

RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego **dra inż. Damiana Gogolewskiego** na podstawie „Cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy”.

w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w **dyscyplinie inżynieria mechaniczna**
opracowana na zlecenie przewodniczącego RN Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej
Politechniki Świętokrzyskiej
z dnia 22.11.2023 r.

1. WSTĘP

Dr inż. Damian Gogolewski odbył studia na Politechnice Świętokrzyskiej w Kielcach, na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn, które ukończył w 2012 r. broniąc pracę magisterską pt. *Ocena wpływu postaci falki bazowej na proces dekompozycji zarysów 3D na przykładzie chropowatości powierzchni*. Następnie podjął studia doktoranckie na tym samym wydziale kończąc je pracą doktorską w roku 2018, której tytuł to *Ocena przydatności dwuwymiarowej transformaty falkowej do diagnozowania przestrzennego stanu powierzchni*. W roku 2015 podjął prace, jako asystent, a od roku 2018 do chwili obecnej zatrudniony jest, jako adiunkt.

2. OCENA DOROBKU NAUKOWEGO

2.1. OCENA CYKLU PUBLIKACJI

Habilitant we wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego wskazał, jako główne osiągnięcie naukowe, cykl publikacji o tematyce ***Metody wieloskalowe w diagnostyce stanu powierzchni***. Składa się na niego 14 publikacji w znaczących czasopismach naukowych. Cztery z nich są pracami samodzielnymi, pozostałe wieloautorskie, zazwyczaj ze znacznym udziałem Habilitanta.

Oceniając wskaźniki bibliometryczne (tab. 1), przedstawionego dorobku, należy uznać je za bardzo wysokie i tak:

Tabela 1. Wskaźniki bibliometryczne dorobku publikacyjnego Habilitanta

Źródło	Liczba publikacji	Liczba cytowań (bez autocytowań)	Indeks Hirscha
Web of Science	22	212 (149)	10
Scopus	26	211	9
Google Scholar	44	338	11

Na szczególne podkreślenie zasługuje tu duża liczba cytowań, wysoki Indeks Hirscha oraz sumaryczny Impact Factor =57.

Wiele prac zostało opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych wysoko punktowanych na listach MNiSW. Zauważyć można istotny progres w dorobku naukowym po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w tym szczególnie w ostatnich latach.

Był współautorem 4 patentów, 1 wzoru użytkowego oraz 3 zgłoszeń patentowych.

Tak imponujące wskaźniki bibliometryczne są godne podkreślenia, mimo, iż sama liczba publikacji wynosi łącznie 47, z czego po doktoracie 35 pozycji. Świadczy to o bardzo wysokim, wartościowym poziomie naukowym dorobku Habilitanta.

Uczestniczył w wielu projektach naukowo-badawczych krajowych i jednym zagranicznym. W jednym z nich był kierownikiem. Realizował też liczne prace statutowe na Swojej uczelni.

Za swoją działalność naukową został 5-krotnie wyróżniony Nagrodą Rektora, jednokrotnie Nagrodą Specjalną Przewodniczącego Komitetu Inżynierii Produkcji Polskiej Akademii Nauk i Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją.

Tematyka opiniowanego dorobku naukowego dra inż. Damiana Gogolewskiego mieści się w *dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna*. Jest ona spójna tematycznie i dotyczy w głównej mierze dość wąskiego obszaru zagadnień związanych z oceną struktury geometrycznej powierzchni (SGP) z wykorzystaniem analizy falkowej, a w szczególności z zastosowaniem metod wielkoskalowych. Osiągnięcia naukowe, przedstawione do oceny, mają charakter badań interdyscyplinarnych, bowiem dotyczą głębokich analiz matematycznych związanych oceną wpływu różnych parametrów transformacji falkowej powierzchni. Są one jednak ściśle powiązane z inżynierią mechaniczną powierzchni.

Znaczna część prezentowanego dorobku dotyczy badania powierzchni wykonanych technikami przyrostowymi, a także samych technik przyrostowych. Co prawda badane są i oceniane tworzone powierzchnie za pomocą transformacji falkowej, jednak przedstawiane publikacje

kładą nacisk na możliwości dokładnego samego kształtowania założonych cech powierzchni, a w nieco mniejszym stopniu, na analizie ich topografii, więc leżą nieco na poboczu głównego tematu habilitacji.

