

Kielce, dn. 31.10.2019 r.

Dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk.
Politechnika Świętokrzyska
Katedra Inżynierii Produkcji
Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego
Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7
25-314 Kielce

OCENA
osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej
dra Adama Puszkarza
w związku z postępowaniem dotyczącym nadania stopnia
doktora habilitowanego nauk technicznych prowadzonym w Politechnice Łódzkiej
na Wydziale Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów

1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię przygotowałem w związku z powołaniem mnie przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów w dniu 06 września 2019 r. na recenzenta wchodzącego w skład komisji habilitacyjnej, utworzonej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dra Adama Puszkarza wszczętego w dniu 15 kwietnia 2019 r., w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie włókiennictwo. O powołaniu mnie do pełnienia funkcji recenzenta zostałem poinformowany przez Dziekana Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej, Panią dr hab. inż. Katarzynę Grabowską, prof. nadzw. PŁ, pismem z dn. 27 września 2019 r.

Dokumentację, przygotowaną przez Habilitanta, otrzymałem drogą pocztową w dn. 30 września 2019 r. Oprócz danych kontaktowych zawierała ona:

- kopię dokumentu stwierdzającego posiadanie przez Niego stopnia doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki;
- autoreferat w języku polskim, w dwóch wersjach o takiej samej zawartości treściowej, ale jednej z czarnobiałymi rysunkami zaś drugiej z kolorowymi rysunkami;
- autoreferat w języku angielskim;
- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki;
- kopie prac naukowych stanowiących jednotematyczny cykl publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego;
- oświadczenia współautorów prac stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego dotyczące ich udziału;
- trzy analizy bibliometryczne dorobku naukowego dotyczące liczby cytowań i indeksu Hirscha;

- wersję elektroniczną wniosku i kompletu załączników, łącznie z kopiami publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego oraz dodatkowo jedną analizę bibliometryczną dorobku naukowego dotyczącą liczby cytowań i indeksu Hirscha, a także kopie publikacji niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

2. Sylwetka Habilitanta

Dr Adam Puszkarcz studia ukończył w 2006 roku na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego i uzyskał dyplom magistra nauk fizycznych w zakresie fizyki przedstawiając pracę magisterską zatytułowaną *Płyny relatywistyczne* przygotowaną pod kierunkiem dra hab. Krzysztofa Kowalskiego. Następnie, w dn. 20 kwietnia 2011 roku również na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego Habilitant uzyskał stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki na podstawie rozprawy pt. *Rola Ge oraz Ta w krystalizacji metali amorficznych opartych na Fe*. Promotorem pracy był dr hab. Marek Edward Moneta (Uniwersytet Łódzki), a recenzentami dr hab. Katarzyna Brzózka (Politechnika Radomska) oraz prof. dr hab. Józef Zbroszczyk (Politechnika Częstochowska).

Zatrudnienie w jednostkach naukowych dr Adam Puszkarcz podjął w maju 2011 roku jako pracownik inżynierijno-techniczny w Katedrze Fizyki Molekularnej na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej i tam pracował do czerwca 2012 roku. Z kolei, od lipca 2012 roku rozpoczął pracę w Katedrze Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej na Wydziale Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej na stanowisku adiunkta, gdzie jest zatrudniony do chwili obecnej.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe dr Adam Puszkarcz przedstawił monotematyczny cykl publikacji zatytułowany: *Wpływ homogenizacji na modelowanie zjawisk transportu ciepła i masy w tekstyliach stosowanych w odzieży funkcjonalnej*. Cykl ten obejmuje łącznie dziewięć prac, w tym sześć znajdujących się w czasopiśmie umieszczonych w bazie Journal Citation Reports, a mianowicie:

1. Puszkarcz A. K., Korycki R., Krucińska I.: Simulations of heat transport phenomena in a three-dimensional model of knitted fabric. *Autex Research Journal*, vol. 16, no. 3, str. 128-137, 2016;
2. Puszkarcz A. K., Krucińska I.: Study of multilayer clothing thermal insulation using thermography and the finite volume method. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, vol. 24, no. 6(120), str. 126-137, 2016;
3. Puszkarcz A. K., Krucińska I.: The study of knitted fabric thermal insulation using thermography and the finite volume method. *Textile Research Journal*, vol. 87, no. 6, str. 643-656, 2017;
4. Puszkarcz A. K., Krucińska I.: Modeling of air permeability of knitted fabric using the computational fluid dynamics. *Autex Research Journal*, vol. 18, no. 4, str. 364-376, 2018;

