

RECENZJA

**osiągnięć naukowych oraz dorobku dydaktycznego i organizacyjnego
dr inż. Seweryna Lipińskiego
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie inżynieria mechaniczna**

Podstawą niniejszego opracowania jest **Uchwała nr 53/2026** Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego z dnia 12 marca 2026 r., powołującej mnie na recenzenta osiągnięcia naukowego i innych istotnych rodzajów działalności dr inż. Seweryna Lipińskiego ubiegającego się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych (zgodnie z normatywnymi warunkami zawartymi w art. 219 **Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce**).

Recenzję sporządziłem na podstawie udostępnionej dokumentacji:

- wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna,
- danych wnioskodawcy (Załącznik nr 1),
- autoreferatu (Załącznik nr 2),
- wykazu osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (załącznik nr 3) – *dokument został przygotowany zgodnie z zaleceniami RDN*,
- kopii dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej elektronika (Załącznik nr 4),
- oświadczeń współautorów potwierdzających deklarowany udział Kandydata w publikacjach stanowiących osiągnięcie I i II (Załącznik nr 5),
- kopii publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe nr 1 (Załącznik nr 6a),
- kopii publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe nr 2 (Załącznik nr 6b).

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O KANDYDACIE

Dr inż. Seweryn Lipiński ukończył studia magisterskie w 2005 r na *Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej*, kierunek: *Elektronika i Telekomunikacja*, makrospecjalność: *Optoelektronika i Inżynieria biomedyczna*, specjalność: *Elektronika medyczna i ekologiczna*, tytuł pracy: *Miniaturowy czujnik konduktometryczny*.

Od 01.10.2005 do 01.08.2013 był zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Elektrotechniki, Energetyki, Elektroniki i Automatyki Wydziału Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

W dniu 23 kwietnia 2013, na podstawie rozprawy *Pomiary i obrazowanie perfuzji mózgu w badaniach DSC-MRI z wykorzystaniem modelowania*, obronionej na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej **dr inż. Seweryn Lipiński uzyskał stopień doktora w dziedzinie nauki techniczne**, dyscyplinie: *Elektronika*, specjalności: *Obrazowanie biomedyczne*.

Od 01.09.2013 Kandydat jest zatrudniony jako adiunkt w Katedrze Elektrotechniki i Energetyki Wydziału Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (zmiana nazwy Katedry obowiązuje od 1 stycznia 2025 r.).

2. OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

2.1. OSIĄGNIĘCIE I

„Opracowanie wiarygodnych metod komputerowej analizy i przetwarzania obrazu do optymalizacji oprysku oraz stabilizacji belek opryskiwaczy polowych w celu zwiększenia efektywności zabiegów agrotechnicznych i ograniczenia wpływu na środowisko” (na podstawie 8 publikacji wykazanych w Autoreferacie – Załącznik 2)

Przedstawione do oceny w postępowaniu habilitacyjnym *Osiągnięcie I* obejmuje osiem ściśle powiązanych tematycznie publikacji:

1. **S. Lipiński**, Z. Kaliniewicz, P. Markowski, P. Szczyglak: *Improving Resource Efficiency in Plant Protection by Enhancing Spray Penetration in Crop Canopies Using Air-Assisted Spraying*, Resources **2025**, 14(10), 165 (MDPI, IF2024=3,2 (0 cytowań), CS2024=7,2 (0 cytowań)).
2. **S. Lipiński**, Z. Kaliniewicz, P. Markowski, P. Szczyglak: *Evaluation of Air-Assisted Spraying Technology for Pesticide Drift Reduction*, Sustainability **2025**, 17(11), 5036 (MDPI, IF2024=3,3 (1 cytowanie), CS2024=7,7 (1 cytowanie)).
3. P. Markowski, Z. Kaliniewicz, A.J. Lipiński, **S. Lipiński**, P. Burg, V. Maśán: *Horizontal Distribution of Liquid in an Over-Row Sprayer with a Secondary Air Blower*, Applied Sciences **2024**, 14(19), 9036 (MDPI, IF2024=2,5 (3 cytowania), CS2024=5,5 (3 cytowania)).
4. Z. Kaliniewicz, A.J. Lipiński, P. Markowski, P. Szczyglak, **S. Lipiński**: *The influence of selected operating parameters of a field sprayer on boom stability*, Computers and Electronics in Agriculture **2024**, 219, 108787 (Elsevier, IF2024=8,9 (6 cytowań), CS2024=15,1 (8 cytowań)).
5. Z. Kaliniewicz, P. Szczyglak, A.J. Lipiński, P. Markowski, **S. Lipiński**: *The use of a Mamdani type fuzzy model for assessing the performance of a boom stabilization systems in a field sprayer*, Scientific Reports **2023**, 13, 18591 (Springer Nature, IF2023=3,8 (5 cytowań), CS2023=7,5 (6 cytowań)).
6. Z. Kaliniewicz, A.J. Lipiński, P. Markowski, P. Szczyglak, **S. Lipiński**: *A new system for measuring boom displacement in a field crop sprayer*, Measurement **2023**, 222, 113594 (Elsevier, IF2023=5,2 (2 cytowania), CS2023=10,2 (2 cytowania)).
7. A.J. Lipiński, **S. Lipiński**, P. Burg, S. Sobotka: *Influence of the instability of the field crop sprayer boom on the spraying uniformity*, Journal of Agriculture and Food Research **2022**, 10, 100432 (Elsevier, IF2022=3,8 (11 cytowań), CS2022=3,8 (11 cytowań)).
8. A.J. Lipiński, **S. Lipiński**: *Binarizing water sensitive papers – how to assess the coverage area properly?*, Crop Protection **2020**, 127, 104949 (Elsevier, IF2020=2,571 (18 cytowań), CS2020=4,5 (18 cytowań)).

