

Kraków, dn. 10.04.2024 r.

**Ocena osiągnięć Pana dra inż. Pawła Jankowskiego w związku z postępowaniem  
o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych  
i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne**

Recenzję przedkładałam w związku z powierzeniem mi funkcji recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. Pawłowi Jankowskiemu w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Recenzję sporządziłem zgodnie z art. 221 ust. 8 Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 zm.). Recenzja zawiera szczegółowo uzasadnioną ocenę osiągnięcia, ogólnego dorobku naukowego i organizacyjnego oraz moją **jednoznacznie pozytywną konkluzję** w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Pawłowi Jankowskiemu. Recenzję przygotowałem w oparciu o złożone przez Habilitanta dokumenty, tj. kopii dyplomu, autoreferatu, kopii cyklu powiązanych tematycznie artykułów (art. 219 ust.1 pkt. 2b), stanowiących osiągnięcie naukowe pt. „*Podwójna rola reakcji chemicznych w mikrofluidyce – przystosowanie mikroukładów do różnorodnych zastosowań poprzez modyfikacje powierzchni mikrokanalów oraz konstruowanie systemów mikroprzepływowych do prowadzenia reakcji organicznych*”, oświadczeń współautorów, szczegółowego wykazu pozostałych prac, wystąpień konferencyjnych, osiągnięć organizacyjnych i danych naukometrycznych.

Stwierdzam, że **dokumentacja jest kompletna** i zawiera wszystkie informacje pozwalające na przeprowadzenie **rzetelnej oceny osiągnięć** dra Pawła Jankowskiego, ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

*Sylwetka Kandydata: Informacje ogólne.*

Dr inż. Paweł Jankowski ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej, na którym w 1987 r. obronił pracę magisterską pt. „*Synteza oraz acylowanie 1,2-dipodstawionych alkenów. Badanie mechanizmu eliminacji N-nitrozo-N-metylohydroksyloamin z  $\beta$ -(N-nitrozo)-oksyaminometyloketonów*”, której promotorem był dr Stefan Kwiatkowski. Następnie podjął studia doktorskie w Instytucie Chemii Organicznej PAN, gdzie 8 marca 1993 r. **obronił pracę doktorską** pt. „*Zastosowanie epoksysilanów do syntez alkoholi allilowych i pochodnych cyklopropanu*”, przygotowaną pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Wichy, uzyskując **stopień doktora nauk chemicznych**. Recenzentami pracy byli prof. dr hab. Janusz Jurczak i dr hab. Stefan Kwiatkowski. W latach 2011–2012 odbył studia podyplomowe *Zarządzanie komercjalizacją rezultatów prac badawczych* w Wyższej Szkole Ekonomii i Innowacji w Lublinie. Przebieg kariery zawodowej Habilitanta obejmuje: staż naukowy w Instytucie Chemii Organicznej PAN (1987–1989), staż podoktorski na Wydziale Chemii Uniwersytetu w Southampton (1993), pracę na stanowisku adiunkta w Instytucie Chemii Organicznej PAN (1994–2003) oraz Research Inc. Associate w firmie BioXell, Nutley, USA (2003–2008). Od 2009 r. do chwili obecnej dr inż. Paweł Jankowski jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie.

Dr inż. Paweł Jankowski jest aktywnym i cenionym członkiem, o bardzo bogatym wieloletnim doświadczeniu zawodowym i wyjątkowych umiejętnościach konstrukcyjnych, zespołu badawczego zajmującego się projektowaniem i konstruowaniem przepływowych mikroukładów znajdujących zastosowanie w jedno- i dwufazowych systemach mikrofluidycznych. Świadczy o tym nawiązana, bliska współpraca z wieloma ośrodkami naukowymi oraz autorytet osób, z którymi współpracuje. Wyniki badań Habilitanta cechuje wysoka wartość merytoryczna i poznawcza co potwierdza liczba niezależnych cytowań (744) oraz indeks Hirscha ( $h = 16$ ). Przedłożony cykl artykułów (H1–H11) stanowiący osiągnięcie naukowe, podobnie jak wykaz pozostałych prac i przyznanych nagród wskazuje, że dr Paweł Jankowski w znaczący sposób przyczynia się do rozwoju chemii i skutecznie popularyzuje polską naukę w świecie. Wysoko oceniam merytoryczny i wyjątkowo staranny sposób przygotowania wniosku. **W mojej ocenie przedstawione osiągnięcia uzasadniają wystąpienie Habilitanta z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki chemiczne.**

*Ocena formalna osiągnięcia naukowego będącego podstawą wniosku*

Jako osiągnięcie naukowe, zgodnie z art. 219 ust.1 pkt. 2b, dr Paweł Jankowski zgłasza spójny tematycznie cykl publikacji pt. „Podwójna rola reakcji chemicznych w mikrofluidyce – przystosowanie mikroukładów do różnorodnych zastosowań poprzez modyfikacje powierzchni mikrokanałów oraz konstruowanie systemów mikroprzepływowych do prowadzenia reakcji organicznych”. Cykl stanowi 11 prac (H1–H11) opublikowanych w latach 2011–2023, w specjalistycznych czasopismach z listy Journal Citation Report, tj. *Lab on a Chip* (H1, H3, H6), *Polymers* (H2), *Microfluid Nanofluid* (H4), *Sensors and Actuators B: Chemical* (H5, H7), *Micromachines* (H8), *Journal of Flow Chemistry* (H9), *Preparative Biochemistry and Biotechnology* (H10) i *Analytical Chemistry* (H11). Sumaryczna wartość wsp. Impact Factor tych prac wynosi  $\sum IF_{2022} = 59.3$ , co daje bardzo dobry wynik średni  $IF_{sr} = 5.4$ . Sumaryczna liczba cytowań wg Web of Science 159, a wg bazy Scopus 168 (stan na 25.09.2023). Największe zainteresowanie (45 cytowań) wzbudza praca „Hydrophobic modification of polycarbonate for reproducible and stable formation of biocompatible microparticles” z 2011 r. opublikowana w *Lab on a Chip*. Wszystkie artykuły są efektem aktualnych, twórczych i perfekcyjnie zaplanowanych badań eksperymentalnych. Habilitant jest pierwszym współautorem sześciu prac (H1, H4–H6, H9, H10). Jako autor korespondencyjny, wspólnie z prof. P. Garsteckim jest wymieniany w pracach (H5, H8, H9) oraz z dr A. Samborskim (H10). Profesor P. Garstecki, kierownik Zespołu badawczego, w którym pracuje Habilitant jest autorem korespondencyjnym 10 z wymienionych prac i jak oświadczył brał udział w nadzorze metodologicznym, przygotowaniu pierwszej i finalnej wersji manuskryptu i formułowaniu odpowiedzi dla recenzentów. Do wniosku dołączono stosowne oświadczenia pozostałych współautorów potwierdzające deklarowaną przez nich aktywność na etapie opracowania koncepcji, realizacji eksperymentów i przygotowania manuskryptów. Wynika z nich, że jedynie wkład dr A. Kosińskiego i dr hab. W. Lisowskiego sprowadził się do wykonania specjalistycznych analiz SEM i XPS, pozostali współautorzy brali czynny udział na wszystkich etapach przygotowania manuskryptów. W efekcie wyodrębnienie wkładu Habilitanta wymagało wnikliwej analizy autoreferatu oraz publikacji z nawiązaniem do złożonych oświadczeń. Na jej podstawie dostrzegam wiodącą rolę Habilitanta i stwierdzam, że ocenie poddawany jest **dorobek naukowy będący własnym osiągnięciem dra inż. Pawła Jankowskiego**. Doceniam fakt, że opublikowane wyniki są efektem działań względnie małych, 2–5 osobowych zespołów, skupiających wybitnych specjalistów w dziedzinie reprezentowanej przez Habilitanta.