5. Puszkarcz A. K., Krucińska I.: Simulations of air permeability of multilayer textiles by the computational fluid dynamics. *International Journal for Multiscale Computational Engineering*, vol. 16, no. 6, str. 509-526;
6. Puszkarcz A. K., Usupov A.: The study of footwear thermal insulation using thermography and the finite volume method. *International Journal of Thermophysics*, DOI: 10.1007/s10765-019-2509-1, 2019;

oraz trzy stanowiące wybrane rozdziały tej samej monografii:

7. Puszkarcz A.: Modelowanie i analiza zjawisk transportu energii w tekstyliach. W książce „Wybrane zagadnienia z metrologii użytkowej odzieży funkcjonalnej”, Monografia Politechniki Łódzkiej, ISBN 978-83-7283-808-7, str. 63-71, Łódź, 2016;
8. Puszkarcz A.: Analiza zjawiska transportu energii cieplnej w odzieży ochronnej dla strażaków. W książce „Wybrane zagadnienia z metrologii użytkowej odzieży funkcjonalnej”, Monografia Politechniki Łódzkiej, ISBN 978-83-7283-808-7, str. 72-78, Łódź, 2016;
9. Puszkarcz A.: Analiza zjawiska transportu energii cieplnej w dzianinach dwuwarstwowych i laminatach przy użyciu oprogramowania SolidWorks. W książce „Wybrane zagadnienia z metrologii użytkowej odzieży funkcjonalnej”, Monografia Politechniki Łódzkiej, ISBN 978-83-7283-808-7, str. 212-222, Łódź, 2016.

Wszystkie artykuły cyklu, opublikowane w czasopismach znajdujących się na liście Journal Citation Reports mają charakter współautorski, gdzie udział procentowy Habilitanta wynosi od 45% w pracy [1], poprzez 50% w pracy [3] oraz 70% w pracach [2], [4], [5], do 90% w pracy [6], czyli w większości przypadków jest dominujący. Z kolei, rozdziały w monografii mają charakter autorski. Dla każdej publikacji umieszczonej w cyklu dr Adam Puszkarcz, tak samo jak Współautorzy z którymi współpracował, szczegółowo określa swój wkład merytoryczny. Należy podkreślić, że przedłożone prace stanowią logiczny, zamknięty cykl publikacji monotematycznych. Godnym zwrócenia uwagi jest też fakt, że zostały opublikowane w relatywnie krótkim okresie czasu, czyli od roku 2016 do roku 2019.

W pracy [1] został zbudowany model trójwymiarowy jednowarstwowej dzianiny używanej w wielowarstwowej odzieży przeznaczonej dla zbyt wczesnie urodzonych niemowląt. Dla otrzymanego modelu przy użyciu oprogramowania SolidWorks przeprowadzono symulacje transportu ciepła na skutek różnicy temperatur między otoczeniem a ciałem niemowlęcia oraz wyznaczono parametry charakteryzujące jego termoizolacyjność. Symulacje rozszerzono również na przypadek nie istniejących w rzeczywistości tkanin składających się z dwóch oraz trzech warstw wykonanych z tej samej dzianiny. Przeprowadzone badania i symulacje pozwoliły na potwierdzenie przydatności zaproponowanego modelu.

Następnie Habilitant opracował dwa modele dzianin różniące się między sobą sposobem i dokładnością odwzorowania przędzy. Pierwszy, prostszy nazwany jako monofilamentowy traktuje przędę jako obiekt zbliżony do żyłki, czyli nie bierze pod uwagę pojedynczych włókien występujących w tej przędzy. Drugi, bardziej złożony nazwany jako włóknisty, uwzględnia składającą się z wielu skręconych włókien wewnętrzną strukturę przędzy.

W dalszej kolejności, w pracy [3] dr Adam Puszkarcz poddał badaniom dziesięć rzeczywistych dzianin dwuwarstwowych przeznaczonych dla przedwcześnie urodzonych niemowląt i dla każdej z nich zbudował dwa wcześniej określone modele, a mianowicie monofilamentowy i włóknisty. Dla wszystkich wymienionych modeli wykonał symulacyjne badania komputerowe w zakresie transportu ciepła wykorzystując oprogramowanie SolidWorks, co pozwoliło na oszacowanie parametrów termoizolacyjności. W celu weryfikacji modeli Habilitant przeprowadził samodzielnie przygotowane eksperymenty na rzeczywistych dzianinach dwuwarstwowych przy użyciu kamery termowizyjnej. Badania potwierdziły przydatność modeli, z tym, że większą zgodność z eksperymentem wykazał model włóknisty.