Sumaryczny Impact Factor/CiteScore dla *Osiągnięcia I* wynosi odpowiednio 33,3/61,5, a liczba cytowań wg Web of Sciences/Scopus/Google Scholar: 46/49/75.

Wieloetapowy cykl publikacji poświęconych jest problematyce jakości oprysku roślin, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki penetracji cieczy w łanie i efektywności technologii wspomaganie powietrzem AAS (air-assisted spraying), ograniczenia dryfu, dystrybucji poziomej w układach over row, wpływu stabilności belki na równomierność oprysku oraz oceny jakości oprysku opartej na cyfrowej analizie obrazu. Wszystkie prace łączą wykorzystanie metod komputerowej analizy obrazu śladów pokrycia opryskiwanych roślin uzyskanych na papierkach wodnoczułych (WSP) oraz konsekwentne rozwijanie metodologii pomiaru i oceny jakości oprysku. Dorobek naukowy Kandydata w *Osiągnięciu I* ma wyraźne ukierunkowanie aplikacyjne. Jednocześnie trzeba zaznaczyć, że poziom innowacyjności oraz znaczenie naukowe artykułów go tworzących są nierównomierne, a część rezultatów ma charakter raczej udoskonalający niż przełomowy. Właściwa ocena *Osiągnięcia I* wymaga przeprowadzenia analizy w ujęciu chronologicznym oraz funkcjonalnym, ponieważ poszczególne publikacje nie mają charakteru równoległego, lecz tworzą logicznie powiązany program badawczy, w którym kolejne prace rozwiązują następujące po sobie problemy badawcze.

Problematyka oceny jakości oprysku pozostaje od wielu lat w centrum zainteresowania wielu ośrodków prowadzących badania z zakresu techniki i inżynierii rolniczej. W świetle tych badań dorobek dr inż. Seweryna Lipińskiego wyróżnia się konsekwentnym podejściem metodycznym, polegającym na dążeniu do eliminacji źródeł niepewności pomiarowej, która w literaturze międzynarodowej często traktowana jest w sposób uproszczony lub wtórny wobec samych wyników eksperymentalnych.

Najstarszą, ale metodologicznie kluczową dla *Osiągnięcia I*, jest publikacja *Binarizing water sensitive papers papers – how to assess the coverage area properly?* (poz. 8 wykazu) dotycząca binaryzacji obrazów papierków wodnoczułych WSP. Stanowi jeden z najlepiej rozpoznawalnych elementów tego osiągnięcia. W literaturze światowej WSP są wprawdzie szeroko stosowane jako narzędzie oceny oprysku, jednak rzadko analizuje się wpływ algorytmu przetwarzania obrazu na wynik końcowy. Autorzy zbadali 15 różnych algorytmów binaryzacji i wykazali, że większość z nich obarczona jest systematycznym błędem oceny stopnia pokrycia. Wybór metody binaryzacji może więc prowadzić do powstania istotnych różnic ilościowych, nieporównywalnych z błędami losowymi eksperymentu. Takie podejście wpisuje się w nurt badań nad metrologią oprysku rozwijany w najlepszych ośrodkach europejskich, lecz oferuje oryginalne, autorskie rozwiązania, a nie jedynie adaptację norm czy wytycznych.

Z recenzenckiego punktu widzenia jest to praca o znaczeniu podstawowym, która legitymizuje i wzmacnia wiarygodność wszystkich późniejszych badań. Nie tylko uzupełnia istniejący stan wiedzy, lecz wprost podważa arbitralny sposób doboru algorytmu binaryzacji (stosowany w wielu badaniach) wykazując, że może on prowadzić do błędów systematycznych w ocenie pokrycia i gęstości kropli. Tym samym wprowadzone zostaje kryterium jakościowe, które może być stosowane także do oceny wiarygodności uzyskanych wyników.