Szkoda, że Autor nie przytoczył przekonujących przykładów cech funkcjonalnych powierzchni, których nie można opisać/scharakteryzować za pomocą znormalizowanych parametrów chropowatości i falistości filtrowanych tradycyjnymi sposobami zalecanymi przez normy ISO, a które dałoby się opisać z użyciem transformacji falkowej proponowanej przez Habilitanta. Skupienie dużej uwagi na analizie powierzchni tworzonych nowoczesnymi technikami addytywnymi ma duży walor poznawczy. Jednak wiadomo, że obecne techniki przyrostowe, stosowane zwłaszcza do tworzenia powierzchni swobodnych, charakteryzują się stosunkowo małą dokładnością wymiarowo-kształtową i bardzo dużą chropowatością, w porównaniu z konwencjonalnymi technikami ubytkowymi takimi jak skrawanie, nie mówiąc o obróbkach ściernych. W większości przypadków, może poza szczególnymi zastosowaniami, np. zakotwiczeniami implantów, powierzchnie funkcjonalne wytwarzane technikami addytywnymi wymagają dalszych klasycznych obróbek ubytkowych. Jednak z dużym prawdopodobieństwem można zakładać, że w przyszłości techniki przyrostowe osiągną takie dokładności kształtowania, że będzie można nimi tworzyć finalnie powierzchnie, w tym może nawet takie przeznaczone do połączeń pracujących trybologicznie.

Brakuje w ocenianych publikacjach, a zwłaszcza w autoreferacie, bardziej skonkretyzowanych potencjalnych zastosowań, które by podniosły wartość użyteczną zaproponowanych metod oceny powierzchni wymagających przecież sporej wiedzy i umiejętności.

Osobiście nie jestem nadmiernym entuzjastą rozszerzania zakresu parametrów i metod do oceny struktury geometrycznej powierzchni, który to pogląd podzielało szerokie grono uczonych przed około 20 laty nazywając ten trend mianem „nadmiernego wysypu parametrów chropowatości”. Obecnie w normach istnieje blisko 50 parametrów chropowatości, a słyszy się, że kolejna wersja tej normy będzie zawierać ich około 2 razy więcej, a do tego dochodzi przecież możliwość transformacji mierzonego zarysu za pomocą szeregu różnych filtrów. Powoduje to niestety trudności z wybraniem odpowiedniej metody/transformacji i parametrów charakteryzujących specyficzne cechy funkcjonalne SGP. Pewien chaos w tym temacie pogłębiają także komitety normalizacyjne, które zmieniają, co jakiś czas oznaczenia parametrów chropowatości lub pod stare oznaczenia podkładają nowe cechy struktury geometrycznej. O dość dużym niezrozumieniu znaczenia poszczególnych parametrów chropowatości świadczy fakt, że wielokrotnie autorzy niektórych prac naukowych wybierają do opisu „chropowatości” najmniej przydatne parametry, np. *Rt*. Na szczęście nie dotyczy to prac Habilitanta.

Mimo mojego sceptycyzmu wobec nadmiernego rozszerzania metod opisu SGP, doceniam, możliwość, a nawet konieczność badań nad możliwościami dokładniejszej charakterystyki specyficznych cech SGP, które mogą być skorelowane z właściwościami funkcjonalnymi powierzchni, a które to mogą pojawiać się dzięki nowym technologiom, np. addytywnym. Badania Habilitanta, w tym obszarze nauki, mogą przyczynić się do znacznego postępu w rozwoju inżynierii powierzchni oraz możliwościami korelowania technik wytwarzania z cechami użytkowymi wyrobów. Zatem należy uznać, że wartość naukowa prac Habilitanta, jest istotna i aktualna z punktu widzenia rozwoju inżynierii mechanicznych, a szczególnie jej działu, jakim jest technologia kształtowania powierzchni, a zwłaszcza jej metrologia.