### Ocena merytoryczna

Problematyka naukowa ocenianego osiągnięcia obejmuje prace zarówno projektowe, konstrukcyjne jak i eksperymentalne, których celem jest fabrykacja i testowanie oryginalnych systemów mikrofluidycznych, o określonych parametrach, umożliwiających ich zastosowanie np. w warunkach różnego przepływu medium jedno- lub dwufazowego -kropelkowego (H1-H6), lub prowadzenia reakcji z wykorzystaniem reagentów organicznych (H7-H10), a także studiowania procesów transferu molekuł w medium dwufazowym zawierającym małowcząsteczkowe związki organiczne w fazie kropelkowej (H10, H11).

Technologie mikroprzepływowe (mikrofluidyczne) od kilkadziesiąt lat cieszą się ogromnym, niesłabnącym zainteresowaniem naukowców, technologów i producentów aparatury dla przemysłu, medycyny, rolnictwa, ochrony środowiska itd. Kluczowym elementem budowy z racji przeznaczenia i funkcjonalności działania takich układów są mikrokanały wykonywane w różnej technologii i na różny sposób funkcjonalizowane, np. poprzez nadawanie im cech hydrofilowości, hydrofobowości, stabilności chemicznej, termicznej, biokompatybilności itp. Przykładowo, w celu zapewnienia w układzie przepływu dwufazowego (kropelkowego), stabilne fizycznie krople można uzyskać tylko wtedy, gdy faza transportująca (ciągła) dobrze zwilża ścianki kanałów, a faza (ciecz) dyspergowana praktycznie jej nie zwilża.

Wiedza z zakresu syntezy organicznej, staże i nabyte wieloletnie doświadczenie pozwoliły Habilitantowi zaprojektować i wykonać oryginalne układy mikroprzepływowe konkretnego przeznaczenia. I tak, w pracach (H1) i (H2) opisano rezultaty chemicznej modyfikacji powierzchni kanałów wykonanych w poliwęglanowych (PC) chipach, za pomocą dodecyloaminy, w celu nadania im właściwości hydrofobowych, które wykorzystano następnie do produkcji mikrokapsułek alginianowych. W pracy (H2) zaprezentowano korzystne efekty wygładzania powierzchni kanałów za pomocą wodnego roztworu amoniaku. W ten sposób zniwelowało różnice w transmisji i rozpraszaniu światła dla powierzchni PC natywnych i frezowanych, i umożliwiono wprowadzenie optycznych metod detekcji sygnału analitycznego. Efekty chemicznej modyfikacji, nadającej ściankom kanałów silne właściwości hydrofilowe i olejofobowe opisano w pracach (H3-H5). W tym celu ścianki mikrokanalów pokrywano podwójną warstwą polielektrolitów (PAH i PSS). Dodatkowo w pracy (H4) zaproponowano traktowanie powierzchni polimeru etanolowym roztworem  $\text{SnCl}_2$ , co potęgowało hydrofilowość warstwy. Krótką żywotność warstw i konieczność przechowywania układów w „specjalnych” warunkach udało się wyeliminować poprzez 4-etapową modyfikację z użyciem polietylenoiminy (BPEI) i poli(etyleno-alt-bezwodnika maleinowego (PEMA) (H5). Główną wadą poliwęglanu, jako materiału konstrukcyjnego układów przepływowych jest jego niska stabilność chemiczna, zwłaszcza brak odporności na działanie rozpuszczalników organicznych. W pierwszym podejściu zaproponowano pokrycie powierzchni kanałów warstwą BPEI z użyciem eteru TTE jako linkera, uzyskując dobrą stabilność i niską chropowatość powierzchni potwierdzoną analizą profili AFM. W następnym kroku, wprowadzono dodatkowy etap polegający na reakcji wytworzonej warstwy z chlorkiem kwasowym Krytoksu. Tak zoptymalizowana procedura modyfikacji pozwoliła na ciągłą generację kropeł rozpuszczalników organicznych w wodzie, jako fazie ciągłej oraz wytwarzanie i manipulowanie kropelkami rozpuszczalników organicznych mieszających się z wodą w fazie ciągłej Fluorinertu™ FC-40 (H6). Rozwiązania opisane w pracach (H1-H6) cechowały się niską wytrzymałością fizyczną i stabilnością chemiczną, dlatego Habilitant przystąpił do projektowania i budowy układów opartych o tworzywa fluoropolimerowe (H7-H10).