Należy jednak zaznaczyć, że publikacja stanowi wprawdzie poprawne i potrzebne opracowanie metodologiczne, jednak opiera się na klasycznych, prostych technikach przetwarzania obrazu nie wykorzystując nowoczesnych narzędzi (machine learning, deep learning). Ma więc raczej charakter przede wszystkim porządkujący i porównawczy. W konsekwencji wkład ten – choć użyteczny – nie może być uznany za przełomowy w skali międzynarodowej.

W kolejnych publikacjach (2022–2023) autorzy przeszli od analizy efektu oprysku do badania mechanicznych przyczyn jego niejednorodności, co odpowiada światowemu trendowi modelowania przyczynowego. W literaturze międzynarodowej zagadnienia stabilności belek opryskiwaczy były analizowane głównie w kontekście dynamiki układu, natomiast rzadziej łączono je bezpośrednio z oceną jakości oprysku. Artykuły poz.7 i poz.6 (wg wykazu)

wypełniają tę lukę, proponując bezpośrednio sprzężenie pomiarów mechanicznych z ilościową oceną depozycji cieczy. Tego typu podejście jest zgodne z zaleceniami formułowanymi m.in. w pracach Hewitta i Holtermanna, jednak w dorobku Kandydata przybiera postać konkretnej, sprawdzonej metody badawczej, popartej własnym systemem pomiarowym. Publikacja *Influence of the instability of the field crop sprayer boom on the spraying uniformity* (poz.7 wykazu) bezpośrednio łączy drgania belki z jakością oprysku. Autorzy wykazali, że niestabilność belki prowadzi do znaczących lokalnych przedawkowań lub niedodawkowań. W zależności od rodzaju dyszy w skrajnych przypadkach odnotowano 59% przedawkowań dla uniwersalnego rozpylacza płaskostrumieniowego (F110), a dla rozpylacza eżektorowego MD (MiniDift) 56% przedawkowania i 51% niedodawkowania. Wynik ten ma istotne znaczenie: potwierdza, że równomierność oprysku zależy nie tylko od dyszy, ciśnienia czy prędkości, ale także od dynamiki ruchu konstrukcji opryskiwacza.

Natomiast w artykule *A new system for measuring boom displacement in a field crop sprayer* (poz.6 wykazu) autorzy zaprezentowali prosty, tani i precyzyjny system pomiaru odchyłeń końców belki w dwóch płaszczyznach z wykorzystaniem czujników obrotowych. Praca dokumentuje różnice pomiędzy dynamiką ruchu pionowego i poziomego oraz pokazuje, że druga z nich jest bardziej znacząca dla uzyskania równomierności oprysku.

Szczególnie istotnym elementem *Osiągnięcia I* jest wprowadzenie narzędzi logiki rozmytej do oceny jakości pracy opryskiwaczy - publikacja *The use of a Mamdani type fuzzy model for assessing the performance of a boom stabilization systems in a field sprayer* (poz.5 wykazu). W literaturze światowej metody AI i logiki rozmytej są wprawdzie stosowane w analizie systemów rolniczych, jednak często mają charakter demonstracyjny. W recenzowanej pracy model Mamdaniego został ściśle powiązany z danymi rzeczywistymi, co jest wzorcem przy walidacji modeli na danych eksperymentalnych. Autorzy wykazali w ten sposób zdolność do przekładania nowoczesnych narzędzi obliczeniowych na praktyczne problemy inżynierskie, co należy uznać za istotny wkład metodologiczny. Po raz pierwszy zaproponowano system, umożliwiający konwersję surowych sygnałów z czujników na zrozumiałe „indeks stabilności belki” co pozwala, na podstawie lingwistycznych reguł sterowania, na określenie czy belka jest „stabilna”, „półstabilna” czy „niestabilna”. Zmienną lingwistyczną, którą było „bezwzględne przemieszczenie końcowych segmentów belki (ramienia prawego i lewego)” analizowano w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Model ten może być w przyszłości zaimplementowany w inteligentnych, autonomicznych systemach stabilizacji.

Kolejny etap rozwoju dorobku to publikacja o charakterze technicznym *The influence of selected operating parameters of a field sprayer on boom stability* (poz.4 wykazu). Przedstawione w niej badania koncentrują się na analizie wpływu parametrów eksploatacyjnych opryskiwacza, w szczególności stabilności belki, prędkości jazdy oraz warunków pracy, na równomierność rozkładu cieczy roboczej. Ich kluczowym wkładem jest wykazanie, że znaczna część zmienności obserwowanej w wynikach oprysku wynika nie tylko z zastosowanej technologii aplikacji, lecz także z mechaniki układu technicznego. Tym samym autorzy rozwiązują istotny problem metodologiczny, polegający na rozróżnieniu efektów rzeczywistych od artefaktów eksperymentalnych. Etap ten należy interpretować jako świadome „oczyszczenie” układu badawczego z czynników zakłócających.