Zauważam jednak pewien, chyba zbyt duży, optymizm Habilitanta w możliwościach praktycznych zastosowań proponowanych przez niego metod oceny powierzchni za pomocą transformacji falkowych, w szczególności w odniesieniu do korelacji, tym sposobem pozyskanych parametrów SGP, z cechami funkcjonalnymi badanych powierzchni. Niejako potwierdzają to prezentowane wyniki badań zawarte np. w pracy A12. Wyznaczanie minimalnej grubości warstwy frezowanej (h_{min}) z użyciem transformacji falkowej nie mają większego, praktycznego uzasadnienia, bowiem po pierwsze, taką grubość można prościej, a wystarczająco dokładnie, określić na podstawie wiadomości z teorii i praktyki skrawania, a po drugie, nie zaleca się z taką grubością prowadzić procesu skrawania z uwagi na nadmierne zużycie ostrza oraz złą jakość otrzymywanej powierzchni. Ponadto zazwyczaj zalecane grubości warstwy skrawanej w obróbkach wykończeniowych wielokrotnie przewyższają h_{min} .

Pewne zdumienie budzi też stwierdzenie w pracy A12, że żadna z trzech zastosowanych tam metod pomiarowych stanu powierzchni nie dała możliwości stwierdzenia, w którym momencie zostało zapoczątkowane skrawanie frezem powierzchni skoście ustawionej względem narzędzia, a dopiero analiza falkowa była w stanie to określić. Otóż wydaje się, że proste, prostopadłe przesunięcie, po tak ukształtowanej powierzchni obrabianej, igły pomiarowej względem śladów obróbkowych, z użyciem nawet najprostszego profilografometru, taką zależność jest w stanie określić. Na powstałym profilogramie powinny pojawić się wówczas początkowo pierwsze ślady bruzdowania poszczególnych ostrzy z charakterystycznymi bocznymi wypływkami, a następnie głębsze rowki z mniejszymi wypływkami po stronie rowka kształtowanego pomocniczymi krawędziami skrawającymi ostrzy. Swoją drogą, dokładniejsze określenie minimalnej grubości warstwy skrawanej uzyskuje się podczas skrawania jednym ostrzem a nie głowicą wieloostrzową, w której kolejne ostrza zakłócają ślady obróbkowe ostrzy poprzedzających, co utrudnia analizę. W przedstawianym przypadku można było w głowicy frezowej

zostawić jedno ostrze i usunąć pozostałe. Dokładność i łatwość oszacowania badanej zależności byłyby prostsza i większa.

Pewnym mankamentem dorobku jest brak odniesienia się do dotychczas stosowanych, objętych normami, metod filtrowania powierzchni. W szczególności o podkreślenie, które z metod proponowanych przez Autora:

- są bardziej przydatne od dotychczasowych, w jakich przypadkach zastosowań i z jakich powodów,
- a które mogą je uzupełniać i w jakich okolicznościach.

Wiele wniosków i stwierdzeń zawartych w ocenianych publikacjach, a dotyczących zalet proponowanych metod wieloskalowej diagnostyki stanu badanych powierzchni w porównaniu z możliwościami dotychczas znormalizowanych metod i parametrów SPG jest, moim zdaniem, nieco przeszacowanych. Trochę większy krytycyzm Habilitanta, w stosunku do własnych osiągnięć, mógłby przyczynić się do większej wiarygodności prezentowanych przez Niego wniosków.

W nadesłanych materiałach brak jest wykazu wszystkich publikacji Habilitanta. Dokonano tego jedynie wybiórczo. Co prawda ocenia się głównie dorobek po ostatniej nominacji na doktora nauk technicznych, ale nie wyklucza się poddanie ocenie także dorobku wcześniejszego. Rzutuje on przecież także na opinię całości dorobku oraz potencjał rozwojowy Kandydata. (*Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego. Poradnik RDN 2021*).

Niektóre stwierdzenia Habilitanta nie są zbyt odkrywcze, a nawet można powiedzieć, że powszechnie znane i niekwestionowane, jak np. *„Postrzeganie topografii powierzchni zmienia się wraz ze skalą jej obserwacji, a poszczególne cechy powierzchni mogą być widoczne jedynie przy określonej wielkości skali”*.