Z kolei, w pracy [4] dla analogicznych jak w pracy [3] modeli dziesięciu rzeczywistych dzianin dwuwarstwowych przeprowadzono symulacje komputerowe przepuszczalności powietrza, a otrzymane wyniki oraz przydatność modelu zweryfikowano w trakcie eksperymentu wykonanego na rzeczywistych dzianinach przy wykorzystaniu testera przepuszczalności powietrza.

Natomiast, w pracach [2] oraz [5] analizowano modele monofilamentowe i włókniste trzech rzeczywistych układów trójwarstwowych składających się z tkanin, włókien oraz membrany i przeznaczonych do używania w wielowarstwowej strażackiej odzieży ochronnej. Również w tych przypadkach przeprowadzono symulacje komputerowe transportu ciepła i masy. Ponadto wykonano odpowiednie badania doświadczalne, które wykazały przydatność zaproponowanych modeli zarówno w zakresie termoizolacyjności jak i przepuszczalności powietrza.

Ponadto, praca [6] stanowi przykład zastosowania metodyki używanej w [2] oraz [3] do badania termoizolacyjności obuwia sportowego. Habilitant zbudował trójwymiarowe modele buta, przeprowadził symulacje komputerowe transportu ciepła, a przydatność modelu zweryfikował drogą eksperymentalną na rzeczywistym obuwiu przy wykorzystaniu kamery termowizyjnej.

Poza tym, do osiągnięcia naukowego dr Adam Puszkarcz włączył trzy autorskie rozdziały zamieszczone w monografii wydanej w Politechnice Łódzkiej, a mianowicie [7], [8] oraz [9]. Stanowiły one podsumowanie i rozszerzenie wyników uzyskanych we wcześniej omówionych pracach. Dotyczyły metod tworzenia trójwymiarowych modeli dzianin i tkanin oraz metod symulacji transportu ciepła i wyników tej symulacji dla dzianin dwuwarstwowych oraz dla odzieży strażackiej.

Szczegółowe omówienie i podsumowanie swojego osiągnięcia naukowego Habilitant zamieścił w Autoreferacie. Nie uniknął tutaj jednak błędów. Przykładowo na str. 25, wielkość zdefiniowaną wzorem (12) błędnie nazwał tensorem naprężenia.

Do najważniejszych oryginalnych wyników zawartych w przedstawionym osiągnięciu naukowym zaliczam:

- opracowanie modelu dzianiny jednowarstwowej i przeprowadzenie badań symulacyjnych w zakresie transportu ciepła;
- opracowanie modeli dzianin dwuwarstwowych używanych w odzieży przeznaczonej dla przedwcześnie urodzonych niemowląt;
- opracowanie modeli układów trójwarstwowych używanych w strażackiej odzieży ochronnej;
- przeprowadzenie symulacji numerycznych transportu ciepła dla opracowanych modeli dzianin dwuwarstwowych i układów trójwarstwowych;

- przeprowadzenie symulacji numerycznych transportu powietrza dla opracowanych modeli dzianin dwuwarstwowych i układów trójwarstwowych;
- przeprowadzenie badań eksperymentalnych na rzeczywistych dzianinach dwuwarstwowych i układach trójwarstwowych dotyczących transportu ciepła i masy, prowadzących do walidacji zaproponowanych modeli.

W podsumowaniu stwierdzam, że wyniki przedstawione w jednotematycznym cyklu publikacji *Wpływ homogenizacji na modelowanie zjawisk transportu ciepła i masy w tekstyliach stosowanych w odzieży funkcjonalnej* stanowią istotny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny włókiennictwo.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej

Ocenię zostanie tutaj poddana całość dorobku publikacyjnego dra Adama Puszkacza ze szczególnym uwzględnieniem pozycji nie ujętych wcześniej w monotematycznym cyklu publikacji oraz dorobek w zakresie dydaktycznym, popularyzatorskim oraz we współpracy międzynarodowej.

4.1. Ocena dorobku publikacyjnego

W pierwszym okresie pracy naukowej, przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych, działalność naukowo-badawcza dra Adama Puszkacza głównie dotyczyła analizy wpływu wprowadzania domieszek germanu nanokrystalicznego oraz tantalu nanokrystalicznego na budowę wewnętrzną oraz własności magnetyczne i termiczne stopu Finemet. Badania były prowadzone przy zastosowaniu zaawansowanych technik eksperymentalnych m.in. obejmujących różnicową kalorymetrię skaningową DSC, dyfraktometrię rentgenowską XRD czy też spektroskopię mössbauerowską. Wyniki uzyskane w tym zakresie pozwoliły na przygotowanie dwóch publikacji współautorskich, które ukazały się w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, jak również zostały wykorzystane przez Habilitanta do opracowania pracy doktorskiej.