Pierwszy teflonowy (PTFE) reaktor mikrofluidyczny, wykonany z dwóch integralnych części, tj. elementu z wyfrezowanymi kanałami i elementu nakrywkowego połączonych wzajemnie „na wcisk” (‘Click’ system) opisano w pracy (H7). W celu potwierdzenia jego użyteczności przeprowadzono próby szczelności względem rodaminy B oraz dwuetapową reakcję syntezy aldehydu 4-metoksybenzoesowego z 4-jodoanizolu w mikroreaktorach PTFE, kontrolując przebieg reakcji techniką HPLC i porównując jej efektywność z klasyczną reakcją prowadzoną w kolbie reakcyjnej. Aktualizując zakres badań, Habilitant dostosował opisany wyżej mikroreaktor do warunków syntezy fotochemicznej, zastępując PTFE polimerem typu FEP. Jego użyteczność potwierdził przeprowadzając m.in. reakcje bromowania 1-indanonu i reakcję tiolenową, bez i z użyciem fotoinicjatora (H8). Należy zauważyć, że te kompaktowe mikroreaktory doskonale wpisują się w dziedzinę rozwoju chemii przepływowej (*Flow Chemistry*). Zdobytą wiedzę na temat konstrukcji i działania własnych układów mikrofluidycznych Habilitant wykorzystał z powodzeniem do opracowania oryginalnego kropelkowego układu mikrofluidycznego, z systemem generacji kropli typu DoD (*Droplet-on-Demand*), który następnie przystosował do badań nad optymalizacją reakcji organicznych z użyciem minimalnej ilości reagentów (H9). Sterowanie oscylacyjnym przepływem sekwencji kropli i system detekcji fluorescencji poszczególnych kropli został zaimplementowany do badań kinetyki reakcji enzymatycznych. Odpowiednio zmodernizowany układ mikrofluidyczny, generujący krople (traktowane jako minireaktory chemiczne) o dowolnym składzie, rozdzielone fluorowanymi olejami został użyty do wyznaczenia stałych kinetycznych enzymatycznej reakcji hydrolizy diestrów kwasu węglowego dla kilku enzymów z grupy lipaz (PLE, CCL i CRL) (H10). Z kolei zjawiskom kontaminacji wynikającej z dyfuzji molekuł do fazy olejowej oraz tworzenia miceli i mikroemulsji poświęcono pracę (H11), w której zaproponowano także model umożliwiający przewidywanie takich procesów. Studia te mają istotne znaczenie w przypadku stosowania mikroprzepływowych systemów kropelkowych w badaniach wrażliwości bakterii na środki przeciwdrobnoustrojowe (AST) i w badaniach mechanizmów lekooporności bakterii.

Załączony do wniosku autoreferat potwierdza dojrzałość naukową i samodzielność Habilitanta, który wykazał się bardzo dobrą znajomością aktualnego stanu wiedzy w zakresie reprezentowanej dyscypliny i potwierdził swoje wysokie kompetencje w formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych problemów naukowych z pogranicza chemii, fizyki, inżynierii materiałowej, mechaniki płynów i analizy instrumentalnej. Działania, których efektem jest niniejsze osiągnięcie, świadczą o rozwoju naukowym Habilitanta i dowodzą, że Jego zainteresowania badawcze są interdyscyplinarne.

Na podstawie autoreferatu i publikacji z cyklu habilitacyjnego za najważniejsze osiągnięcia badawcze Habilitanta uważam:

1. Opracowanie i wdrożenie innowacyjnych metod chemicznej modyfikacji powierzchni kanałów w jedno- i dwufazowych układach mikrofluidalnych optymalnie przystosowanych do przepływu emulsji typu woda/olej (H1, H2) oraz olej/woda (H3-H5).
2. Zaproponowanie oryginalnych powłok ochronnych celem zabezpieczenia modyfikowanych kanałów i elementów układu przed agresywnym działaniem rozpuszczalników organicznych (H6).
- 3) Opracowanie konstrukcji i wdrożenie do badań mikroreaktorów przepływowych z detekcją optyczną w oparciu o tworzywa fluoropolimerowe PTFE i FEP (H7, H8).
- 4) Zastosowanie systemów dwufazowych, w których krople są traktowane jako mikroreaktory w badaniach nad optymalizacją i kinetyką organicznych reakcji chemicznych (H10, H11).
- 5) Przeprowadzenie badań i zaproponowanie modelu transferu substratów pomiędzy kroplami.

*Planowane kierunki dalszej działalności naukowej*

Pomimo, że Habilitant nie wskazuje w autoreferacie przyszłych kierunków swojej działalności naukowej za takie można przyjąć dalsze plany udoskonalania istniejących, i projektowania zupełnie nowych, oryginalnych mikroukładów przepływowch z chemicznie i fizycznie modyfikowanymi mikrokanalami, elementów wspomagających, wdrażanie nowych materiałów funkcjonalnych oraz innowacyjnych technologii współczesnej inżynierii materiałowej i mechaniki precyzyjnej do budowy takich układów. Uważam, że podjęta i konsekwentnie realizowana tematyka jest ważna, aktualna i perspektywiczna w świetle oceny dorobku i dotychczasowych osiągnięć Habilitanta.

*Ocena ogólnej aktywności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej*

Dr inż. Paweł Jankowski to naukowiec z wieloletnim, bardzo bogatym doświadczeniem nabytym w różnych ośrodkach naukowych, m.in. w Polsce (IChO PAN), Anglii i USA o znaczącym dorobku, który stanowi wg wykazu 39 publikacji naukowych z listy JCR (5 przed uzyskaniem stopnia doktora) o sumarycznym współczynniku oddziaływania  $\Sigma IF = 145.3$ . Jest to bardzo dobry wynik, blisko 4 punkty za publikację. Co ważne, biorąc pod uwagę zainteresowania naukowe Habilitanta i jego zaangażowanie w prace projektowo-konstrukcyjne jest on współautorem aż 15 patentów, w tym 7 patentów międzynarodowych. W 5 patentach jest wymieniany jako pierwszy współautor.

Habilitant jest badaczem o dobrze rozpoznawalnej pozycji na arenie międzynarodowej o czym świadczy 749 cytowań (wg WoS) i 754 cytowania (wg Scopus) i wysoka wartość współczynnika Hirscha  $h = 14$  (wg WoS) i  $h = 15$  (wg Scopus). W dniu sporządzenia recenzji (10.04.2024) liczba cytowań wg Scopus wzrosła do 787 (744 – bez autocytowań), czyli o 33, a współczynnika Hirscha do  $h = 16$ . Zwraca uwagę wyraźna dynamika wzrostu cytacji prac w ostatnich kilku latach. Jest pierwszym współautorem 18 z 39 prac indeksowanych w bazie JCR.

**W mojej opinii tak udokumentowany dorobek naukowy wskazuje, że Habilitant jest specjalistą w swojej dziedzinie, ma ugruntowaną pozycję w środowisku naukowym, publikuje w najlepszych specjalistycznych czasopismach, tym samym spełnia wymagania Ustawodawcy by ubiegać się o stopień doktora habilitowanego.**

Habilitant wykazuje nikłą aktywność na polu popularyzacji nauki i własnych osiągnięć. Wygłosił dotychczas 11 komunikatów, z czego 4 na konferencjach międzynarodowych. Uczestniczył ponadto w 4 innych konferencjach, ale nie informuje czy prezentował np. poster. Aktywność konferencyjna Habilitanta przypada jednak na początkowe lata jego rozwoju, bezpośrednio po obronie doktoratu. W okresie od 2012 do 2022 r. wziął udział tylko w 4 konferencjach, na których wygłosił dwa komunikaty. Nigdy nie został zaproszony do wygłoszenia referatu czy komunikatu, co znajduje uzasadnienie w jego małej aktywności i skłania do zastanowienia, dlaczego tak doświadczony naukowiec, o tak szerokiej wiedzy, tak rzadko uczestniczy w konferencjach. W ramach działalności organizacyjnej pełnił 2-krotnie funkcję opiekuna naukowego stażysty i osoby wizytującej z Uniwersytetu w Burgos (Hiszpania). Był współorganizatorem trzech Pikników Naukowych Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik, organizował też spotkania edukacyjne i warsztaty naukowe w ramach współpracy z Fundacją na rzecz Dzieci (2016, 2017, 2020). Zorganizował i przeprowadził praktyki dla uczestników programu Fundacji Ivy Poland.

Dr Paweł Jankowski aktywnie uczestniczył w pracach kilku zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych i europejskich, natomiast sam wykazał umiarkowane zaangażowanie w pozyskiwaniu środków na badania ze źródeł zewnętrznych o czym świadczy brak informacji na temat składanych wniosków. Był **kierownikiem projektu KBN (Nr 3T09A07214)**, głównym wykonawcą w projekcie DIALOG (Nr 0188/DLG/2018/10) w ramach platformy wsparcia eksperckiego dla przemysłu oraz wykonawcą w dwóch projektach Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (Team Tech POIR.04.04.00-00-2159/16-00 i Team Net POIR.04.04.00-00-16ED/18-00), projektu POIG.01.01.02-00-008/08 w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, projektu NCN SYMFONIA 2 (Nr 2014/12/W/NZ6/00454) oraz projektu European Research Council Starting Grant 279647. Aktualnie jest **wykonawcą w projekcie NCN MAESTRO 10 (Nr 2018/30/A/ST4/00036)**.

Habilitant odbył dwa **długoterminowe staże naukowe**, tj. staż podoktorski (**1 rok**) na Wydziale Chemicznym Uniwersytetu w Southampton (Anglia) pod kierunkiem inż. P.J. Kocieńskiego oraz staż zawodowy (**5 lat**) w laboratorium firmy farmaceutycznej BioXell, Inc., na stanowisku Research Associate, Nutley w USA.

Dr inż. Paweł Jankowski jest członkiem *Flow Chemistry Society* i wieloletnim pracownikiem naukowym dwóch instytutów, tj. IChO PAN i IChF PAN stąd jest zadziwiającym dla mnie fakt, że **tylko dwukrotnie powierzono mu przygotowanie recenzji artykułów** przesłanych do redakcji *Sensors & Actuators: B. Chem. i Physical Chemistry Chemical Physics*. W tym zakresie Habilitant musi wykazać zdecydowanie większą aktywność, gdyż trudno sobie wyobrazić aby jako samodzielny pracownik naukowy nie uczestniczył w procesie redakcji artykułów, co z jednej strony daje szansę zapoznania się z najbardziej aktualnymi wynikami badań, a z drugiej pozwala rozwijać umiejętności przygotowania coraz lepszych artykułów własnych.

Najsilniejszą i najbardziej owocną stroną dziełności naukowej dra inż. Pawła Jankowskiego są jego prace projektowo-konstrukcyjne w zakresie technologii fabrykowania oryginalnych układów mikrofluidycznych, które są przedmiotem **15 patentów**, w tym **7 patentów międzynarodowych**. W tym zakresie Habilitant zasługuje na szczególne słowa uznania, gdyż są to układy wymagające wielu czasochłonnych, skompilowanych i precyzyjnych etapów realizacji koncepcji projektu.

Habilitant jest laureatem Nagrody Prezesa Rady Ministrów za wyróżniającą się rozprawę doktorską, otrzymał cztery medale (srebrny i 3 złote) za innowacyjne projekty mikroukładów mikrofluidycznych specjalnego przeznaczenia prezentowane na Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji (2010, 2013) i na Międzynarodowej Warszawskiej Wystawie Wynalazków (IWIS 2013, 2014). Niektóre projekty uzyskały wyróżnienie organizatorów (2012) lub Puchar Rektora PG w trakcie Targów TPNiI (2014). Otrzymał Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za projekt wagi kwarcowej do zastosowań w układach mikrofluidycznych. Za znaczącą można uznać nagrodę redaktora naczelnego czasopisma *Reaction Chemistry & Engineering* za plakat prezentowany na konferencji 6<sup>th</sup> *Frontiers in Organic Synthesis Technology (FROST3)* (2017).

#### *Informacje naukometryczne*

Analiza bibliometryczna dorobku naukowego przeprowadzona przez Habilitanta (stan na 25.09.2023) to: sumaryczny Impact Factor dla **39** publikacji  $\sum IF_{2022} = 145.3$  i  $IF_{\text{śr.}} = 3.726$ . Ogólna liczba cytowań: **749** (wg Web of Science), **754** (wg Scopus). Liczba cytowań niezależnych: **701** (wg Web of Science). Indeks Hirscha: **h = 14** (wg Web of Science), **h = 15** (wg Scopus).

**Wniosek końcowy**

Z satysfakcją stwierdzam, że dotychczasowy przebieg kariery zawodowej oraz dorobek, który stanowi istotny wkład w światowy nurt poszukiwania perspektywicznych kierunków rozwoju mikroukładów przepływowych na potrzeby syntezy chemicznej, analityki medycznej, mikrobiologii itd., potwierdza dojrzałość i samodzielność naukową Habilitanta. Artykuły powstałe przy jego współudziale przygotowano w sposób rzetelny, nie budzący wątpliwości co do jakości wyników i precyzyjnie wskazujący elementy nowości naukowej. Dr inż. Paweł Jankowski odbył staż naukowy i zawodowy. W trakcie wieloletniej kariery zawodowej nawiązał współpracę z wybitnymi badaczami czego efektem są opublikowane prace, udzielone patenty i prototypowe rozwiązania konstrukcyjne urządzeń wielokrotnie nagradzanych na międzynarodowych targach wynalazczości i innowacji. Realizowane badania cechuje wysoki poziom merytoryczny i potencjał aplikacyjny.

W oparciu o wnikliwą analizę cyklu powiązanych tematycznie artykułów, zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe pt. „*Podwójna rola reakcji chemicznych w mikrofluidyce – przystosowanie mikroukładów do różnorodnych zastosowań poprzez modyfikacje powierzchni mikrokanałów oraz konstruowanie systemów mikroprzepływowych do prowadzenia reakcji organicznych*” oraz inne rzetelnie udokumentowane osiągnięcia Habilitanta w zakresie aktywności naukowej organizacyjnej i popularyzatorskiej będących podstawą przystąpienia do procedury habilitacyjnej, **stwierdzam że dr inż. Paweł Jankowski spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego** określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 zm.). Na tej podstawie **przedkładam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk o nadanie dr. inż. Pawłowi Jankowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.**

