

Recenzja

dorobku dr Sławomira Jakięły

Recenzja wykonana na zlecenie Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów, zgodnie z pismem z dnia 10.03.2017 r., BCK-VI-L-8146/16, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie mechanika.

1. Sylwetka kandydata

Dr Sławomir Jakięła jest absolwentem Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Stopień magistra uzyskał w 2003 r. za pracę dyplomową dotyczącą rezonansu stochastycznego w kondensacie Bosego-Einsteina. Zagadnienia rezonansu akustycznego drewna w obiektach zabytkowych pod wpływem fluktuacji klimatu stanowiły tematykę jego rozprawy doktorskiej, obronionej z wyróżnieniem w 2007 r. pod kierunkiem prof. dr hab. R. Kozłowskiego.

Od X.2014 Kandydat jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Fizyki na Wydziale Technologii Drewna SGGW. Dr S. Jakięła jest bliskim współpracownikiem dr hab. P. Garsteckiego, prof. Instytutu Chemii Fizycznej PAN. Opublikowali wspólnie wiele artykułów i referatów oraz zrealizowali kilka prac badawczych.

Zagadnienia mechaniki przepływów dwufazowych niemieszających się płynów w zaawansowanych laboratoriach biologiczno-chemicznych w mikroskali stanowią dla Kandydata nowy obszar badawczy, realizowany po obronie pracy doktorskiej.

2. Ocena osiągnięć naukowych wchodzących w skład jednorodnego cyklu.

W przedstawionej do oceny dokumentacji w postaci autoreferatu (załączniki nr 2a i 2b), wykazu dorobku habilitacyjnego (załączniki nr 3a i 3b), zbioru oświadczeń współautorów o ich udziale w cytowanych publikacjach (załącznik nr 4) oraz zbioru kopii sześciu najważniejszych publikacji (załącznik nr 5) dr S. Jakięła wykazał się znaczącym dorobkiem publikacyjnym, jak również wiodącą rolą w planowaniu i realizacji uzyskanych wyników badań eksperymentalnych. Dowodzą tego również wysokie wskaźniki bibliometryczne Kandydata, podane na str.

18 autoreferatu i str. 19 wykazu dorobku habilitacyjnego oraz dominujące lub znaczące udziały własne w cytowanych publikacjach współautorskich.

W zestawie sześciu wyróżnionych publikacji, dokumentujących nowy, monotematyczny dorobek Kandydata znalazło się pięć publikacji z tzw. listy filadelfijskiej oraz jeden referat, przedstawiony na prestiżowej konferencji międzynarodowej.

Dorobek naukowy Kandydata jest skupiony wokół różnorodnych zagadnień związanych z projektowaniem i aplikacją laboratoriów mikroprzepływowych do badań przepływów wielofazowych, występujących w układach biologicznych. Z obszernego dorobku publikacyjnego dr S. Jakiela wyróżnił sześć publikacji dotyczących przepływu wewnątrz kropli, związanego z nabywaniem odporności przez bakterie na działanie antybiotyków.

Wyróżnione publikacje mają dwie stałe cechy, charakterystyczne dla dorobku naukowego Kandydata, a mianowicie są to głównie publikacje: 1) zespołowe o eksperymentalnym charakterze, ze wskazanym celem aplikacyjnym i 2) z dominującym udziałem własnym. Szczegółowe osiągnięcia naukowe Kandydata, zawarte w wyróżnionych publikacjach dotyczą kolejno:

- Projektu i realizacji mikrochemostatu kropelkowego, umożliwiającego kontrolę poziomu liczebności bakterii, a przez to kontrolę stężenia antybiotyku. Stwierdzono również, że prędkość poruszania się kropli wody zależy od zmiennej w czasie lepkości, zależnej od stężenia antybiotyku i prędkości przepływu fazy ciągłej.

- Projektu i realizacji układu pomiarowego do pomiaru mobilności kropli wody w oleju w kanale kwadratowym, z zastosowaniem szybkiej kamery filmowej. Wykazano, że mobilność kropli jest złożoną funkcją jej długości, stosunku lepkości kropli do lepkości oleju oraz prędkości przepływu fazy ciągłej.

- Badań topologii wirów wewnątrz kropli techniką PIV i zastosowania jej znajomości do wykrywania aglutynacji, czyli zlepiania się krwinek czerwonych pod wpływem zadawanych przeciwciał. Tą nową techniką potwierdzono grupy krwi dla kilkudziesięciu dawców.

- W oparciu o wyznaczone zależności mobilności kropli od jej długości i lepkości oraz liczby kapilarnej kanału udoskonalenia algorytmu działania chemostatu kropelkowego, co umożliwiło wydłużenie czasu hodowli mikroorganizmów w kroplach i uzyskanie nowych wyników, dotyczących szybkości wzrostu bakterii i dynamiki uzyskiwania odporności przez mikroorganizmy na antybiotyk.

- Opracowanie precyzyjnej metody pomiaru oporu hydrodynamicznego kropli wody destylowanej w przepływie w oleju, pozwalającej na wyznaczenie zależności oporu od objętości

kropki i liczby kapilarnej kanału. Ponadto wykazano i opisano oddziaływania pomiędzy kroplami przemieszczającymi się w tzw. pociągu kropelkowym.

Omawiane wyżej osiągnięcia naukowe, w mojej ocenie, składały się zwykle z następujących podstawowych elementów: 1) autorskiego, nowego, wyspecjalizowanego mikrolaboratorium, zaprojektowanego i zrealizowanego pod postawione zadanie badawcze i 2) nowych wyników badań w odniesieniu do osiągnięć znanych z literatury światowej, często ze wskazanym zastosowaniem w praktyce medycznej. Opis wyników badań miał zawsze charakter makroskopowy i ilościowy, bez prób wykorzystania znanych narzędzia teoretycznych do opisu ruchu faz ciągłych w postaci równań zachowania wielkości ekstensywnych (masy, pędu i energii).

Zdaję sobie sprawę z trudności pomiaru lokalnych i chwilowych wartości parametrów intensywnych obserwowanych procesów, jak również trudności w zdefiniowaniu warunków brzegowych i początkowych, ze względu na mikrowymiary obserwowanych zjawisk. Ale bez prób wskazanego podejścia teoretycznego niemożliwe jest analityczne i jakościowe uporządkowanie wyników badań. Nowe wyniki naukowe uzyskiwane techniką „Lab on chip” to rezultat bardziej eksperymentalnej zręczności i własnej wiedzy badacza, jak w ocenianych publikacjach, niż wynik uporządkowanego metodycznie postępu w danej dziedzinie nauki.

Te uwagi krytyczne proszę traktować jako wskazówki dla dalszych dokonań naukowych Kandydata, który zgodnie ze swoją deklaracją planuje rozwijać badania nad chemostatem kropelkowym i mikroprzepływami w kierunku wdrożenia nowych wyników do diagnostyki medycznej.

W moim przekonaniu Kandydat wykazał, że rezultaty badań naukowych przedstawione w ramach monotematycznej serii publikacji prowadzą do spójnych i ważnych wyników eksperymentalnych i praktycznych. Dorobek naukowy, przedstawiony jako monotematyczna seria publikacji, lokowanych w czasopismach wysokiej rangi naukowej i z jego dominującym udziałem, uznaję za wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych.

3. Ocena osiągnięć naukowo – badawczych i aktywności naukowej Kandydata

Przedstawiony przez Kandydata do oceny całkowity dorobek naukowy po obronie pracy doktorskiej zawiera współautorskie 24 publikacje z listy filadelfijskiej, 11 publikacji anglojęzycznych bez współczynnika IF, po 1 książce i monografii oraz 6 patentów. Jest to dorobek pokaźny, który w bazie Web of Science dał Kandydatowi indeks Hirscha równy 10.

Wymieniony jedynie liczbowo dorobek Kandydata dotyczy zagadnień, którymi kolejno zajmował się współpracując z różnymi zespołami badawczymi. Osiągnięcia naukowe dr S. Jakieli dotyczą następujących zagadnień:

- Badań wpływu kwasów organicznych wydzielających się w gablotach muzealnych na zawarte w nich eksponaty za pomocą własnej konstrukcji wagi piezoelektrycznej.
- Badań wysokoprzepustowych układów mikroprzepływowych i ich wykorzystanie do diagnostyki medycznej.
- Własnych konstrukcji mikrozaworów przepływowych i piezoelektrycznych, pułapek hydrodynamicznych do wytwarzania kropli i sterowania mikroprzepływami.
- Badań efektywności różnych reakcji chemicznych zachodzących w mikrokroplach z wykorzystaniem własnych konstrukcji układów pomiarowych.

W opublikowanych na powyższe tematy artykułach i prezentacjach konferencyjnych, w większości przypadków, udział Kandydata był ważny lub dominujący. Dowodzi to znacznej aktywności naukowej dr S. Jakieli i umiejętności współpracy z różnymi zespołami badawczymi. Jego dorobek naukowy dotyczy głównie projektowania oraz wdrażania dedykowanych i zautomatyzowanych układów pomiarowych do badań mikroprzepływów dwufazowych niemieszających się płynów. Widoczne skupienie się na wymienionej grupie zagadnień czyni z Kandydata cenionego specjalistę do współpracy w obszarze mikrolaboratoriów, zwanych „lab on chip”, w różnorodnych ich zastosowaniach.

Biorąc pod uwagę całość dorobku dr S. Jakieli uważam, że należy on do grona czołowych i znaczących eksperymentatorów w skali kraju w obszarze badania i analizy dwufazowych mikroprzepływów w układach biologiczno - chemicznych

Łącznie osiągnięcia Kandydata, zarówno co do rangi czasopism, jak i liczby publikacji oceniam jako bardzo dobre i zwracam uwagę na fakt, że pomimo trudnego i pracochłonnego obszaru badań eksperymentalnych są to w znaczącej mierze osiągnięcia z dominującym udziałem Kandydata.

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych Kandydata

Kandydat sumiennie realizuje swoje obowiązki dydaktyczne, czego dowodzą znaczne ilości godzin zajęć w kolejnych latach akademickich. Jego sposób prowadzenia zajęć został oceniony celująco przez właściwą komisję Wydziału Technologii Drewna SAGGW. Skutecznie zajmuje się popularyzacją nauki udzielając wsparcia w zakresie fizyki uczniom szkół średnich i podstawowych w przygotowaniach do konkursów i przy realizacji warsztatów popularno – naukowych.

Dr S. Jakiela jest członkiem honorowym Naukowego Koła Fizyków UJ, swojej macierzystej uczelni. Należy również do European Mechanics Society i Polskiego Towarzystwa Biofizycznego.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że za swoją pracę doktorską uzyskał wyróżnienie Rady Naukowej Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN, a następnie w kolejnych latach trzy dalsze nagrody zespołowe za wyróżnione prace naukowe.

5. Wniosek końcowy

Z przedstawionej oceny dorobku naukowego wynika, że dr S. Jakiela przez cały okres swojej działalności zawodowej prowadzi aktywną działalność naukową, w różnorodnych obszarach badań podstawowych i aplikacyjnych. Monotematyczny cykl publikacji Kandydata wnosi istotny wkład w rozwój mechaniki mikroprzepływów dwufazowych niemieszających się płynów poprzez pogłębienie wiedzy na temat wpływu topologii wirów w mikrokropki, jej oporu hydrodynamicznego w przepływie i mobilności na zjawisko aglutynacji. Dorobek Kandydata jest wystarczająco obszerny i wartościowy, a podjęta tematyka stanowi nowy problem badawczy w stosunku do pracy doktorskiej. Tematyka opracowana w monotematycznym cyklu publikacji otwiera dalszy ciąg badań naukowych, już zresztą realizowanych przez Kandydata.

Biorąc pod uwagę całokształt dorobku naukowego dr S. Jakiely, który uważam za znaczący i w pełni wystarczający do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego, popieram wniosek o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie mechanika w postępowaniu przed Komisją Habilitacyjną i Radą Naukową Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN.

