

RECENZJA

cyklu publikacji przedstawionego jako rozprawa habilitacyjna pt. „*Metaanaliza, formalizacja i taksonomia metod analizy obrazu i stereologii w ocenie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w technologiach inżynierii mechanicznej*” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Anety Gądek-Moszczak

Recenzja została przygotowana na podstawie pisma Prodziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, dr. hab. inż. Marka S. Kozenia, prof. PK, z dnia 4.07.2019 r. Podstawę opinii stanowił zbiór dokumentów zawierający cykl publikacji oraz autoreferat wraz z kompletem załączników.

Charakterystyka ogólna Kandydatki

Dr inż. Aneta Gądek-Moszczak od 1 lipca 2003 roku pracuje w Instytucie Informatyki Stosowanej Politechniki Krakowskiej na stanowisku asystenta (do 2006 r.) i obecnie adiunkta naukowo-dydaktycznego.

Studia ukończyła w 2001 r. na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera na podstawie pracy pt. „Ocena szerokości szpary stawowej metodami komputerowej analizy obrazu”.

W kwietniu 2006 roku 2006 uzyskała na tym Wydziale stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie (wypisanej na dyplomie) *Mechanika* na podstawie rozprawy pt. „*Komputerowa analiza obrazu regeneratu kostnego w metodzie Ilizarowa*”, co było podstawą zatrudnienia na stanowisku adiunkta.

W latach 2007-2011 pełniła funkcję kierownika Laboratorium Komputerowej Analizy Obrazu. W latach 2009-2016 - funkcję dyrektora ds. dydaktyki w Instytucie Informatyki Stosowanej, a od 2016 - funkcję dyrektora ds. nauki w tym Instytucie.

Opiniowany niniejszym dorobek naukowy Kandydatka lokuje w dyscyplinie naukowej *Budowa i eksploatacja maszyn*. W międzynarodowym serwis społecznościowym LinkedIn podaje *Inżynierię materiałową* jako dyscyplinę, w której ukończyła studia, oraz *Inżynierię medyczną*, w której uzyskała stopień doktora (inaczej niż ma wypisane na dyplomie potwierdzającym uzyskanie tego stopnia).

Ocena osiągnięcia naukowego zgłoszonego do postępowania habilitacyjnego

Dr inż. Aneta Gądek-Moszczak przedstawiła do oceny cykl 9. publikacji, zatytułowany „*Metaanaliza, formalizacja i taksonomia metod analizy obrazu i stereologii w ocenie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w technologiach inżynierii mechanicznej*”. Stanowią go następujące pozycje:

1. Gądek-Moszczak A.: *Zastosowanie metod analizy obrazu i stereologii w ocenie właściwości materiałów konstrukcyjnych stosowanych w technologiach inżynierii mechanicznej*. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2019, s. 144, ISBN: 978-83-65-991-75-1 (100%),
2. Gądek-Moszczak A., Radek N., Wroński S., Tarasiuk J.: *Application the 3D Image Analysis Techniques for assessment the quality of the material surface layer before and after laser treatment*. Advanced Materials Research (2014) vol. 874, s. 133-138 (70%),
3. Pliszka I., Radek N., Gądek-Moszczak A.: *Ocena właściwości tribologicznych oraz struktury geometrycznej powłok elektroiskrowych WC-Cu modyfikowanych laserowo*. Tribologia (2015), vol. 4, s. 133-144 (34%),
4. Gądek-Moszczak A., Radek N., Pliszka I.: *The impact of detection methods on the results of quantitative analysis of the surface layer WC-Co Al₂O₃*. Solid State Phenomena (2015) vol. 235, s. 45-51 (60%),
5. Pliszka I., Radek N., Gądek-Moszczak A.: *Properties of Wc-Cu electrospark coatings subjected to laser modification*. Tribologia (2017), vol. 5, s. 73-79 (40 %),
6. Radek N., Szczotok A., Gądek-Moszczak A., Dwornicka R., Broncek J., Pietraszek J.: *The impact of laser processing parameters on the properties of electro-spark deposited coatings*. Archives of Metallurgy and Materials (2018), vol. 63(2), s. 809-816 (25%),
7. Gądek-Moszczak A., Radek N., Pasieczyński Ł., Szlązak K.: *Use of X-ray microtomography for analysis of an anti-graffiti coating system*. Przemysł Chemiczny (2019) vol. 98(4), s.621-624 (70%),
8. Korzekwa J., Gądek-Moszczak A., Bara M.: *The influence of sample preparation on SEM measurements of anodic oxide layers*. Practical Metallography (2016), vol. 53, s. 36-49. (55%),
9. Gądek-Moszczak A., Korzekwa J.: *Methods of correction of typical defects in the digital images on the example of anodic oxide layers*. Technical Transactions (2016), vol. 3M/2016, s.23-29. (80%).

Sumaryczny Impact Factor publikacji wchodzących w skład cyklu publikacyjnego jest niewielki; wynosi 1,24.

Analiza przedstawionej do oceny dokumentacji wskazuje na to, że Kandydatka w swojej działalności badawczej konsekwentnie zajmuje się metodami komputerowej analizy obrazu. Podając w Autoreferacie jako obszar swoich zainteresowań zastosowanie metod ilościowej charakterystyki struktur geometrycznych, określa – nie mając na to pokrycia w przedstawionym dorobku - uzyskane dotychczas wyniki jako osiągnięcia naukowe w dyscyplinie *Budowa i eksploatacja maszyn*.

Określenie, jako rzeczywistego obszaru swoich badań, metody komputerowej analizy obrazu w aspekcie ilościowej charakterystyki struktur geometrycznych, najpełniej ujmując sformułowanie przez nią w Autoreferacie swojego najważniejszego osiągnięcia naukowo-badawczego, przedstawiając go jako (cyt.):

1. Zgromadzenie, konceptualizację i formalizację za pomocą metod inżynierii wiedzy specyficznej wiedzy dziedzinowej związanej ze stosowaniem technik akwizycji obrazu, jak i odpowiednim przygotowaniem przedmiotów obrazowania.
2. Analogicznie, w przypadku specyficznej wiedzy dziedzinowej związanej ze stosowaniem metod analizy obrazów dwu i trójwymiarowych, a w szczególności z bardzo heurystycznym stosowaniem metod korekcji obrazu, zastosowany proces akwizycji wiedzy umożliwił jej zgromadzenie, konceptualizację i formalizację.
3. Zbudowanie ontologii i taksonomii związanej zarówno z procesem akwizycji obrazu, jak i późniejszym, zazwyczaj oddzielnym w czasie i przestrzeni, procesem analizy obrazu.
4. Analizę obu procesów akwizycji obrazu i analizy obrazu, która pozwoliła na opisanie związanego z nimi procesu decyzyjnego i wskazanie fragmentów deterministycznych opisanych algorytmicznie, jak i fragmentów opisywanych heurystycznie uwarunkowanych subiektywną oceną.

Osiągnięcia te nie mają związku z dyscypliną *Budowa i eksploatacja maszyn*; w niewielkim też stopniu mają związek z dyscypliną *Inżynieria materiałowa*, na którą mogłyby wskazywać publikacje przedstawione jako podstawa ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Te wieloautorskie prace, za wyjątkiem wymienionej na pierwszej pozycji monografii, dotyczą bowiem charakteryzowania (w jej udziale – geometrycznego) powłok: WC-C, WC-CoAl₂O₃, WC-Cu, powłok zabezpieczających powierzchnie przed malowaniem techniką „graffiti”, warstw tlenkowych wytwarzanych anodowaniem. Przy czym Kandydatka określa swój udział jako polegający na: „opracowaniu strategii badań obrazowych, opracowaniu metodyki pomiarów cech geometrycznych badanych elementów i realizacji pomiarów poprzez stworzenie dedykowanych rozwiązań algorytmicznych”.

Spostrzeżenia dotyczące braku przynależności przedstawionego do oceny dorobku do dyscypliny *Budowa i eksploatacja maszyn* nie zmienia tematyka samodzielnych publikacji kandydatki. Jest ich niewiele – zaledwie 3:

- Gądek-Moszczak, A.: *History of stereology*. (2017), Image Analysis and Stereology, 36(3), pp. 151-152,
- Gądek A.: *Zastosowane komputerowej analizy obrazu do oceny zmian mikrostruktury kompozytów poliacetalowych*. Czasopismo Techniczne, z. 6-M/2006,
- Gądek-Moszczak A.: *Analiza możliwości wykorzystania obrazowania 3D do analizy mikrostruktury materiałów kompozytowych*. Czasopismo Techniczne, 1M 2009, Zeszyt 3,

oraz jeden referat:

- Gądek-Moszczak A.: *Analysis the influence of the micro and macro structure of human vertebra body on its stiffness*. 13th World Congress on Computational Mechanics, 22-27 July, 2018, New York, USA.

Również najważniejsza pozycja w dorobku Kandydatki – monografia pt. *„Metaanaliza, formalizacja i taksonomia metod analizy obrazu i stereologii w ocenie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w technologiach inżynierii mechanicznej”* w zasadniczej

swojej części dotyczy, wg słów Autorki, stworzenia formalnego opisu procesu badania i analizy cech geometrycznych struktur, obejmując:

- Identyfikację typowych sekwencji postępowania proceduralnego w trakcie rozpatrywanych badań i analiz: jakie operacje, w jakiej kolejności i za pomocą jakich metod i narzędzi należy wykonać, aby uzyskać żadaną informację o właściwościach użytkowych istotnych z punktu widzenia inżynierii mechanicznej,
- Identyfikację obiektów (tzw. bytów ontologicznych w sensie inżynierii wiedzy), zarówno materialnych, jak i logicznych, które stanowią zasadniczy szkielet powyższych procedur,
- Przypisanie obiektom deskryptorów, czyli cech istotnych z punktu widzenia ich wzajemnej interakcji i algorytmizacji procesu decyzyjnego,
- Regułowe opisanie procesu decyzyjnego, który dla zadanego materiału i żądanych o nim informacji umożliwia wybranie właściwego sposobu postępowania: metodyki przygotowania materiału, akwizycji danych, wstępnego przetwarzania zbioru danych, metod analizy i właściwych parametrów opisowych.

Określone tym zakresem działania służą, owszem - jak to ujęła Autorka - „stworzeniu formalnego opisu procesu badania i analizy cech geometrycznych struktur”, ale mającego charakter ogólny, metodologicznie aplikowalnego do cech geometrycznych powierzchni dowolnych ciał stałych/materiałów. Stanowi to główną część monografii. W ostatnim rozdziale (nie licząc *Podsumowania*) podanych jest 6 różnych przykładów, stanowiących tylko egzemplifikację przedstawionego w głównych partiach monografii podejścia. Nb. dotyczy to materiałów, które stanowią treść publikacji podanych do oceny jako główny dorobek w postpowaniu habilitacyjnym. Poza tym nie jest jasne co ma stanowić *scientific added value* – ani w przypadku części głównej, dotyczącej podejścia do komputerowej analizy obrazu, ani tym bardziej w odniesieniu do podanych przykładów. Nie ma też wskazania technicznych, laboratoryjnych korzyści, jakie można ew. uzyskać. Jeżeli nawet takie są, to w jakimś stopniu mogą być przydatne w inżynierii materiałowej. Jeden z przykładów - „eksploatacyjny”, dotyczący wyrwy „pittingowej” (określenia wielkości – geometrycznych wymiarów - zmęczeniowego wykruszenia materiału) jest nominalnie z obszaru budowy i eksploatacji maszyn, ale jego oryginalność i znaczenie techniczne są niewielkie, a wartości naukowej sam w sobie nie zawiera.

W podsumowaniu powyższego można stwierdzić spore kompetencje Kandydatki w zakresie opisu procesów akwizycji obrazów i analizy ich analizy pod kątem określonych aplikacji, a także predyspozycje do pracy twórczej, niemniej stwierdzić należy, że główne osiągnięcia naukowe Kandydatki przedstawione jako podstawa postępowania habilitacyjnego, nie mieszczą się w dyscyplinie *Budowa i eksploatacja maszyn*.

Ocena istotnej działalności naukowej

Jako istotną działalność naukową Kandydatki należy uznać – nb. określone przez nią w Autoreferacie jako należące do głównego obszaru swoich zainteresowań - badania

dotyczące zastosowania metod ilościowej charakterystyki struktur geometrycznych, na które składają się to w szczególności (cyt.):

- ilościowa charakterystyka struktur geometrycznych na obrazach dwuwymiarowych,
- ilościowa charakterystyka struktur geometrycznych na obrazach trójwymiarowych,
- zastosowanie metod statystycznych do analizy wyników pomiarów,
- zastosowanie metod obrazowania do opisu warstw powierzchniowych z uwzględnieniem technik obrazowania 3D,
- opracowaniem metodyki analizy ilościowej struktur geometrycznych na obrazach 3D.
- zastosowanie metod ilościowej charakterystyki struktur geometrycznych.

Najpełniej działalność tę przedstawia omówiona powyżej monografia, w której podany w tytule problem „oceny materiałów konstrukcyjnych stosowanych w technologiach inżynierii mechanicznej” (podobnie jak w nazwie osiągnięcia naukowego zgłoszonego do postępowania habilitacyjnego) ujęty został jedynie jako egzemplifikacja (nb. niezbyt wyczerpująca) proponowanego przez Autorkę ujęcia problemów „formalizacji i taksonomii metod analizy obrazu i stereologii”.

Słuszność powyższych spostrzeżeń potwierdzają też wszystkie, oprócz ostatniego (5.), wnioski z podsumowania tej monografii, a także konkluzja Kandydatki ze streszczenia monografii (cyt.): „Autorka, posługując się metodami inżynierii wiedzy, zaproponowała własną koncepcję całościowego ujęcia zagadnienia poprzez opis ontologiczny rozpoznanych obiektów oraz klasyfikację taksonomiczną wiążącą różne warianty tychże obiektów. Zaproponowała własne schematy algorytmiczno-heurystyczne dla dwóch faz procesu decyzyjnego akwizycji obrazu oraz analizy obrazu”. Z dyscypliną *Budowa i eksploatacja maszyn* ma to tyle wspólnego, że – wg jej własnych słów – przedstawiona w monografii, cyt.: „koncepcja została przetestowana na przykładach zaczerpniętych z zakresu tematycznego budowy i eksploatacji maszyn”. Czyli: „tylko przetestowana” (nie mówiąc już o tym, że w głównej mierze dotyczy to przykładów z inżynierii materiałowej, i że określenie przetestowania jako „skuteczne” nie zostało potwierdzone - np. przez pozyskanie nowej wiedzy naukowej lub dokładniejszych informacji technicznych, opracowanie szybszego, tańszego sposobu ich pozyskiwania etc.).

Jako pozytywne w działalności Kandydatki należy ocenić dobre opanowanie narzędzia, jakim jest komputerowa analiza obrazu, a także wsparcie nim zespołów z realizujących badania, zwłaszcza z obszaru inżynierii materiałowej, podobnie jak było ono wykorzystane w pracy doktorskiej Kandydatki z obszaru inżynierii medycznej. Niemniej jest to wsparcie narzędziowe; ocena oryginalności osiągnięć naukowych przy tworzeniu tych narzędzi, nie przynależy do specjalistów z obszaru inżynierii mechanicznej.

Wniosek ten jest zgodny z własnym charakteryzowaniem przez Kandydatkę swojej naukowej sylwetki we wspomnianym na początku niniejszej recenzji międzynarodowym serwisie społecznościowym LinkedIn, w którym w pozycji *Skills & Endorsements* na pierwszym miejscu wymienia inżynierię materiałową, na drugim - komputerową analizę obrazu, na trzecim - analizę ilościową, a w pozycji *Other Skills* - inżynierię medyczną. O budowie i eksploatacji maszyn, czy inżynierii mechanicznej, nie wspomina.

Wykorzystanie uzyskanych wyników

Autoreferat nie zawiera żadnych informacji dotyczących aplikacji wyników badań, poza antycypowaniem ich przydatności do opracowania systemu ekspertowego do wspomagania projektantów, konstruktorów i technologów, cyt.: „przy przygotowywaniu elementów i próbek do obrazowania dwu lub trójwymiarowego, szczególnie przy analizie uzyskanych obrazów i ich późniejszej, bardzo trudnej interpretacji”.

Ocena pozostałej działalności naukowo-badawczej i projektowej

Wysokie kompetencje w wybranych obszarach metod analizy komputerowej przejawiają się w podejmowaniu różnorodnych zagadnień; wg przedstawionej do oceny dokumentacji dorobek w tym zakresie obejmuje udział w realizacji projektów pozyskanych na drodze postępowania konkursowego:

- „*Zintegrowany system elektronicznej obsługi obywateli i przedsiębiorstw zapewniający realizację procedur urzędowych za pomocą Internetu*”. Projekt celowy, 2007, kierownik zadania,
- „*Wirtualne Biuro Obsługi Inwestora*”. Projekt celowy, 2007, kierownik zadania,
- *Opracowanie i optymalizacja metod diagnozowania ryzyka złamania w osteoporozie na podstawie analizy trójwymiarowych obrazów kości beleczkowej uzyskanych w warunkach in vivo*”. Grant MNiSW, 2014, wykonawca.

Nie uczestniczyła w żadnym projekcie międzynarodowym.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Działalność dydaktyczna Kandydatki merytorycznie ściśle związana jest z działalnością badawczą i publikacyjną, dotyczącą komputerowych systemów informatycznych. Prowadzi zajęcia na studiach I i II stopnia oraz studiach podyplomowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w ramach przedmiotów: *Technologie informacyjne, Kryptografia, Techniki obrazowania medycznego, Analiza obrazów 3D, Bioinformatyka, Komputerowe wspomaganie w inżynierii materiałowej, Informatyka w medycynie, Komputerowa analiza obrazów*. Była promotorką 21. prac magisterskich i 21. prac inżynierskich.

Kandydatka w latach 2007-2011 pełniła funkcję kierownika Laboratorium Komputerowej Analizy Obrazu. W latach 2009-2016 była z-cą dyrektora ds. dydaktyki w Instytucie Informatyki Stosowanej, a od 2016 pełni funkcję z-cy dyrektora ds. nauki w tym Instytucie. Pełniąc obowiązki z-cy dyrektora ds. dydaktycznych brała udział we wprowadzaniu Krajowych Ram Kwalifikacji na Wydziale Mechanicznym; brała też udział w tworzeniu programów studiów dla otwieranych nowego kierunku studiów: Informatyka Stosowana dla studiów I i II stopnia (2012 r.).

W 2015 r. organizowała, w ramach działalności Polskiego Towarzystwa Stereologicznego, *Seminarium Stereologii i Analizy Obrazu* dla studentów studiów doktoranckich i asystentów naukowo-dydaktycznych, mającego na celu popularyzowanie metod stereologicznych i ich wykorzystania w analizie obrazów cyfrowych. Brała udział

w organizacji Konferencji Młodych Naukowców „Zastosowania informatyki w technice”, adresowanych do doktorantów.

Współorganizowała, jako zastępca przewodniczącego komitetów organizacyjnych międzynarodowych konferencji:

- *International STERmat Conference on image Analysis and Stereology in Materials*, Białka Tatrzańska, 2016 r. (w 2005 i 2012 – członek komitetu organizacyjnego),
- VII Międzynarodowej Konferencji Młodych Naukowców: *Zastosowania informatyki w technice*, Kraków, 2009 r.,

oraz była członkiem komitetów organizacyjnych:

- *Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technologicznej „Terotechnology”*, Kielce, (2013, 2015, 2017),
- *International Conference on Computational Methods in Applied Science*, Kraków, 2014,
- *2th European Congress for Stereology and Image Analysis*, Kaiserlautern, 2017 r.,
- *12th International Congress for Stereology and Image Analysis*, Aarhus, 2019 r.

Jest członkiem: Polskiego Towarzystwa Stereologicznego (od 2012 do 2016 r – prezes), Polskiego Towarzystwa Metod Komputerowych w Mechanice, International Society for Stereology and Image Analysis (od 2016 r. – członek Zarządu Głównego).

Bierze udział w komitetach redakcyjnych czasopism: *Image Analysis and Stereology* od 2016 r. (z listy ICR) oraz *Advanced Material Research* vol. 874, 2014 (Scopus). Współredagowała materiały *International Conference on Computational Methods in Applied Science*, 2014 (Scopus).

Recenzowała projekty w ramach programu Horyzont 2020 EC (Konkurs: H2020-NMBP-TR-IND-2018-2020 pn. Transforming European Industry).

Wykonywała recenzje dla czasopism: *Image Analysis and Stereology* (5), *Journal of Materials Engineering and Performance* (2) oraz *Biomedical Engineering* (1).

W 2013 r. otrzymała Nagrodę Zespołową I Stopnia Rektora Politechniki Krakowskiej za osiągnięcia organizacyjne (wkład w opracowanie Uczelnianego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia) oraz w 2014 r. – Honorową Odznakę Politechniki Krakowskiej.

Działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską Kandydatki należy ocenić wysoko. Jest ona we wszystkich tych obszarach, podobnie jak działalność badawcza, związana z systemami informatycznymi i metodami analiz komputerowych. Nie jest związana z dyscypliną *Budowa i eksploatacja maszyn*.

Wniosek końcowy

Na podstawie dokonanej oceny przedstawionego do postępowania habilitacyjnego dorobku dr. inż. Anety Gądek-Moszczak stwierdzam, że w związku z podanymi powyżej argumentami dotyczącymi bezzasadności lokowania przez nią swojej podstawowej działalności badawczej w dyscyplinie *Budowa i eksploatacja maszyn*, zintegrowanej w obecnie obowiązującej dyscyplinie *Inżynieria mechaniczna*, i w związku z tym braku

wystarczających osiągnięć naukowych w tej dyscyplinie, nie ma podstaw do nadania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych zgodnie z wymogami ujętymi w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym z dnia 14. marca 2003 r. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852, ze zm. W Dz. U. z 2015 r., poz. 249) i Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. (Dz.U. z dnia 30 stycznia 2018 r., poz. 261) w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