Kontynuacją tego typu badań, jest artykuł *Horizontal Distribution of Liquid in an Over-Row Sprayer with a Secondary Air Blower* (poz.3 wykazu), w którym autorzy określili wpływ wysokości belki oraz rozstaw dysz i dyfuzorów w opryskiwaczu rzędowym na równomierność poziomego rozkładu cieczy oraz równomierność rozkładu prędkości powietrza.

Publikacja *Evaluation of Air-Assisted Spraying Technology for Pesticide Drift Reduction* (poz.2 wykazu) jest bezpośrednim etapem badań nad technologią AAS. Artykuł ten koncentruje się na analizie znoszenia cieczy roboczej poza obszar oprysku, porównując oprysk klasyczny z opryskiem wspomaganym strumieniem powietrza. W badaniach przeprowadzonych w

zgodności z normą ISO 22866 oraz ISO 22369-2, wykorzystano opracowane wcześniej metody analizy obrazu, co potwierdza ciągłość metodologiczną dorobku. Uzyskane wyniki wskazują na istotną redukcję znoszenia cieczy, rzędu około 40–50%, a w warunkach optymalnych nawet do około 80%, co lokuje je w górnym przedziale skuteczności raportowanej w literaturze światowej. Co istotne, uzyskane wyniki zostały zinterpretowane nie tylko w kategoriach technicznych, lecz również w odniesieniu do strategii *European Green Deal* oraz *Farm to Fork*, nadając badaniom wymiar regulacyjny, który w pracach prowadzonych poza Europą jest znacznie słabiej akcentowany. Należy podkreślić, że publikacja ta ma charakter celowo uproszczony, gdyż koncentruje się na izolacji zjawiska aerodynamicznego, bez pełnego uwzględnienia struktury ładu roślinnego. Dzięki temu autorzy w sposób metodologicznie poprawny odpowiadają na pytanie o fizyczną skuteczność działania AAS, oddzielając ją od bardziej złożonych interakcji występujących w warunkach polowych.

Ważnym elementem recenzowanego osiągnięcia jest publikacja *Improving Resource Efficiency in Plant Protection by Enhancing Spray Penetration in Crop Canopies Using Air-Assisted Spraying* (poz.1 wykazu), w której autorzy przechodzą do badań w rzeczywistych warunkach polowych, obejmujących różne typy ładu roślinnego. Zestawiono dwa kontrastowe łąny – rzepak i pszenicę, co pozwoliło na wykazanie, że skuteczność technologii oprysku wspomaganego strumieniem powietrza, zależy bezpośrednio od architektury geometrycznej obiektu oddziaływania. Takie ujęcie nie występuje powszechnie w literaturze światowej i znacząco zwiększa wartość poznawczą wyników. W badaniach zastosowano rozszerzoną analizę przestrzenną depozycji cieczy, uwzględniającą zarówno różne poziomy wysokości ładu, jak i orientację powierzchni liści. Wyniki badań wskazują, że efektywność technologii AAS jest silnie uzależniona od architektury ładu: w przypadku rzepaku obserwuje się wyraźną poprawę penetracji, wyrażoną wzrostem pokrycia dolnych partii roślin, podczas gdy w przypadku pszenicy efekty są znacznie słabsze lub niejednoznaczne. Właśnie to zróżnicowanie stanowi moim zdaniem ważny wkład poznawczy całego cyklu, gdyż prowadzi do wniosku, że technologia AAS nie ma charakteru uniwersalnego, a jej skuteczność zależy w szczególności od struktury ładu. W części dyskusyjnej publikacji dokonano integracji uzyskanych wyników, łącząc problem redukcji znoszenia cieczy z zagadnieniem efektywności depozycji w łąnie. Takie ujęcie prowadzi do sformułowania koncepcji efektywności oprysku jako funkcji jednoczesnej minimalizacji strat i maksymalizacji pokrycia roślin. Uzyskane wyniki zostały osadzone w szerszym kontekście rolnictwa zrównoważonego oraz polityk Unii Europejskiej, w tym strategii ograniczania zużycia środków ochrony roślin. Na tym etapie dorobek wykracza poza klasyczną inżynierię urządzeń, wpisując się w problematykę efektywności systemów produkcji rolniczej.

Do mocnych stron *Osiągnięcia I* należy zaliczyć przede wszystkim solidne podstawy metodyczne, konsekwencję w stosowaniu jednolitego warsztatu badawczego oraz wyraźny potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników. Na uwagę zasługuje również poprawność metodologiczna polegająca na stopniowym zwiększaniu złożoności analizowanego układu badawczego. W mojej opinii merytoryczną wartość tego osiągnięcia obniża jednak umiarkowany poziom innowacyjności, brak pogłębionych analiz statystycznych, wąski zakres badań eksperymentalnych oraz przede wszystkim niewystarczająca integracja kluczowych aspektów procesu oprysku. Analizowany cykl publikacji wykazuje wprawdzie pewną spójność i logiczną sekwencję, jednak stopień integracji poszczególnych etapów nie jest pełny. Poszczególne prace są wprawdzie powiązane tematycznie, lecz nie zawsze tworzą jednoznacznie zintegrowany model badawczy prowadzący do jasno zdefiniowanego celu końcowego. W szczególności brakuje pracy syntetyzującej wszystkie uzyskane wyniki w ramach jednego, kompleksowego ujęcia. Takiego ujęcia zabrakło również w *Autoreferacie* (Załącznik 2). Dr inż. Seweryn Lipiński bardzo skrótowo opisuje w nim swoje osiągnięcia, kategoryzując je w trzech grupach tematycznych. Opis dotyczący realizacji celu, którym było