W kolejnym okresie, już po uzyskaniu stopnia doktora nauk fizycznych, tematyka działalności naukowo-badawczej dra Adama Puszkacza uległa istotnej zmianie oraz poszerzeniu i została ukierunkowana na zagadnienia związane bezpośrednio z dyscypliną włókiennictwo.

Habilitant prowadził, w wieloosobowym zespole, wieloletnie badania dotyczące modyfikacji powierzchniowej włókienniczych materiałów balistycznych w celu poprawienia ich właściwości fizycznych i użytkowych. W szczególności badania te koncentrowały się wokół techniki modyfikacji powierzchniowej takich materiałów polegającej na chemicznym osadzaniu z fazy gazowej ze wspomaganie plazmowym. Wyniki uzyskane w tym zakresie pozwoliły na przygotowanie ośmiu publikacji wieloautorskich, które ukazały się w czasopismach znajdujących się na liście Journal Citation Reports, gdzie deklarowany udział Habilitanta wynosił 15%, a w jednym przypadku 10%. Ponadto, został przygotowany wniosek patentowy na podstawie którego w roku 2017 udzielono patentu. Otrzymane rozwiązanie było także prezentowane na 63 Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii, BRUSSELS INNOVA 2014, i uzyskało Srebrny Medal Eureka.

Szczególnie istotnym w pracy Habilitanta okazał się kierunek badań dotyczący modelowania i symulacji dzianin dwuwarstwowych używanych w odzieży przeznaczonej dla przedwcześnie urodzonych niemowląt oraz układów trójwarstwowych wchodzących w skład strażackiej odzieży ochronnej. Uzyskane w tym zakresie wyniki złożyły się na całość osiągnięcia naukowego, które zostało przedstawione w monotematycznym cyklu publikacji omówionym już poprzednio.

Łącznie, na dorobek dra Adama Puszkacza składa się 16 publikacji współautorskich (w tym dwie przed uzyskaniem stopnia doktora) w czasopiśmie wyróżnionych przez Journal Citation Reports i umieszczonych w Wykazie A oraz 4 rozdziały w monografiach. Ponadto, Habilitant brał udział w czterech konferencjach międzynarodowych (w tym jednej przed uzyskaniem stopnia doktora) na których na których wygłosił łącznie 3 referaty, przedstawił 1 poster oraz przygotował 2 artykuły do materiałów konferencyjnych.

Sumaryczny Impact Factor dorobku naukowego dra Adama Puszkacza wynosi 14,681. Według bazy Web of Science Core Collection – Clarative Analytics Jego prace były cytowane 54 razy w tym 22 razy bez autocytowań, zaś według bazy Scopus – Elsevier 63 razy w tym 26 razy po odrzuceniu autocytowań. Indeks Hirscha dorobku naukowego Habilitanta w obydwóch bazach jest równy 5 (dane według stanu na dzień 29 października 2019 roku).

Należy także zwrócić uwagę na zaangażowanie dra Adama Puszkacza w realizację projektów badawczych. Jako jeden z wykonawców, brał udział w projekcie międzynarodowym finansowanym z funduszy unijnych pt. *NoE FlexNet - Network of Excellence for building up Knowledge for improved Systems Integration for Flexible Organic and Large Area Electronics (FOLAE) and its exploitation*, realizowanym w latach 2010-2012 w ramach 7-go Programu Ramowego Unii Europejskiej. Ponadto, Habilitant uczestniczył w dwóch projektach finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki oraz w następnych dwóch finansowanych z kolei przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, z tym, że jeden z nich jest ciągle w trakcie realizacji.

