsumowując charakterystykę i analizę osiągnięcia ON 3 uważam, że osiągnięciu temu można przypisać następujące walory:

- opracowanie konstrukcji transportera fluidalnego ograniczającego i/lub eliminującego kontakt transportowanych płytek z elementami przenoszącymi;
- opracowanie transportera fluidalnego, w którym płytki przemieszczane są w pozycji pionowej;
- opracowanie rozwiązania do pneumatycznego przekazywania elementów pomiędzy mokrymi sekcjami procesowymi.

I analogicznie jak poprzednio, z punktu widzenia ustawy wymienionej przeze mnie w punkcie 2 recenzji, osiągnięcie to kwalifikuję jako spełniające kryterium wymienione w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. c., a więc **jako zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne**. W tym przypadku jest to twórczy wkład Kandydata polegający na opracowaniu konstrukcji transporterów fluidalnych i konstrukcji transportera pneumatycznego, których oryginalność i innowacyjność potwierdzona została przyznanymi patentami. Dorobek publikacyjny dotyczący tego osiągnięcia jest raczej skromny.

Kończąc charakterystykę i analizę poszczególnych osiągnięć przedstawionych przez Habilitanta, chciałbym stwierdzić, że opisane osiągnięcia tworzą logiczny ciąg z punktu widzenia faz istnienia obiektów technicznych, poczynając od definiowania wymagań eksploatacyjnych (ON 1), do oddziaływania tych wymagań, zdefiniowanych z zastosowaniem metodyki Funkcjonalnych Obiektów Elementarnych, na procesy wytwarzania oraz na recykling i ponowne użytkowanie produktów (ON 2), a także na procesy transportu technologicznego w wytwarzaniu (ON 3). Moim zdaniem, przedstawione osiągnięcia stanowią istotny wkład Habilitanta w koncepcję zrównoważonego cyklu faz istnienia obiektów technicznych i mieszczą się w paradygmacie Przemysłu 4.0 i gospodarki o obiegu zamkniętym. Jak już wspomniałem dorobek publikacyjny

Kandydata jest raczej skromny, a brak większej liczby publikacji o zasięgu międzynarodowym, niestety ogranicza szerszą widoczność wykonanych badań. Nie mniej jednak uważam, że jest wartościowy. Publikacje Habilitanta wskazują na poszukiwanie nowych metod badawczych oraz sposobów aplikacji uzyskanych wyników. Z analizy publikacji wynika, że dr inż. K. Krot przykłada dużą wagę do publikowania w polskich czasopismach, co może wynikać ze specyfiki uprawianej tematyki, jak również z rodzaju odbiorcy rezultatów badań. Moim zdaniem, należy to szczególnie docenić. Uważam bowiem, że wyniki badań finansowanych przez polskich podatników powinny być w pierwszym rzędzie aplikowane przez polskich inżynierów i techników. Podstawowym warunkiem takiej możliwości jest dostępność efektów aktywności naukowej zapewniona przez ogłaszanie ich w czasopismach polskojęzycznych.

Przedstawione osiągnięcia naukowe dra inż. Kamila Krot są wynikiem Jego badań dotyczących różnych aspektów innowacyjnych technologii w planowaniu wytwarzania, recyklingu i transporcie technologicznym. Tematyka badań mieści się w obszarze dyscypliny Inżynieria mechaniczna i uwzględnia aktualne kierunki rozwoju tej dyscypliny. Oceniam przedstawiony dorobek naukowy, jako pracę naukową odpowiadającą na wyzwania obecnego czasu w analizowanym obszarze. Rezultaty badań wykazują wartość poznawczą oraz użyteczną. Można uznać, że przedstawione w dostarczonych dokumentach opublikowane wyniki badań spełniają wymagania stawiane w postępowaniu habilitacyjnym. Mogą więc być przedstawione przez Habilitanta, jako osiągnięcie naukowe w procedurze habilitacyjnej. Z drugiej strony stanowią dobry punkt startu do dalszych analiz i badań.

Podsumowując analizę i ocenę osiągnięć naukowych stwierdzam, że spełnione są wymagania stawiane przez aktualne regulacje prawne, wobec czego przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe mogą być podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Spełniony jest zatem warunek 2 Art. 219. 1.2.

5. Ocena spełnienia warunku 3 - analiza i ocena istotnej aktywności naukowej, w tym aktywności realizowanej w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej

Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej nie jest zbyt mocną stroną Habilitanta. Nie mniej jednak dr inż. Kamil Krot wykazał współpracę z dwoma zagranicznymi ośrodkami naukowymi. W szczególności Jego aktywność naukowa przejawia się w postaci wspólnych publikacji i odbytych staży naukowych. Dotyczy to, po pierwsze, Technical University of Košice, Faculty of Manufacturing Technologies with seat in Presov, Department of Industrial Engineering and Informatics. Kandydat odbył tam jednomiesięczny staż naukowy, czego efektem była wspólna publikacja ogłoszona w *Lectures Notes in Mechanical Engineering* wydawnictwa Springer. Po drugie, uzyskał stypendium DAAD na odbycie jednomiesięcznego stażu w Technische Universität Dresden, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik. W wyniku współpracy powstały dwie publikacje ogłoszone w czasopiśmie *Mechanik*. Publikacje opracowane w ramach tej współpracy tematycznie różnią się od obszaru, w którym zgłoszone były osiągnięcia analizowane powyżej, co świadczy o tym, że zainteresowania badawcze Kandydata obejmują szerszy zakres.

Habilitant wykazuje się następującą liczbą publikacji odnotowanych w bazach międzynarodowych: Web of Science – 9, Scopus – 19, Google Scholar – 42. Liczba cytowań bez autocytowań wynosi wg WOS – 49, wg Scopus – 92 i wg Google Scholar 181. Indeks Hirscha wynosi odpowiednio: WOS – 5, Scopus – 6, Google Scholar -7. Sumaryczny Impact Factor czasopism, w których ukazały się publikacje Kandydata wynosi 12.279. Według mojej opinii, całokształt aktywności publikacyjnej dra inż. K. Krot jest stosunkowo skromny, z małym oddźwiękiem międzynarodowym. Wynika to, moim zdaniem, w jakiejś mierze ze specyfiki wykonywanych badań, intencją których było wytworzenie know how. A potwierdzeniem sukcesu podejmowanych badań jest przyznana aż dziewięciokrotnie ochrona patentowa, a także sprzedaż dwóch licencji partnerom przemysłowym. Poza tym, chciałbym zauważyć, że ani aktualnie obowiązujące uregulowanie prawne, jakim jest powołana wcześniej przeze mnie ustawa, ani wytyczne Rady Doskonałości Nauki nie podają granicznych wartości wskaźników bibliometrycznych koniecznych do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Z drugiej strony dotychczasową aktywność publikacyjną można uznać jako wystarczającą z punktu widzenia przygotowania metodycznego, merytorycznego i predyspozycji do samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz upowszechniania ich wyników.

Dr inż. Kamil Krot wystąpił czynnie na sześciu konferencjach krajowych i międzynarodowych organizowanych w Polsce przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 31 razy na konferencjach w Polsce i za granicą po uzyskaniu stopnia doktora. Był też aktywny jako członek komitetów organizacyjnych i naukowych od samego początku swojej pracy naukowej w Politechnice Wrocławskiej. Kandydat wylicza 24 takie zaangażowania. Ponadto był współorganizatorem dwóch sesji specjalnych na konferencjach międzynarodowych. Jest współedytorem w dwóch numerach specjalnych czasopisma *Materials*.

Kandydat jest rozpoznawany w środowisku swojej sfery aktywności naukowej, co wyraża się faktem powierzania Mu recenzji artykułów w takich czasopismach, jak na przykład: *Aerospace*, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, *Electronics*, *Actuators*, *Journal of Intelligent Manufacturing*.

Kandydat uczestniczył jako wykonawca w jedenastu pracach badawczych, w tym były projekty uzyskane w ramach konkursów oraz w sześciu jako kierownik.

Jest ekspertem w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań w Dolnośląskiej Agencji Rozwoju Regionalnego, w Programie Operacyjnym Inteligentny Rozwój oraz w Dolnośląskiej Instytucji Pośredniczącej we Wrocławiu, gdzie ocenił kilkadziesiąt wniosków. Opracował 12 opinii o innowacyjności dla przedsiębiorstw występujących o dofinansowanie nowych projektów. Jego współpraca z sektorem gospodarczym wyraża się w członkostwie Rady Branżowego Centrum Umiejętności nr 1 we Wrocławiu. Od stycznia 2016 roku jest wiceprezesem Zarządu Stowarzyszenia Klaster Innowacyjnych Technologii w Wytwarzaniu „Cinnomatech”. Klaster ten do grudnia 2025 miał status Krajowego Klastra Kluczowego uzyskany w wyniku konkursu przeprowadzonego przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii.

Dr inż. Kamil Krot próbuje także zaznaczyć swoją obecność na szerszym forum - jest członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich oraz Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją.

Formułując konkluzję dotyczącą analizy i oceny istotnej aktywności naukowej, w tym aktywności realizowanej w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej oraz dorobku naukowego i doświadczenia Habilitanta jako badacza stwierdzam, że spełnione są w akceptowalnym stopniu wymagania stawiane przez aktualne regulacje prawne, wobec czego przedstawiony do oceny dorobek może być podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Spełniony jest zatem warunek 3 Art. 219. 1.3.

6. Analiza i ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i uzyskane nagrody

Dr inż. Kamil Krot prowadzi, bądź prowadził zajęcia na studiach I oraz II stopnia na kierunkach Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Automatyka i Robotyka, Robotyka i Automatyzacja Procesów, Mechanika i Budowa Maszyn, m.in. z następujących przedmiotów: Automatyzacja wytwarzania, Technology planning CAD/CAM, Podstawy organizacji produkcji, Robotyka, Przemysł 4.0 (cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych). Opracowuje programy i sylabusy dotyczące nowych przedmiotów. Opracował materiały dydaktyczne do przedmiotów Planowanie wytwarzania w systemach CAPP (projekt) oraz Projektowanie technologii w systemach CAPP (projekt). Dotychczas był promotorem 154 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich. Jest promotorem pomocniczym w jednym postępowaniu doktorskim. Stwierdzam, że Habilitant jest doświadczonym dydaktykiem mogącym prowadzić zajęcia na wszystkich poziomach kształcenia w swojej sferze zainteresowania.

Kandydat jest aktywny na macierzystym wydziale również w sferze organizacyjnej, między innymi jest członkiem Komisji Programowej na kierunku kształcenia Robotyka i Automatyzacja Procesów, członkiem Wydziałowego Zespołu ds. Hospitowania zajęć, członkiem Komisji Rekrutacyjnej, Komisji Dydaktycznej i innych. Opiekuje się Kołem Naukowym Automatyki i Robotyki Przemysłowej.

Aktywność zawodowa dra inż. Kamila Krota była doceniana. Czterokrotnie otrzymał nagrody rektora Politechniki Wrocławskiej oraz Srebrny Medal za Długoletnią Służbę.

Aktywność dydaktyczną i organizacyjną Habilitanta na tym etapie Jego ścieżki zawodowej oceniam pozytywnie.

7. Wniosek końcowy

Formułując konkluzję końcową brałem pod uwagę wszystkie przedstawione wyżej oceny cząstkowe, a także sentencję wyrażoną przez autorów wspomnianego już przeze mnie poradnika Rady Doskonałości Naukowej, którą cytuję poniżej.

„Stosownie do art. 221 ust. 8 p.s.w.n. recenzenci, w terminie 8 tygodni od dnia doręczenia im wniosku, oceniają, czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2, i przygotowują recenzje. Z przepisu tego może wynikać, że podstawową i jedyną rolą recenzenta jest dokonanie oceny, czy osiągnięcia naukowe albo artystyczne osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 tej ustawy. W konsekwencji recenzenci nie powinni uzależniać konkluzji recenzji od oceny spełnienia przez osobę

ubiegającą się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przesłanki dotyczącej wykazywania się aktywnością naukową albo artystyczną, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 3 p.s.w.n.”

Oceniając więc osiągnięcia naukowe przedstawione w postaci monografii i w przytoczonych publikacjach, stwierdzam że jest to wartościowy dorobek naukowy i moim zdaniem stanowi **znaczny wkład dra inż. Kamila Krota w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria mechaniczna**. Dowodzi to nie tylko Jego wystarczających umiejętności, wiedzy i doświadczenia jako badacza, ale także dojrzałości do samodzielnego formułowania, podejmowania i organizowania zadań naukowo-badawczych.

Na podstawie dokumentacji dostarczonej do oceny stwierdzam, że osiągnięcia naukowe oraz aktywność naukowo-badawcza dra inż. Kamila Krota, w tym realizowana w więcej niż jednej uczelni, spełniają w wystarczającym stopniu wymagania stawiane przez aktualne regulacje prawne, tj. **art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668)** i mogą być podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria mechaniczna.