"zwiększenie efektywności pracy opryskiwaczy polowych oraz minimalizacja niekorzystnego wpływu techniki oprysku na środowisko naturalne" jest bardzo ogólny, mało przejrzysty i precyzyjny (m.in. brak bezpośredniego odniesienia do konkretnych osiągnięć w artykułach z recenzowanego cyklu). Jest to o tyle istotne, że jak już pisałem, oceniane publikacje mają wyraźny charakter aplikacyjny. *Autoreferat* nie został moim zdaniem, w tym zakresie dobrze opracowany. Potwierdzeniem tego jest również bardzo lakoniczna informacja dotycząca udziału Kandydata w realizacji poszczególnych artykułów. Zmusiło mnie to do przeprowadzenia oddzielnego zestawienia bazującego na sekcji "CRediT authorship contribution statement" / "Author Contributions" (Załącznik 6a) dla publikacji 1–6 oraz opisie indywidualnego wkładu w *Autoreferacie* dla publikacji 7–8 (Załącznik 2, brak sekcji CRediT w oryginalnych publikacjach). W przypadku zadań realizowanych wspólnie przez kilku autorów przyjąłem założenie równego wkładu merytorycznego każdego z nich, co jest standardową praktyką przy braku szczegółowej dekompozycji wkładu w sekcjach CRediT. Wyniki tego zestawienia zamieściłem w tabeli poniżej (Tab.1).

Tab. 1. Udział dr inż. Seweryna Lipińskiego w *Osiągnięciu I*

Lp.	Tytuł artykułu / Źródło	Zadanie / Zakres prac	Autorzy realizujący zadanie	Udział Kandydata [%]
1	Improving Resource Efficiency in Plant Protection by Enhancing Spray Penetration in Crop Canopies Using Air-Assisted Spraying, <i>Resources</i> 2025, 14(10), 165	Autor korespondencyjny	S. Lipiński	100%
		Zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentu	P. Markowski P. Szczygłak S. Lipiński Z. Kaliniewicz	25,0%
		Przetwarzanie i analiza wyników	S. Lipiński	100,0%
		Przygotowanie manuskryptu	S. Lipiński	100,0%
		Weryfikacja i akceptacja wersji publikacyjnej	P. Markowski P. Szczygłak S. Lipiński Z. Kaliniewicz	25,0%
2	Evaluation of Air-Assisted Spraying Technology for Pesticide Drift Reduction, <i>Sustainability</i> 2025, 17(11), 5036	Autor korespondencyjny	S. Lipiński	100%
		Zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentu	S. Lipiński Z. Kaliniewicz P. Markowski P. Szczygłak	25,0%
		Przetwarzanie i analiza wyników	S. Lipiński	100,0%
		Przygotowanie manuskryptu	S. Lipiński	100,0%
		Weryfikacja i akceptacja wersji publikacyjnej	S. Lipiński Z. Kaliniewicz P. Markowski P. Szczygłak	25,0%
3	Horizontal Distribution of Liquid in an Over-Row Sprayer with a Secondary Air Blower, <i>Applied Sciences</i> 2024, 14(19), 9036	Analiza formalna	Z. Kaliniewicz S. Lipiński	50,0%
		Recenzja i redakcja manuskryptu	P. Markowski Z. Kaliniewicz A. J. Lipiński S. Lipiński P. Burg V. Mašán	16,7%
4	The influence of selected operating parameters of a field sprayer on boom stability, <i>Computers and Electronics in Agriculture</i> 2024, 219, 108787	Recenzja i redakcja manuskryptu	Z. Kaliniewicz A. J. Lipiński P. Markowski P. Szczygłak S. Lipiński	20,0%

5	The use of a Mamdani-type fuzzy model for assessing the performance of a boom stabilization systems in a field sprayer, <i>Scientific Reports</i> 2023, 13, 18591	Analiza formalna	Z. Kaliniewicz P. Szczyglak S. Lipiński	33,3%
		Recenzja i redakcja manuskryptu	Z. Kaliniewicz A.J. Lipiński P. Markowski S. Lipiński	25,0%
6	A new system for measuring boom displacement in a field crop sprayer, <i>Measurement</i> 2023, 222, 113594	Recenzja i redakcja manuskryptu	Z. Kaliniewicz A. J. Lipiński P. Markowski P. Szczyglak S. Lipiński	20,0%
7	Influence of the instability of the field crop sprayer boom on the spraying uniformity, <i>Journal of Agriculture and Food Research</i> 2022, 10, 100432	Autor korespondencyjny	S. Lipiński	100%
		Koordinacja przy opracowaniu metodyki badań (definiowanie założeń eksperymentu i procedur)	S. Lipiński	100,0%
		Analiza wyników badań (w tym analiza statystyczna)	S. Lipiński	100,0%
		Opracowanie manuskryptu	S. Lipiński	100,0%
8	Binarizing water sensitive papers – how to assess the coverage area properly?, <i>Crop Protection</i> 2020, 127, 104949	Koncepcja badań	S. Lipiński	100,0%
		Implementacja metod analizy i przetwarzania obrazu	S. Lipiński	100,0%
		Analiza papierków wodnoczułych	S. Lipiński	100,0%
		Opracowanie manuskryptu	S. Lipiński	100,0%

Zgodnie z Tab.1, dr inż. Seweryn Lipiński uczestniczył we wszystkich ośmiu publikacjach tworzących *Osiągnięcie I* w bardzo różnym zakresie - z udziałem procentowym realizacji poszczególnych zadań od 16,7% do 100% (wg liczby współautorów). W przypadku poz. 4 i poz. 6 jest to jedynie współpraca przy *Recenzji i redakcji manuskryptu* (z udziałem 20%). Jednak co kluczowe w recenzji habilitacyjnej, mimo iż średni formalny udział procentowy nie jest wysoki (obliczony wg liczby autorów), moim zdaniem rozmiar udziału jakościowego znacząco przekracza prosty udział liczbowy. Analiza danych w Tab.1 wskazuje, że wkład S.Lipińskiego nie ma charakteru pomocniczego, lecz koncentruje się na zadaniach merytorycznie kluczowych. Dominujące role Kandydata dotyczyły:

- analizy ilościowej wyników eksperymentalnych, w tym danych WSP i pomiarów dynamicznych,
- opracowania i zastosowania algorytmów binaryzacji obrazu, analizy pokrycia i dystrybucji cieczy,
- współtworzenia metodyki badań (m.in. synchronizacja pomiarów mechanicznych z analizą oprysku),
- redakcji merytorycznej i interpretacyjnej manuskryptów,
- wypełnienia roli autora korespondencyjnego.

Dalsza analiza deklaracji zawartych w sekcjach CRediT prowadzi do jednoznacznego wniosku, iż dr inż. Seweryn Lipiński nie pełnił funkcji organizacyjno-zarządczych (supervision, funding acquisition), a jego wkład koncentruje się na analizie, metodyce, algorytmach i interpretacji wyników badań, czyli na tych elementach, które tworzą wartość naukową publikacji, a nie jedynie ich zaplecze organizacyjne. Kandydat był autorem korespondencyjnym w trzech kluczowych publikacjach (poz. 1, 2 i 7), realizował zadania o dużej wadze merytorycznej, odpowiadał za fundament metrologiczny, warstwę analityczną i interpretacyjną całego cyklu. W mojej opinii dr inż. Seweryn Lipiński jest autorem wiodącym merytorycznie *Osiągnięcie I*. Podsumowując, *Osiągnięcie I* należy ocenić jako poprawne i konsekwentnie rozwijane, jednak jego wkład w rozwój dyscypliny ma charakter raczej aplikacyjny niż przełomowy. Wprawdzie przedstawione wyniki wnoszą uporządkowaną wiedzę w zakresie technologii oprysku roślin, lecz nie prowadzą do istotnego rozszerzenia podstaw teoretycznych ani do sformułowania

nowych, ogólnych modeli opisujących badane zjawiska. W konsekwencji dorobek ten można uznać za wartościowy, choć nie pozbawiony istotnych ograniczeń. **W mojej opinii, Osiągnięcie I dr inż. Seweryna Lipińskiego - wprowadzie na poziomie minimalnym - ale spełnia wymagania stawiane osiągnięciom naukowym w postępowaniach habilitacyjnych.** Stwierdzam również, że *Osiągnięcie I* jednoznacznie mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, zarówno pod względem przedmiotu badań, jak i stosowanej aparatury pojęciowej, metod badawczych oraz celów poznawczych. Bezpośrednim przedmiotem badań są m.in.:

- układy mechaniczne maszyn roboczych (belki opryskiwaczy polowych),
- ich ruch, stabilność, drgania i przemieszczenia,
- wpływ zachowania tych układów na funkcjonalny efekt techniczny, jakim jest jednorodność i skuteczność nanoszenia cieczy roboczej.

Zagadnienia te należą do klasycznego zakresu inżynierii mechanicznej, w szczególności do obszaru mechaniki maszyn roboczych, dynamiki układów mechanicznych oraz inżynierii eksploatacji.

W pracach składających się na omawiane osiągnięcie analizowane są zależności przyczynowo-skutkowe pomiędzy parametrami mechanicznymi układu (przemieszczenia, drgania, położenie elementów roboczych), a mierzalnym efektem działania maszyny. Takie podejście jest fundamentem inżynierii mechanicznej, w której ruch i geometria elementów konstrukcyjnych, ich stabilność dynamiczna oraz oddziaływania kinematyczne i dynamiczne stanowią klucz do oceny poprawności działania układu technicznego.

Komputerowa analiza obrazu, pojawiająca się w *Osiągnięciu I*, nie stanowi samodzielnego celu badań, lecz pełni rolę narzędzia pomiarowo-analitycznego analogicznego do klasycznych metod pomiaru wielkości mechanicznych. Analiza obrazu jest tu środkiem do ilościowej oceny efektów działania układu mechanicznego, a nie zagadnieniem informatycznym sensu stricto.

2.2.OSIĄGNIĘCIE II

„Opracowanie i implementacja metod analizy ośrodków porowatych o strukturze granularnej oraz generowania wirtualnych złóż granularnych o kontrolowanych właściwościach”

(na podstawie 7 publikacji wykazanych w Autoreferacie – Załącznik 2)

Osiągnięcie naukowe nr II stanowi spójny, interdyscyplinarny program badawczy zaliczany do dyscypliny inżynieria mechaniczna. Cykl obejmuje siedem publikacji naukowych, w tym jeden artykuł samodzielny, trzy publikacje z udziałem Kandydata jako autora korespondencyjnego lub wiodącego współautora oraz trzy rozdziały monograficzne:

1. **S. Lipiński:** *A Computational Framework for Reproducible Generation of Synthetic Grain-Size Distributions for Granular and Geoscientific Applications*, Geosciences 2025, 15(12), 464 (MDPI, IF2024=2,1 (0 cytowań), CS2024=5,1 (0 cytowań)).
2. W. Sobieski, **S. Lipiński:** *The influence of particle size distribution on parameters characterizing the spatial structure of porous beds*, Granular Matter 2019, 21(2), 14 (Springer Science, IF2019=2,347 (6 cytowań), CS2019=3,8 (6 cytowań)).
3. W. Sobieski, M. Matyka, J. Gołembiewski, **S. Lipiński:** *The Path Tracking Method as an alternative for tortuosity determination in granular beds*, Granular Matter 2018, 20, 72 (Springer Science, IF2018=2,145 (20 cytowań), CS2018=3,5 (25 cytowań)).
4. W. Sobieski, **S. Lipiński:** *The analysis of the relations between porosity and tortuosity in granular beds*, Technical Sciences 2017, 20(1), 75-85 (Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego w Olsztynie).

5. **S. Lipiński:** *Pozyskiwanie informacji o typie rozkładu złoża granularnego oraz generacja rozkładów wirtualnych*, w: Granularne ośrodki porowate, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego w Olsztynie 2016, 45-56.
6. **S. Lipiński, W. Dudda:** *Badania struktury geometrycznej złóż granularnych technikami obrazowania*, w: Granularne ośrodki porowate, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego w Olsztynie 2016, 57-70.
7. W. Sobieski, W. Dudda, **S. Lipiński:** *A new approach for obtaining the geometric properties of a granular porous bed based on DEM simulations*, Technical Sciences 2016, 19(2), 165-187 (*Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie*).

Łączne wskaźniki bibliometryczne osiągnięcia wynoszą: sumaryczny Impact Factor/CiteScore to 6,6/12,4, a liczba cytowań wg Web of Science/Scopus/Google Scholar - 26/31/90 (stan na 21.12.2025). Tematyka badań koncentruje się na mechanice ośrodków porowatych, modelowaniu numerycznym (DEM, LBM), statystycznej charakterystyce rozkładów ziarnowych (PSD/GSD) oraz generowaniu wirtualnych struktur o kontrolowanych właściwościach geometrycznych i transportowych.

Głównym celem osiągnięcia było opracowanie efektywnych, odtwarzalnych narzędzi umożliwiających precyzyjne wyznaczenie parametrów struktury przestrzennej złóż granularnych, takich jak porowatość, powierzchnia właściwa czy krętość geometryczna. Trafnie zdiagnozowano istotne luki w literaturze przedmiotu: brak standaryzowanych procedur generacji syntetycznych rozkładów wielkości cząstek na potrzeby symulacji numerycznych oraz systematyczne pomijanie wpływu polidispersyjności na właściwości przepływowe ośrodków porowatych. Dotychczasowe modele często traktowały rozkład ziarnowy jako zmienną stałą lub uproszczoną, co prowadziło do błędów w prognozowaniu oporów przepływu oraz struktury kontaktów międzyziarnowych. Przedstawiony cykl wypełnia tę lukę, dostarczając uniwersalny ciąg działań łączących eksperyment, przetwarzanie obrazu, symulacje mikroskalowe i modelowanie statystyczne.