Podsumowując, stwierdzam, że dorobek publikacyjny Habilitanta spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

4.2. Ocena dorobku w zakresie dydaktycznym, popularyzatorskim oraz we współpracy międzynarodowej

Działalność dydaktyczna dra Adama Puszkacza jest przede wszystkim związana z Jego zatrudnieniem na stanowisku adiunkta na Politechnice Łódzkiej. Prowadził zajęcia dydaktyczne na wielu kierunkach studiów w tym na takich jak: włókiennictwo, inżynieria wzornictwa przemysłowego, wzornictwo, inżynieria materiałowa, inżynieria kosmiczna, inżynieria bezpieczeństwa pracy, chemia, chemia budowlana, technologia chemiczna, nanotechnologia, itd. Zajęcia te były prowadzone z wielu przedmiotów oraz w różnych formach, a w szczególności należy tutaj wymienić:

- fizykę (laboratorium);
- fizyczne aspekty obiektów komunikacji wizualnej (projekt);
- mechanikę techniczną II (laboratorium);
- grafikę inżynierską (projekt);
- wiedzę o człowieku i humanoekologię tekstyliów (wykład);
- wiedzę o człowieku i humanoekologię produktu (wykład);

- projektowanie materiałów kompozytowych w środowisku CAD (projekt);
- kształtowanie własności materiałów inżynierskich (laboratorium);
- informatykę (laboratorium);
- podstawy informatyki (laboratorium);
- techniki szybkiego prototypowania (wykład i laboratorium);
- metody doboru materiałów (wykład i ćwiczenia);
- projektowanie materiałów kompozytowych (projekt);
- projektowanie dla przetwórstwa tworzyw sztucznych (projekt).

Generalnie tematyka prowadzonych zajęć jest zgodna z reprezentowanymi przez Habilitanta specjalnościami naukowymi, a dodatkowo do większości z nich opracował autorskie materiały dydaktyczne. Natomiast z dostarczonych materiałów wynika, że dr Adam Puszkarz dotychczas nie pełnił funkcji opiekuna prac dyplomowych.

Ponadto, Habilitant w semestrze zimowym roku akademickiego 2017/18 sprawował opiekę naukową nad studentem biorącym udział w programie Erasmus+. Wspólne badania dotyczyły ergonomii obuwia sportowego, a w szczególności jego termoizolacyjności. Efektem tej działalności było opracowanie publikacji [6] zaliczonej do osiągnięcia naukowego.

Dr Adam Puszkarz był dotychczas recenzentem dziewięciu publikacji w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, w tym pięciu artykułów w *Textile Research Journal*, trzech w *Fibres and Textils in Eastern Europe* oraz jednego w *Autex Research Journal*. Wszystkie wymienione czasopisma publikują głównie artykuły z zakresu włókiennictwa oraz tematyki pokrewnej.

Należy zauważyć, że Habilitant nie odbywał staży w zagranicznych bądź krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich, oprócz nagrody na Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii, BRUSSELS INNOVA 2014, nie wykazał żadnych innych nagród i wyróżnień, nie brał udziału w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych jak również nie deklaruje członkostwa w żadnych organizacjach naukowych.

Natomiast, dr Adam Puszkarz wskazuje na udział w dwóch konsorcjach naukowych związanych z realizacją projektów finansowanych z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

W ramach innej działalności należy wymienić członkostwo Habilitanta w komisji do spraw zamówień publicznych na macierzystym Wydziale oraz pełnienie funkcji administratora sprzętu komputerowego w Katedrze, w której jest zatrudniony.

Ponadto, dr Adam Puszkarz uzyskał certyfikaty niezbędne w prowadzonej działalności naukowej, a mianowicie w zakresie obsługi oprogramowania SolidWorks Simulation, SolidWorks Simulation Professional i SolidWorks Flow Simulation oraz certyfikat w zakresie obsługi mikrotomografu rentgenowskiego SkyScan 1272 firmy Bruker.


Habilitant jest również autorem dwóch ekspertyz, w tym jednej dotyczącej teoretycznej oceny termoizolacyjności wielowarstwowej ściany domu ekologicznego oraz drugiej poświęconej analizie odporności na ścieranie tkanin z włókien naturalnych modyfikowanych powierzchniowo.

W podsumowaniu, biorąc pod uwagę wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego stwierdzam, że dorobek Habilitanta w zakresie dydaktycznym,

popularyzatorskim oraz we współpracy międzynarodowej w stopniu dostatecznym spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

5. Wniosek końcowy

Po dokonaniu szczegółowej oceny osiągnięcia naukowego oraz istotnej działalności naukowej obejmującej działalność publikacyjną oraz dorobek w zakresie dydaktycznym, popularyzatorskim oraz we współpracy międzynarodowej, uważam, że osiągnięcia dra Adama Puszkarza spełniają warunki określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W związku z powyższym stawiam wniosek o dopuszczenie dra Adama Puszkarza do dalszego postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie włókiennictwo.



Dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk.