

prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski  
Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych  
Instytut Technologii Mechanicznej  
Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania  
Politechnika Poznańska  
ul. Piotrowo 3  
60-965 Poznań  
tel.: +48 61 6653570  
e-mail: [michal.wieczorowski@put.poznan.pl](mailto:michal.wieczorowski@put.poznan.pl)

## **RECENZJA**

**Osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego, pozostałych osiągnięć naukowych**

**oraz**

**dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i eksperckiego**

**które przedstawił**

**dr inż. Damian Gogolewski**

POZNAŃ, 2023

## 1. Podstawa recenzji

Pismo Dyrektora Naukowego Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Świętokrzyskiej numer MAA-511/137/2023 z dnia 22 listopada 2023 roku.

## 2. Wprowadzenie

Recenzowane osiągnięcie naukowe i dorobek dr inż. Damiana Gogolewskiego wpisują się w analizę nierówności powierzchni, czyli skalę mikro i nano metrologii długości i kąta. Układ nierówności występujących na każdej powierzchni warunkuje jej wiele cech związanych głównie z tarcieniem i zużyciem, czyli w ogólniejszym rozumieniu wpływa na aspekty funkcjonalne. Powoduje to dążenia do uwypuklenia cech istotnych przy odfiltrowywaniu tych, które w danej aplikacji istotne nie są. Analiza wieloskalowa (z ang. *multiscale analysis*) jest jedną z metod takiego działania, znaną już od końca XX wieku. Sposobów wyróżnienia elementów skali jest sporo, co powoduje kolejne podejścia i algorytmy. Jedną z możliwości, stosowaną przez Habilitanta, jest wykorzystanie transformaty falkowej, przy czym należy mieć świadomość matematycznego bogactwa zbioru falek. Analizę taką można stosować również w wytwarzaniu przyrostowym, które jest zbiorem technologii poszukujących nowych metod pomiarowych i analitycznych. Uważa się, że metrologia w technikach addytywnych będzie miała (a częściowo już ma) dużo elementów, które nie występują ani w klasycznej metrologii długości i kąta, ani we współrzędnościowej technice pomiarowej. Stąd obszar tematyczny, w którym porusza się Habilitant jest jak najbardziej interesujący i aktualny. Badania w tym zakresie łączą z jednej strony techniki wytwarzania i pomiaru a z drugiej analizę matematyczną.

Tak wybrana tematyka wpisuje się w działalność Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej, która pomiarami nierówności powierzchni i odchyłek kształtu zajmuje się od wielu lat, a jej pracownicy mają na tym polu liczne osiągnięcia. W to środowisko wpisuje się także działalność dr inż. Damiana Gogolewskiego.

## 3. Charakterystyka sylwetki naukowej z uwzględnieniem stopnia doktora

Dr inż. Damian Gogolewski jest adiunktem w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych Katedry Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej. Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn został mu nadany uchwałą Rady Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej z dnia 25 stycznia 2018 roku, na podstawie przedstawionej i obronionej rozprawy doktorskiej: Ocena przydatności dwuwymiarowej transformaty falkowej do diagnozowania przestrzennego stanu

powierzchni. Promotorem w przewodzie doktorskim był dr hab. inż. Włodzimierz Makiela, prof. PŚk, a recenzentami dr hab. inż. Anna Zawada-Tomkiewicz, prof. PK i prof. dr hab. inż. Jan Burek. Habilitant od początku swojej kariery naukowej zajmuje się problematyką techniczną, związaną z inżynierią mechaniczną. W 2011 został inżynierem po obronie pracy dyplomowej: Opracowanie programów sterujących do automatycznej obróbki tarczy sprzęgła na centrum tokarskim, na Politechnice Świętokrzyskiej w Kielcach, Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn, kierunku Automatyka i Robotyka, specjalizacji Automatyka Przemysłowa. Od obrony pracy magisterskiej, której tytułem było: Ocena wpływu postaci falki bazowej na proces dekompozycji zarysów 3D na przykładzie chropowatości powierzchni rozpoczęła się przygoda z analizą nierówności powierzchni. Obrona ta miała miejsce na Politechnice Świętokrzyskiej w Kielcach, Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn, kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, specjalizacji Komputerowe Wspomaganie Wytwarzania. W latach 2012-2018, dr Gogolewski był uczestnikiem studiów doktoranckich na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej. W międzyczasie, w latach 2015-2018, był zatrudniony jako asystent - pracownik badawczo-dydaktyczny w Katedrze Technologii Mechanicznej i Metrologii. Od 2018 do dziś jest adiunktem - pracownikiem badawczo-dydaktycznym w Katedrze Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania, pozostając dalej na tym samym wydziale. Działał także jako ekspert szkoleniowy w krakowskiej firmie FORMAC.

W swojej dokumentacji Habilitant nie wspominał o ewentualnych poprzednich podejściach habilitacyjnych, z przebiegu pracy zawodowej można wnioskować, że takowych nie było.

#### **4. Charakterystyka osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego**

Jako wykaz osiągnięć naukowych, o których mowa w art. 219 ust. 1. pkt 2 ustawy przedstawiono cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych: Metody wieloskalowe w diagnostyce stanu powierzchni. W jego w skład wchodzi 14 następujących pozycji:

- 1) D. Gogolewski, Multiscale assessment of additively manufactured free-form surfaces, *Metrol. Meas. Syst.* 30 (2023). doi:10.24425/mms.2023.144393.
- 2) D. Gogolewski, Multiscale Data Treatment in Additive Manufacturing, *Materials*. 16 (2023) 3168.
- 3) D. Gogolewski, P. Zmarzły, T. Kozior, T.G. Mathia, Possibilities of a Hybrid Method for a Time-Scale-Frequency Analysis in the Aspect of Identifying Surface Topography Irregularities, *Materials*. 16 (2023) 1228.

4) D. Gogolewski, P. Zmarzły, T. Kozior, Multiscale Analysis of Functional Surfaces Produced by L-PBF Additive Technology and Titanium Powder Ti6Al4V. *Materials*. 16 (2023) 3167.

5) D. Gogolewski, T. Kozior, P. Zmarzły, T.G. Mathia, Morphology of Models Manufactured by SLM Technology and the Ti6Al4V Titanium Alloy Designed for Medical Applications, *Materials*. 14 (2021) 6249. doi:10.3390/ma14216249.

6) D. Gogolewski, T. Bartkowiak, T. Kozior, P. Zmarzły, Multiscale analysis of surface texture quality of models manufactured by laser powder-bed fusion technology and machining from 316l steel, *Materials (Basel)*. 14 (2021) 2794. doi:10.3390/ma14112794.

7) M.S. Saharudin, J. Hajnys, T. Kozior, D. Gogolewski, P. Zmarzły, Quality of Surface Texture and Mechanical Properties of PLA and PA-Based Material Reinforced with Carbon Fibers Manufactured by FDM and CFF 3D Printing Technologies, *Polymers*. 13 (2021) 1671. doi:https://doi.org/10.3390/polym13111671.

8) D. Gogolewski, Fractional spline wavelets within the surface texture analysis, *Meas. J. Int. Meas. Confed.* 179 (2021) 109435. doi:10.1016/j.measurement.2021.109435.

9) P. Zmarzły, D. Gogolewski, T. Kozior, Assessment of surface waviness of casting patterns made using 3D printing technologies, *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Technical Sciences* 71 (2023) DOI:10.24425/bpasts.2023.144585 ; ISSN 2300-1917.

10) D. Gogolewski, Influence of the edge effect on the wavelet analysis process, *Meas. J. Int. Meas. Confed.* 152 (2020). doi:10.1016/j.measurement.2019.107314.

11) T. Kozior, J. Bochnia, P. Zmarzły, D. Gogolewski, T.G. Mathia, Waviness of freeform surface characterizations from austenitic stainless steel (316l) manufactured by 3D printing-selective laser melting (slm) technology, *Materials*. 13 (2020) 1–15. doi:10.3390/ma13194372.

12) D. Gogolewski, W. Makiela, Ł. Nowakowski, An assessment of applicability of the twodimensional wavelet transform to assess the minimum chip thickness determination accuracy, *Metrol. Meas. Syst.* 27 (2020) 659–672. doi:10.24425/mms.2020.134845.

13) P. Zmarzły, T. Kozior, D. Gogolewski, Dimensional and shape accuracy of foundry patterns fabricated through photo-curing, *Teh. Vjesn.* 26 (2019). doi:10.17559/TV-20181109115954.

14) P. Zmarzły, D. Gogolewski, T. Kozior, Design guidelines for plastic casting using 3D printing, *J. Eng. Fiber. Fabr.* 15 (2020) 1–10. doi:10.1177/1558925020916037.

Habilitant nie wykazał ani monografii naukowej ani wykazu zrealizowanych oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych.

## 5. Ocena osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego

Oceniany cykl to 14 publikacji znajdujących się w bazie Scopus. Dwie z nich (autorskie) znalazły się w bardzo uznanym czasopiśmie naukowym - Measurement, trzy kolejne w czołowych polskich czasopismach: Metrology and Measurement Systems (2 publikacje, w tym jedna autorska) i Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Technical Sciences (współautorska). Siedem kolejnych publikacji ukazało się w czasopismach MDPI. Sześć z nich to Materials (1 autorska i 5 współautorskich), a jedna Polymers (współautorska). Ostatnie dwie współautorskie publikacje ukazały się w Tehnickym Vjesniku i Journal of Engineered Fibers and Fabrics. Wszystkie prace pochodzą z lat 2019-2023. Cztery artykuły to prace autorskie, dziesięć pozostałych jest współautorskich (w pięciu z nich dr Gogolewski jest pierwszym autorem). W czterech publikacjach współautorskich udział Habilitanta wynosi co najmniej 50%, a w pozostałych sześciu odpowiednio 40%, 33%, 20% i 3 razy bardziej symboliczne 10%. Niemniej jako całość pokazuje to jego ważną rolę w przygotowaniu publikacji.

Głównym obszarem zainteresowań Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych są zagadnienia związane z analizą powierzchni. Szczególnie widoczne jest tu badanie możliwości praktycznego stosowania transformacji falkowej w diagnostyce stanu powierzchni oraz procesu wytwarzania, jak również ocena możliwości i efektów filtracji poszczególnych cech morfologicznych powierzchni. Ważne miejsce zajmują tu powierzchnie uzyskane w wyniku wytwarzania przyrostowego. Zagadnienia te znalazły odzwierciedlenie w ocenianym cyklu publikacji. Znajdujemy w nim bogaty materiał na temat transformaty falkowej dotyczący wpływu poszczególnych postaci falki bazowej np. na możliwość wyznaczania wartości parametru minimalnej grubości warstwy skrawanej oraz problematyki diagnozowania stanu powierzchni i procesu wytwarzania przyrostowego z wykorzystaniem wybranych typów transformacji falkowej. Dokonano tu analizy ograniczeń technologicznych procesu wytwarzania przyrostowego, w tym możliwości odwzorowania określonych cech morfologicznych o zdefiniowanej geometrii na badanej powierzchni przy określeniu krytycznych wartości parametrów procesu technologicznego. Dalsze prace związane z wytwarzaniem przyrostowym zawiązane są z możliwością przyrostowego wytwarzania elementów o zdefiniowanej, skomplikowanej geometrii, z uwzględnieniem wytwarzania charakterystycznych rozkładów nierówności. Trochę luźniej z tematyką cyklu i pozostałych publikacji związana jest praca dotycząca koncepcji adaptacji technologii przyrostowych w przemyśle odlewniczym (A13). Natomiast kontynuując tematykę falek Habilitant badał wpływ postaci transformacji falkowej na otrzymywane wyniki filtracji, uwzględniając również ułamkowe podejście do falek sklepanych. Rozwinięciem tego jest zaprezentowanie wpływu rzędu funkcji skalującej w metodzie ułamkowej na wyniki

analizy profili powierzchni, na szerokim spektrum powierzchni, wytworzonych różnymi metodami. W analizowanym cyklu przedstawiono także hybrydowy algorytm oraz metodologie oceny zarysów nierówności brył obrotowych, podczas której wykorzystywane jest zarówno klasyczne przekształcenie Fouriera, jak również podejście falkowe. Tu również jest praca luźniej związana z tematyką cyklu, dotycząca oceny właściwości mechanicznych oraz topografii powierzchni dla wybranych technologii przyrostowych (A7).

Podsumowując, badania przeprowadzone i zaprezentowane w cyklu pokazują transformację falkową jako skuteczne narzędzie do diagnozowania struktury geometrycznej powierzchni, a przez to również pewnych elementów procesu wytwarzania. Habilitant dokonał odzwierciedlenia parametrów wybranych technologii wytwarzania przyrostowego na topografii powierzchni. Prace dotyczą trzech obszarów: wieloskalowej oceny topografii powierzchni, ogólnie pojętej analizy topografii powierzchni i oceny możliwości wybranych technologii przyrostowych. Do najważniejszych wartości cyklu zaliczam:

- opracowanie i badanie wieloskalowych metod oceny powierzchni z wykorzystaniem transformacji falkowej (stosując szeroką gamę falek bazowych), jako narzędzia do analizy topografii powierzchni i rozwinięcia tego do analizy funkcjonalnej,
- opracowanie hybrydowego podejścia do oceny zarysów nierówności, będącego połączeniem klasycznego przekształcenia Fouriera i transformacji falkowej,
- opracowanie algorytmu definiowania wartości minimalnej grubości warstwy skrawanej za pomocą analizy falkowej,
- powiązanie parametrów wytwarzania przyrostowego z topografią powierzchni otrzymywanej w ich wyniku i zaproponowanie modułu sterującego do drukarek 3D pozwalającego na lepsze odwzorowanie kluczowych cech powierzchni.

Wśród uwag jakie mam do przedstawionego cyklu najważniejszą jest to, że nie wszystkie publikacje mieszczą się w pełni w zaprezentowanym tytule. Mowa tu na przykład o publikacjach A5, A7, A9, A11 i A13, w których w zasadzie nie ma analizy wieloskalowej. Niektóre inne prace mają multiscale właściwie tylko w analizie literatury. Zawartość cyklu dużo lepiej odzwierciedlałby np. tytuł: Analiza topografii powierzchni ze szczególnym uwzględnieniem transformacji falkowej. Należy mieć też na uwadze, że nie zawsze zastosowanie falki oznacza automatycznie analizę wieloskalową w szerokim i pełnym znaczeniu tego określenia, czasem jest to zwykła filtracja, pozwalająca pozbyć się pewnych składowych nierówności, tak jak to się dzieje w przypadku rozłożenia profilu na falistość i chropowatość. Takie podejście w literaturze klasyków nie jest traktowane jako pełna analiza wieloskalowa. Naturalnie, analiza wieloskalowa w normach dopiero się rodzi, stąd rozumienie może być różne. Niemniej warto

przyjąć obszar semantyczny powszechnie zaakceptowany. A skoro o powszechnej akceptacji mowa, to trójwymiarowa analiza powierzchni określana jest zdecydowanie jako topografia, a nie morfologia. Wszystkie normy ISO z rodziny 25178 czy 16610 stosują takie właśnie pojęcie, a morfologia w nich nie występuje. Słowo "morphologie" do oceny powierzchni stosują wyłącznie Francuzi, inne nacje rozumieją morfologię bardziej ogólnie w odniesieniu do warstwy wierzchniej i jej cech.

Analizując wybór tematu przedstawionego w artykułach oraz zakres przeprowadzonych badań i analiz uważam, że są one wartościowe, o istotnym znaczeniu poznawczym i utylitar-nym. Zawierają szereg oryginalnych osiągnięć Kandydata w zakresie prezentowanej tematyki. Na pewno szkoda, że wśród osiągnięć nie ma monografii, której opracowanie pozwoliłoby na usystematyzowanie wiedzy i dokonanie pewnych uogólnień, czego umiejętność jest, a przy-najmniej powinna być, nieodłączną cechą samodzielnego pracownika naukowego. Zdobycie się na opracowanie monografii jest oznaką dojrzałości naukowej, pozwalającej tworzyć pewną szkołę. Wtedy również jak miemam udało się sformułować tytuł dobrze odzwierciedlający całość, co jak wspomniałem przy cyklu nie bardzo się udało. Niemniej, biorąc pod uwagę wy-magania jest to jedynie moja sugestia, nie mająca negatywnego wpływu na ocenę osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego. Habilitant nie przedstawił też osiągnięcia konstrukcyjnego, technologicznego i projektowego, ale w cyklu znajdujemy pewne wartości będące przynajmniej częściowo osiągnięciami na tym polu.

Podsumowując, dorobek naukowy Habilitanta związany z osiągnięciem naukowym bę-dącym przedmiotem postępowania habilitacyjnego uważam za dobry, z pewnością wystarcza-jący do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

## **6. Charakterystyka i ocena pozostałych osiągnięć naukowych**

Wśród pozostałych osiągnięć naukowych, które nie zostały ujęte w osiągnięciu nauko-wym będącym przedmiotem postępowania habilitacyjnego znajdujemy przede wszystkim ko-lejne publikacje. Są tu publikacje, które nie zostały ujęte w cyklu stanowiącym osiągnięcie naukowe, a mianowicie (6 publikacji współautorskich):

1) T. Kozior, J. Bochnia, D. Gogolewski, P. Zmarzły, M. Rudnik, W. Szot, P. Szczygieł, M. Musiałek, Analysis of Metrological Quality and Mechanical Properties of Models Manu-factured with Photo-Curing PolyJet Matrix Technology for Medical Applications, Polymers (Basel). 14 (2022) 408. doi:10.3390/polym14030408.

2) P. Zmarzły, T. Kozior, D. Gogolewski, The Effect of Non-Measured Points on the Accuracy of the Surface Topography Assessment of Elements 3D Printed Using Selected Additive Technologies, *Materials (Basel)*. 16 (2023) 460. doi:10.3390/ma16010460.

3) W. Makiela, D. Gogolewski, L. Nowakowski, Identification of the minimum chip thickness based on the two-dimensional wavelet analysis, *J. Phys. Conf. Ser.* 1183 (2019) 012008. doi:10.1088/1742-6596/1183/1/012008.

4) D. Gogolewski, W. Makiela, Problems of Selecting the Wavelet Transform Parameters in the Aspect of Surface Texture Analysis, *Teh. Vjesn. - Tech. Gaz.* 28 (2021) 305–312. doi:10.17559/TV-20190312141348.

5) M. Rudnik, M.M. Hanon, W. Szot, K. Beck, D. Gogolewski, P. Zmarzły, T. Kozior, Tribological Properties of Medical Material (MED610) Used in 3D Printing PJM Technology, *Teh. Vjesn.* 29 (2022) 1100–1108. doi:10.17559/TV-20220111154304.

6) J. Bochnia, T. Kozior, W. Szot, M. Rudnik, P. Zmarzły, D. Gogolewski, P. Szczygieł, M. Musiałek, Selected Mechanical and Rheological Properties of Medical Resin MED610 in PolyJet Matrix Three-Dimensional Printing Technology in Quality Aspects, *3D Print. Addit. Manuf.* (2022) 610. doi:10.1089/3dp.2022.0215.

Dalsze dokonania to rozdziały w monografiach, których jest również sześć (współautorstwach):

1) D. Gogolewski, T. Kozior, P. Zmarzły, Multiscale analysis of surfaces made with additive technology in medical aspects, *Curr. Perspect. New Dir. Mech. Model. Des. Struct. Syst. - Proc. 8th Int. Conf. Struct. Eng. Mech. Comput. 2022.* (2023) 416–420. doi:10.1201/9781003348443-68.

2) T. Kozior, D. Gogolewski, P. Zmarzły, Tribological analysis of selected 3D printing technologies in the context of building foundry models, *Curr. Perspect. New Dir. Mech. Model. Des. Struct. Syst.* (2022) 427–431. doi:10.1201/9781003348450-70.

3) P. Zmarzły, T. Kozior, D. Gogolewski, Dimensional accuracy of casting patterns produced by selected 3D printing technologies, *Curr. Perspect. New Dir. Mech. Model. Des. Struct. Syst. - Proc. 8th Int. Conf. Struct. Eng. Mech. Comput. 2022.* (2023) 400–404. doi:10.1201/9781003348443-65.

4) D. Gogolewski, W. Makiela, Application of Wavelet Transform to Determine Surface Texture Constituents, in: *Proc. Int. Symp. Prod. Res.* 2018, 2018. doi:10.1007/978-3-319-92267-6\_19.



5) W. Makiela, D. Gogolewski, An analysis of wavelet decomposition process on the example of face milling surface of C45 steel, *Sci. Rep. Proj. CIII-PL-0007 Res. Mod. Syst. Manuf. Meas. Components Mach. Devices.* (2016) 77–90.

6) P. Zmarzły, T. Kozior, D. Gogolewski, Ocena możliwości zastosowania technologii PJM w odlewnictwie, *Pr. Szk. Inżynierii Mater. XLIV. Monogr. Pod Red. Prof. Jerzego Pacyny.* (2016) 358–361.

Kolejne publikacje to artykuły pokonferencyjne indeksowane w bazie Web of Science (5 publikacji w tym jedna autorska):

1) W. Makiela, J. Świdorski, D. Gogolewski, K. Makiela, Compensation of temperature errors when measuring surface textures by applying a two-dimensional wavelet transform, *Eng. Mech.* 2018. (2018) 537–540. doi:10.21495/91-8-537.

2) D. Gogolewski, The simulation method for the identification the surface irregularities, *Eng. Mech.* 2018. (2018) 253–256. doi:10.21495/91-8-253.

3) S. Adamczak, P. Zmarzły, T. Kozior, D. Gogolewski, Analysis of the Dimensional Accuracy of Casting Models Manufactured By Fused Deposition Modeling Technology, *Eng. Mech.* 2017. (2017) 66–69.

4) S. Adamczak, P. Zmarzły, T. Kozior, D. Gogolewski, Assessment of Roundness and Waviness Deviations of Elements Produced By Selective Laser Sintering Technology, *Eng. Mech.* 2017. (2017) 70–73.

5) W. Makiela, D. Gogolewski, Variability Evaluation of Signal in Two-dimensional Wavelet Decomposition Using Fractal Dimension, in: *Procedia Eng., Elsevier Ltd, 2017: pp. 243–248.* doi:10.1016/j.proeng.2017.06.042.

Wśród publikacji w recenzowanych czasopismach znajdujących się w wykazie czasopism punktowanych znajdujemy kolejnych 9 pozycji (jedna autorska):

1) D. Gogolewski, Methods of comparison of surface texture based on fractal dimension and Hotelling's T2 test, *J. Mach. Eng.* 19 (2019). doi:10.5604/01.3001.0013.6232.

2) W. Makiela, D. Gogolewski, Ocena wpływu gęstości próbkowania poziomego na proces dekompozycji falkowej, *Mechanik.* 92 (2019) 32–34. doi:10.17814/mechanik.2019.1.4.

3) W. Makiela, D. Gogolewski, Metoda rozdzielania składowych nierówności powierzchni za pomocą dwuwymiarowej transformaty falkowej, *Mechanik.* (2016) 1716–1717. doi:10.17814/mechanik.2016.11.506.

4) W. Makiela, D. Gogolewski, Metoda oceny wpływu posuwu na proces frezowania czołowego z użyciem dwuwymiarowej transformaty falkowej, *Mechanik.* (2016) 1086–1087. doi:10.17814/mechanik.2016.8-9.260.

5) W. Makiela, D. Gogolewski, Ł. Nowakowski, Wyznaczanie minimalnej grubości warstwy skrawanej z wykorzystaniem dwuwymiarowej transformaty falkowej, *Mechanik.* (2016) 1632–1633. doi:10.17814/mechanik.2016.11.467.

6) W. Makiela, D. Gogolewski, Zastosowanie dwuwymiarowej transformaty falkowej do oceny chropowatości powierzchni frezowanych, *Mechanik.* (2016) 1627–1629. doi:10.17814/mechanik.2016.11.465.

7) W. Makiela, D. Gogolewski, Kryteria doboru falki bazowej odnoszące się do analizy chropowatości powierzchni 3D, *Mechanik.* (2015) 218–227.

8) W. Makiela, D. Gogolewski, Ocena zmienności zarysów stereometrii powierzchni w procesie dekompozycji falkowej za pomocą testu T2 Hotellinga, *Mechanik.* (2015) 728/559-728/567. doi:10.17814/mechanik.2015.8-9.468.

9) W. Makiela, D. Gogolewski, Badania wpływu transformaty falkowej na parametry stereometrii powierzchni, *Pomiary Autom. Kontrola.* 60 (2014) 709–712.

Jako osobną pozycję w dokumentacji wyróżniono publikacje w recenzowanych czasopismach zarejestrowanych w bazie Scopus, które nie są zawarte w bazie Web of Science (4 pozycje współautorskie):

1) D. Gogolewski, W. Makiela, K. Stepień, P. Zmarzły, M. Wrzochal, The Assessment of Wavelet Transform Parameters Regarding Its Use in 3D Surface Filtering, *Proc. 29th DAAAM Int. Symp.* (2018) 1191–1196. doi:10.2507/29th.daaam.proceedings.172.

2) P. Zmarzły, S. Adamczak, T. Kozior, D. Gogolewski, Surface Texture Quality of Models Manufactured by Additive Technology Fused Deposition Modeling, *Proc. 29th DAAAM Int. Symp.* (2018) 0853–0859. doi:10.2507/29th.daaam.proceedings.123.

3) T. Kozior, S. Adamczak, M. Skrzyniarz, P. Zmarzły, D. Gogolewski, Dimensional accuracy of models manufactured by selective laser sintering technology, in: *Ann. DAAAM Proc. Int. DAAAM Symp.*, 2019. doi:10.2507/30th.daaam.proceedings.109.

4) J. Zajac, W. Makiela, K. Stepień, D. Gogolewski, An evaluation of changeability of parameters describing Abbot curve during a wavelet decomposition process, *Manuf. Technol.* 14 (2014) 665–671.

Łącznie daje to 30 publikacji (z tego 2 autorskie), co pokazuje dużą chęć i zaangażowanie publikacyjne dr Damiana Gogolewskiego.

Oceniane pozostałe publikacje naukowe dotyczą różnych tematów, dominują w nich jednakże dwa podstawowe obszary. Są nimi analiza nierówności powierzchni z wykorzystaniem transformaty falkowej i analizy wieloskalowej oraz badania struktur uzyskanych za pomocą druku 3D. Wśród czasopism i materiałów, w których znalazły się publikacje są m.in.

MDPI Polymers i Materials, Journal of Physics: Conference Series, Tehnički vjesnik – Technical Gazette, 3D Printing and Additive Manufacturing Procedia Engineering i Manufacturing Technology, a także czasopisma wydawane w naszym kraju, np. Journal of Machine Engineering, Mechanik i Pomiary Automatyka Kontrola. To z pewnością bardzo pozytywny aspekt twórczości, że nie zapomina się o lokalnym czytelniku, często przemysłowym a nie naukowym i popularyzuje wiedzę wśród tego właśnie segmentu odbiorców. Należy też wymienić indeksowane materiały pokonferencyjne, w których pojawiały się dokonania dr Gogolewskiego, a mianowicie International Conference Engineering Mechanics oraz Proceedings of DAAAM International Symposium. Cały jego dorobek zgodnie z bazą Scopus to 28 publikacji cytowanych 256 razy oraz indeks H wynoszący 10 (stan na grudzień 2023). Pokazny jest także ogólny dorobek konferencyjny Habilitanta (wystąpienia konferencyjne), w którym oprócz DAAAM International Symposium i International Conference Engineering Mechanics znajdujemy także inne ważne wydarzenia międzynarodowe - International Conference on Metrology and Properties of Engineering Surfaces International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport - TRANSCOM, International Conference on Structural Engineering, Mechanics and Computation oraz International Symposium for Production Research. Natomiast konferencje krajowe to: Kongres Metrologii, Konferencja Naukowo-Techniczna Metrologia w Technicach Wytwarzania, Konferencja Naukowa Szybkie Prototypowanie, Konferencja Szkoły Obróbki Skrawaniem, Konferencja Metrologia Wspomagana Komputerowo i Konferencja Naukowo-Techniczna Obrabiarki Sterowane Numerycznie i Programowanie Operacji w Technicach Wytwarzania.

Habilitant w ocenianym okresie został ponadto autorem czterech przyznanych patentów krajowych (współautorskie):

- 1) Zmarzły P., Kozior T., Gogolewski D.: Pneumatyczny uchwyt metrologiczny do mocowania elementów cylindrycznych, zwłaszcza cienkościennych. Patent udzielony przez RP. Numer prawa wyłącznego Pat.240245 (2022).
- 2) Zmarzły P., Kozior T., Gogolewski D.: Uchwyt metrologiczny do mocowania elementów cylindrycznych, zwłaszcza cienkościennych. Patent udzielony przez RP. Numer prawa wyłącznego Pat.240244 (2022).
- 3) Gogolewski D., Zmarzły P., Kozior T.: Magnetyczny uchwyt metrologiczny do mocowania elementów cylindrycznych. Patent udzielony przez RP. Numer prawa wyłącznego Pat.235128 (2020).

4) Zmarzły P., Kozior T., Gogolewski D.: Przyrząd do badań właściwości mechanicznych modeli wykonanych technologiami przyrostowymi, zwłaszcza modeli odlewniczych. Patent udzielony przez RP. Numer prawa wyłącznego Pat.234487 (2019).

i dwóch zgłoszeń patentowych (współautorskie):

1) Szot W., Rudnik M., Kozior T., Gogolewski D., Zmarzły P., Bochnia J.: Pneumatyczny uchwyt mocujący do drukarki 3D. Numer zgłoszenia P.440214. (2022).

2) Zmarzły P., Kozior T., Gogolewski D., Skrzyniarz M.: Model odlewniczy. Numer zgłoszenia P.439561. (2021).

Oprócz patentów w dokumentacji znajdują się także wzory użytkowe (jeden współautorski):

1) Kozior T., Zmarzły P., Skrzyniarz M., Gogolewski D.: Wzorzec modeli odlewniczych druku 3D. Nr zgłoszenia: WP 29616. Numer prawa wyłącznego Rp.27257 (2021).

oraz zgłoszenia wzorów (również jeden współautorski):

1) Skrzyniarz M., Zmarzły P., Kozior T., Gogolewski D.: Przyrząd pomocniczy do modeli odlewniczych. Numer zgłoszenia: W.130145. (2021).

Dorobek naukowy publikacyjny z pewnością jest okazały i zróżnicowany zarówno pod względem rodzaju i zasięgu czasopism jak i tematyki. Dochodzi do niego jeszcze udział w komitetach naukowych konferencji: IV Konferencja Naukowa Szybkie Prototypowanie INDUSTRY 4.0 - Innowacyjne aplikacje dla przemysłu, Rzeszów, 2021 i V Konferencja Naukowa Szybkie Prototypowanie Druk 3D & 4D w zastosowaniach inżynierskich, Kielce, 2022. Trochę niepokojące jest w nim bardzo silne przywiązanie do czasopism związanych z wydawnictwem MDPI uważanym za bardzo drapieżne, zdecydowanie na przyszłość można sugerować poszukiwanie alternatywnych opcji publikacyjnych.

Habilitant był kierownikiem projektu Miniatura dotyczącego wieloskalowej analizy powierzchni swobodnych oraz funkcjonalnych wytwarzanych przyrostowo w latach 2020-2021 oraz wykonawcą projektów Opus i Lider. Brał także udział w projekcie Toughening Mechanism of a PLA Nanocomposites Filament for 3D Printing Application finansowanym przez Universiti Kuala Lumpur z Malezji. Kierował ponadto jedną i był wykonawcą w trzech pracach statutowych. W tym zakresie dorobek nie jest imponujący, a wymienione projekty są bardzo niskobudżetowe. Byłoby dobrze, gdyby zaangażowanie w projekty badawcze i rozwojowe było znacznie większe, bo to pozwala na praktyczną weryfikację zdobytej wiedzy i uzyskanie doświadczenia praktycznego, nieodzownego dla dorobku w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych.

Doktor Gogolewski to pięciokrotny laureat zespołowej nagrody Rektora Politechniki Świętokrzyskiej za działalność naukową bądź naukową i organizacyjną. Przyznano mu także nagrodę specjalną Przewodniczącego Komitetu Inżynierii Produkcji Polskiej Akademii Nauk i Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją w ramach X edycji Ogólnopolskiego Konkursu Student – Wynalazca oraz nagrodę za wyróżniający się referat na XVI Krajowej VII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej Metrologia w technikach wytwarzania.

Wśród staży, w których uczestniczył Habilitant znajdujemy wczesny - studencki erasmusowy wyjazd do Moray College, University of the Highlands and Islands w Wielkiej Brytanii oraz liczne wyjazdy po doktoracie. Jest tu pięć tygodniowych staży naukowych w ramach Erasmus Training i trzy tygodniowe staże dydaktyczne w ramach Erasmus Teaching do VSB Technical University of Ostrava, Czechy oraz jeden miesięczny staż dydaktyczny w tym Uniwersytecie w ramach programu CEEPUS. Są też dwa tygodniowe staże badawcze w ramach Erasmus Training, do University of Zilina, Słowacja i University of Genoa, Włochy, a także trzy tygodniowe staże dydaktyczne w ramach Erasmus Teaching do University of Brasilia, Brazylia i dwukrotnie do Universiti Kuala Lumpur, Malezja.

Biorąc pod uwagę całość pozostałych osiągnięć naukowych dorobek Habilitanta w tej części uważam za dobry i z pewnością wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

## **7. Charakterystyka i ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

Analizując chronologicznie działalność naukową dr. inż. Damiana Gogolewskiego można zauważyć, że już od momentu rozpoczęcia działalności naukowo-dydaktycznej była to ważna część jego aktywności. Już w trakcie studiów magisterskich przebywał w Moray College, University of the Highlands and Islands w Elgin, Wielka Brytania w ramach programu Erasmus. Pobyt przyczynił się do zdobycia doświadczenia z zakresu m.in. metrologii długości i kąta, w tym metod wieloskalowych, które są ważnym elementem obecnego dorobku naukowego. Obecna współpraca obejmuje kilka ośrodków z różnych krajów. Z Universiti Kuala Lumpur, Malaysia Italy Design Institute z Malezji Habilitant współpracuje od 2018 w zakresie przyrostowych technologii wytwarzania. Efektem tego jest publikacja naukowa w MDPI Polymers i projekt badawczy finansowany przez Composites and Simulation Cluster. Dodatkowo współpraca ma wymiar dydaktyczny (wykłady). Aktywność wspólnie z VSB - Technical University of Ostrava, Czechy datuje się od 2020. Również tutaj dotyczy ona druku 3D (badania dotyczące wpływu parametrów wybranych technologii przyrostowych na dokładność

wymiarowo kształtową oraz zmienność topografii powierzchni, w tym również wieloskalowej oceny nierówności powierzchni) i jej efektem jest publikacja, ta sama co z Malezją. I podobnie jak w poprzednim przypadku nauka wspierana jest działaniami dydaktycznymi. Współpracę z Laboratory of Tribology and System Dynamics - Ecole Centrale de Lyon, Francja, firmuje jego były pracownik, prof. Thomas Mathia. Zaowocowała ona wspólnymi badaniami dotyczącymi metrologii powierzchni elementów wytwarzanych przyrostowo, ograniczeniami technologicznymi procesu wytwarzania przyrostowego (dwie publikacje w MDPI Materials), jak również badaniami dotyczącymi algorytmu do identyfikacji charakterystycznych cech sygnału czy profilu (kolejna publikacja w MDPI Materials). Ta współpraca jak wspomniano jest realizowana z naukowcem, a nie instytucją naukową. Współpracę z Politechniką Poznańską rozpoczęła się w 2019 roku. Wspólne badania dotyczą możliwości aplikacyjnych wieloskalowych metod w procesie diagnostycznym stanu powierzchni (publikacja znowu w MDPI Materials). Efektem współpracy było również uruchomienie wspólnego specjalnego wydania w czasopiśmie MDPI Crystals w 2021 roku. Pozostała współpraca to wspomniane już dwa tygodniowe staże badawcze w ramach Erasmus Training (University of Zilina i University of Genoa) oraz międzynarodowa działalność dydaktyczna, która nie jest przedmiotem tego punktu recenzji.

Biorąc pod uwagę aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej, dorobek Habilitanta w tej części uważam za dobry i z pewnością wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

### **8. Charakterystyka i ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i eksperckiego**

W zakresie działań dydaktycznych doktor Damian Gogolewski prowadził wykłady z przedmiotów Ergonomics and OHS, Occupational safety and ergonomics, Safety and ergonomics of work, Quality Engineering, Inżynieria jakości, Metrologia, Podstawy metrologii Technika eksperymentu, Wprowadzenie do techniki eksperymentu, ćwiczenia z przedmiotów Metrology for Manufacturing, Metrology, Production Metrology, Metrologia, Technika eksperymentu, Wprowadzenie do techniki eksperymentu i Podstawy metrologii, laboratorium z przedmiotów Metrology i Metrologia oraz projekty z przedmiotów Quality Engineering i Inżynieria jakości. Ponadto był promotorem 13 prac dyplomowych, w tym 8 inżynierskich i 5 magisterskich na wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn (w tym dwie prace inżynierskie realizowane na kierunku Mechanical Engineering w języku angielskim). Opracował materiały i pomoce dydaktyczne do przedmiotów: metrologia, metrologia II, laboratorium metrologii i laboratorium inżynierii jakości.

Habilitant ma również pewne dokonania w opiece nad doktorantami. Był dwukrotnie promotorem pomocniczym w postępowaniach doktorskich na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej. Jedno z nich zakończyło się w roku 2020 (dr inż. Jacek Świdorski, Opracowanie koncepcji badań porównawczych przyrządów do oceny chropowatości powierzchni w aspekcie niepewności pomiaru), a drugie trwa od lutego 2021 (mgr inż. Mateusz Musiałek, Wybrane właściwości fizyczne elementów cienkościennych wytwarzanych technologią druku 3D). Dwukrotnie był również sekretarzem obron prac doktorskich na tym wydziale (mgr inż. Tomasz Koziora oraz mgr inż. Magdaleny Żółty).

W działalności organizacyjnej Habilitant pełni funkcję kierownika Laboratorium Inżynierii Jakości na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn. Jest też koordynatorem programu Erasmus ds. Praktyk na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn oraz opiekunem I/II roku na kierunku Wzornictwo Przemysłowe, a także planistą obciążeń dydaktycznych w Katedrze Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania. Już od 2020 jest członkiem Rady Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn. Był członkiem zespołu ds. przygotowania raportu samooceny i wizytacji Polskiej Komisji Akredytacyjnej kierunku Mechanika i Budowa Maszyn oraz Transport. Koordynuje współpracę z trzema szkołami ponadpodstawowymi w Busku Zdrój w zakresie popularyzacji nauk technicznych oraz wydarzenia promocyjne „Dzień Otwarty PŚk”. Był audytorem głównym w akredytowanym Laboratorium Komputerowych Pomiarów Wielkości Geometrycznych, Nr AP 188.

Dr inż. Damian Gogolewski rozwija także swoje kompetencje dydaktyczne oraz zawodowe, biorąc udział w szkoleniach z zakresu m.in. Systemu Zarządzania w Laboratorium wg ISO/IEC 17025:2017, dynamicznych prezentacji multimedialnych w dydaktyce, nowoczesnych metod i technik akademickich zajęć dydaktycznych, zarządzania projektami B+R czy Profilu Autora w OPI. Trudno natomiast uznać za celowe i godne wzmiankowania szkolenie z pomiarów długości i kąta, czy struktury geometrycznej powierzchni - moim zdaniem w takiej sytuacji to osoba pretendująca do habilitacji z zakresu nierówności powierzchni powinna być szkolącym, a nie szkolonym przez firmę handlową - nie bardzo wiem jakie mogły być w tej materii oczekiwania Habilitanta.

W dorobku organizacyjnym Habilitanta znajdujemy także udział w komitetach organizacyjnych czterech konferencji, w tym jednej poza granicami kraju. Były to spotkania naukowe organizowane w macierzystej uczelni (XVIII Krajowa IX Międzynarodowa Konferencja Naukowo - Techniczna Metrologia w Technikach Wytwarzania i XXXIX Jesienna Szkoła Tribologiczna jako członek oraz V Konferencja Naukowa Szybkie Prototypowanie Druk 3D & 4D w zastosowaniach inżynierskich jako zastępca przewodniczącego) oraz w Ostrawie (Czechy) -

From Smart City to Smart Factory for Sustainable Future: conceptual framework, scenarios, and multidiscipline perspectives, jako członek.

Interesująco wygląda dorobek ekspercki dr inż. Damiana Gogolewskiego. Habilitant pełnił funkcję Guest Editor specjalnego wydania „Multiscale Interactions between Surface Topographies, Their Functions and Formation Technologies for Crystalline Materials” w czasopiśmie MDPI Crystals, jest członkiem Review Board czasopisma naukowego Metrology i członkiem Topical Advisory Panel czasopisma MDPI Materials (sekcja: Manufacturing Processes and Systems). Od roku 2021 jest także członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej - Oddział w Kielcach. Wykonał 48 recenzji artykułów znajdujących się w czasopismach notowanych w JCR lub Scopus. Są tu oceny artykułów wykonane dla MDPI: Applied Sciences, Coatings, Machines, Materials, Mathematics, Metals, Micromachines, Polymers i Processes, oraz Composites Science and Technology, Journal of African Business, Letters in Drug Design & Discovery, MM Science Journal, Scientia Iranica, Structures, Surface Topography Metrology and Properties, Vibrations in Physical Systems i COMMUNICATIONS – Scientific Letters of the University of Zilina. Tutaj znowu pojawia się wątek bardzo bliskiej współpracy z wydawnictwem MDPI, co jednak w niczym nie umniejsza wagi wykonanych recenzji.

Podsumowując ocenę dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i eksperckiego stwierdzam, że jako całość jest on dobry i z pewnością wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

## 9. Wniosek końcowy

Podsumowując łączną ocenę osiągnięcia naukowego i dorobku dr inż. Damiana Gogolewskiego, stwierdzam, że:

1. Przedstawione osiągnięcie naukowego będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego, na które składa się cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych jest wartościowe i świadczy o znacznym wkładzie Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna.
2. Habilitantka ma wystarczający dorobek obejmujący pozostałe osiągnięcia naukowe ze szczególnym uwzględnieniem publikacji.
3. Kandydat posiada dobry dorobek dydaktyczny, organizacyjny i ekspercki wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.
4. Dr inż. Damian Gogolewski jest uznanym specjalistą w dziedzinie wykorzystania transformacji falkowej do analizy powierzchni.



W związku z powyższym uważam, że przedstawiony powyżej dorobek dr inż. Damiana Gogolewskiego jest wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.



Michał Wieczorowski