Podobnie ma się rzecz z udokumentowaniem, że możliwości aplikacyjne metody falkowej pozwalają wskazać mocne oraz słabe strony dotychczasowych metod i algorytmów analizy powierzchni oraz uwypuklać istotne składowe nierówności powierzchni wpływające na późniejszą eksploatację obiektów technicznych. Oczywiście hipotetycznie zapewne jest to możliwe, ale nie zostało jednoznacznie i przekonująco przedstawione, zwłaszcza w odniesieniu do eksploatacyjnych, funkcjonalnych właściwości powierzchni.

Do bardzo wartościowej części dorobku naukowego Habilitanta zaliczam obszerne i zarazem szczegółowe analizy dotyczące możliwości filtrowania powierzchni za pomocą różnych

postaci falek z uwzględnieniem szerokiego spektrum parametrów je charakteryzujących. Zaproponowane metodyki oparte na kompleksowej, wieloskalowej ocenie topografii powierzchni mogą zapewnić nowe perspektywy postrzegania pewnych nieregularności, w tym defektów powierzchni, oraz wskazanie na możliwości zidentyfikowania i wypuklenia ich, które są trudne, a nawet niemożliwe do obserwacji i analizy innymi klasycznymi metodami. Takie możliwości Autor widzi zwłaszcza w szczególności w odniesienia do powierzchni kształtowanych technikami przyrostowymi. Uważam, że zaproponowane techniki analizy wieloskalowej za pomocą falek mogą także nadawać się do innych technik inżynierii powierzchni o nieokresowych jej cechach, jak obróbki erozyjne, strumieniowo-ściernie, piaskowane, kulowane itp.

Cennym, w pracach dra inż. Damiana Gogolewskiego, jest także analiza wpływu nieumiejętnego posługiwania się różnymi filtrami i wskazanie, że możliwe jest takie zdeformowanie profilu, które może powodować zanik istotnych, także innych, użytkowych cech powierzchni. Autor wskazuje na lukę w wiedzy w tej tematyce i w znacznym stopniu ją wypełnia.

Badania stanowią potencjalny wkład w opracowanie nowoczesnych systemów diagnostycznych pozwalających na szybką i ukierunkowaną ocenę topografii powierzchni z jej specyficznymi cechami oraz skorelowanie ich z warunkami procesu jej kształtowania.

Wartości merytoryczne w przedstawionym cyklu publikacji są bardzo ciekawe pod względem naukowym i w dużej mierze nowatorskie.

3. OCENA POZOSTAŁEJ DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ, DYDAKTYCZNEJ I ORGANIZACYJNEJ

Aktywność realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej oceniam bardzo wysoko. Na podkreślenie zasługuje tu udział w międzynarodowych projektach badawczych i dydaktycznych, w tym realizowanych z Jego inicjatywy. Szczególne zaangażowanie widać w międzynarodowych programach Erasmus, w ramach których uczestniczył w 15 stażach krótkoterminowych (dydaktycznych oraz szkoleniowych). Prowadził współpracę naukowo-badawczą, dydaktyczną, a także wykładał na wielu uniwersytetach, oprócz Polski, w takich krajach, jak Wielka Brytania, Czechy, Malezja, Francja, Włochy. Odbył staże naukowe w 14 uczelniach zagranicznych.

Uczestniczył w 10 konferencjach krajowych oraz 9 międzynarodowych, w takich krajach jak: Wielka Brytania, Szwecja, Republika Południowej Afryki, Francja, Czechy, Słowacja, Austria, Chorwacja.

Był 48-krotnie recenzentem licznych publikacji w renomowanych czasopismach naukowych. Jest też członkiem w kilku ich redakcjach.

Działalność Habilitanta w **obszarze dydaktyki** oceniam również bardzo wysoko. Prowadził On 48 różnych wykładów i ćwiczeń, także w języku angielskim, dla studentów krajowych i zagranicznych. Na podkreślenie zasługuje również Jego bardzo duże zaangażowanie w różnych sferach działalności programu Erasmus, o czym szerzej wspomniałem wcześniej.

W **obszarze osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych popularyzujących naukę** należy odnotować Jego udział, jako koordynatora ds. współpracy z trzema szkołami ponadpodstawowymi oraz jako koordynatora wydarzeń promocyjnych „Dzień otwarty PŚk”. Również aktywny, czynny udział Habilitanta w licznych konferencjach i seminariach dotyczących rozwoju nauki, należy uznać za znaczący wkład w promocję nauki.

4. PODSUMOWANIE

Osiągnięcia dr inż. Damiana Gogolewskiego w tematyce wieloskalowej analizy stanu powierzchni, są pionierskie w skali światowej. Wymagały one dużej wiedzy u Habilitanta i to z wielu obszarów nauki, a interdyscyplinarny charakter zastosowanych środków naukowych daje dobre świadectwo o Jego umiejętnościach, w stawianiu sobie oryginalnych, ciekawych celów badawczych, a także skutecznego tworzenia metodyk badawczych i rozwiązywania złożonych problemów naukowych.

Autor zastosował nowoczesne narzędzia i techniki badań doświadczalnych, a także właściwie przeprowadził twórczą analizę wyników badań, uzyskując cenny materiał naukowy.

U Habilitanta zauważyć można bardzo zaawansowaną wiedzę, dużą umiejętność i swobodę w posługiwaniu się aparatem naukowym z obszaru analizy struktury geometrycznej powierzchni.

Wniósł znaczący wkład w rozwój **dyscypliny inżynierii mechanicznej**. Polegał on na opracowaniu nowatorskiej *metody wieloskalowej analizy struktury geometrycznej powierzchni*, rozszerzającej możliwości opisu powierzchni w porównaniu z dotychczas stosowanymi zalecanymi przez normy metody ISO. Obecnie, ale także w przyszłości, wiele powierzchni wytwarzanych niekonwencjonalnymi technologiami może mieć cechy funkcjonalne, które obecnie nie da się dostatecznie opisać standardowymi parametrami SGP. Osiągnięcia naukowe Pana Damiana Gogolewskiego wychodzą naprzeciw tym problemom.

Uważam, że wkład dra inż. Damiana Gogolewskiego w wymienioną wcześniej dyscyplinę wiedzy jest bardzo znaczący. Zwłaszcza, że tematyka, w której Habilitant prowadził badania, jest bardzo złożona, interdyscyplinarna i poznawczo trudna.

Większość przytoczonych tu uwag krytycznych wynika z chęci recenzenta, aby opracowana metodyka opisu i analizy SGP była bardziej kompleksowa, uniwersalna i zbliżona do ideału oraz miała także większe znaczenie użytkowe. Oczywistym jest, że ze względu na bardzo dużą złożoność zagadnień naukowych oraz technicznych, a także ograniczeń w możliwościach realizacji szerokich badań doświadczalnych, w tym także finansowych, trudno jest oczekiwać, żeby Habilitant tym wszystkim oczekiwaniom mógł w pełni sprostać. Tak, więc znaczną część uwag krytycznych należy traktować, jako wskazania do ewentualnych dalszych badań, jeśli Habilitant zechce się nimi dalej zajmować.

5. WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie analizy materiału dokumentacyjnego w postaci cyklu publikacji o tematyce *Metody wieloskalowe w diagnostyce stanu powierzchni* oraz dorobku dydaktycznego i organizacyjnego uważam, że dr inż. Damian Gogolewski:

- swoim dorobkiem naukowym wniósł znaczący i oryginalny wkład w dyscyplinę nauki, jaką jest **inżynieria mechaniczna**,
- posiada bardzo wartościowy dorobek naukowy,
- wykazał się dużą wiedzą i sprawnością w posługiwaniu się aparatem matematycznym w odniesieniu do analizy sygnałów za pomocą filtracji falkowej,
- wykazał się aktywnością naukową i organizacyjną w swojej rodzimej Politechnice Świętokrzyskiej, a także w wielu krajowych i zagranicznych uczelniach,
- prowadził wiele rodzajów zajęć dydaktycznych o zróżnicowanej, nowoczesnej tematyce, w tym na wielu uczelniach zagranicznych,
- wniósł też określony wkład w popularyzację nauki w środowiskach związanych z gospodarką narodową.

Wszystko to pozwala stwierdzić, że Pan **dr inż. Damian Gogolewski** spełnia warunki określone w ustawie *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (art. 219 ust 1. pkt 2) z dnia 20 lipca 2018 r. **Rekomenduję Radzie Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Świętokrzyskiej o pozytywne rozpatrzenie wniosku Pana dra inż. Damiana Gogolewskiego o nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.**

R. J. Gogolewski