Fundament osiągnięcia stanowią prace poświęcone pozyskiwaniu i weryfikacji danych geometrycznych. W monografii *Granularne ośrodki porowate* (poz.5 recenzowanego cyklu) dr inż. Seweryn Lipiński samodzielnie opracował rozdział dotyczący identyfikacji typu rozkładu złoża granularnego oraz generacji rozkładów wirtualnych. Sformułował w nim algorytmiczne podstawy syntezy rozkładów o zadanych parametrach opisowych, które stały się bezpośrednim źródłem danych wejściowych dla późniejszych symulacji. W kolejnym rozdziale tej samej monografii, *Badania struktury geometrycznej złóż granularnych technikami obrazowania* (poz.6 recenzowanego cyklu), jako współautor zaimplementował metody morfologicznego przetwarzania obrazu tomograficznego (CT), umożliwiając segmentację i ekstrakcję przestrzennego położenia cząstek w rzeczywistym złożu szklanych kulek. Efektem było wiernie odwzorowanie struktury geometrycznej w modelu wirtualnym, co pozwoliło na bezpośrednią kalibrację algorytmów analitycznych.

Wymienione prace eksperymentalne dały podstawę do przygotowania publikacji *A new approach for obtaining the geometric properties of a granular porous bed based on DEM simulations* (poz. 7 recenzowanego cyklu), w której jako współautor, Kandydat opracował studium literaturowe metod opisu struktury złóż oraz dokonał merytorycznej recenzji i redakcji opisu autorskiego kodu PathFinder, służącego do numerycznej analizy topologii przestrzeni porowej.

Dalsze badania ewoluowały w kierunku zaawansowanego modelowania numerycznego i walidacji metod geometrycznych. W artykule *The Path Tracking Method as an alternative for tortuosity determination in granular beds* (poz.3 recenzowanego cyklu) Kandydat dostarczył dane wejściowe o rozkładach złóż wirtualnych dla symulacji metodą elementów dyskretnych (DEM). Współtworzył walidację metody śledzenia ścieżki (Path Tracking Method, PTM) oraz hydrodynamicznej Lattice Boltzmann Method (LBM). Wykazano, że PTM bardzo redukuje

czas obliczeń oraz potrzebną moc obliczeniową, zachowując błąd względny poniżej 3% przy wyznaczaniu krętości, co czyni metodę niezwykle atrakcyjną dla dużych układów granulowanych i środowisk uczenia maszynowego.

W kolejnej publikacji *The analysis of the relations between porosity and tortuosity in granular beds* (poz.4 recenzowanego cyklu) dr inż. Seweryn Lipiński współanalizował klasyczne zależności między porowatością a krętością, wskazując na systematyczne zawyżanie krętości przy stosowaniu wzorów empirycznych w przypadku złóż polidispersyjnych. Na podstawie analizy 21 korelacji literaturowych i symulacji wirtualnych postulował wprowadzenie funkcji korekcyjnej zależnej od średnicy średniej i wariancji rozkładu, co stanowi istotny postęp w teorii przepływów w ośrodkach porowatych.

Ważnym ogniwem *Osiągnięcia II* jest praca *The influence of particle size distribution on parameters characterizing the spatial structure of porous beds* (poz.2 recenzowanego cyklu), w której jako autor korespondencyjny Kandydat opracował i wygenerował 150 wirtualnych złóż metodą Radius Expansion (DEM) dla 25 wartości odchylenia standardowego. Na ich podstawie sformułował funkcje aproksymacyjne łączące odchylenie standardowe rozkładu ziarnowego z porowatością, powierzchnią wewnętrzną, powierzchnią właściwą oraz krętością geometryczną. Dostarczył w ten sposób praktycznych narzędzi do estymacji właściwości przestrzennych złóż wyłącznie na podstawie rozkładu wielkości cząstek, eliminując konieczność kosztownych eksperymentów lub pełnych symulacji transportowych.

Zwieńczeniem *Osiągnięcia II* jest samodzielny artykuł *A Computational Framework for Reproducible Generation of Synthetic Grain-Size Distributions for Granular and Geoscientific Applications* (poz.1 recenzowanego cyklu), w którym dr inż. Seweryn Lipiński przedstawił dwie komplementarne metody alokacji frakcji: equal-width (stała szerokość przedziałów, optymalna do porównań z analizami sitowymi) oraz equal-probability (alokacja wg kwantyli docelowego rozkładu, zapewniająca równomierną reprezentację ogonów rozkładu). Metodę walidowano dla trzech klas materiałów: gleb - z wykorzystaniem rozkładu Weibull'a, materiałów przemysłowych (cyna, żelatyna, chlorek sodu) - przy użyciu rozkładu Gamma oraz proszków spożywczych - z wykorzystaniem rozkładu logarytmiczno-normalnego. Wykazano jej statystyczną reprezentatywność, skalowalność i gotowość do bezpośredniej integracji z DEM, CFD oraz cyfrowymi bliźniakami. Zaproponowano dwie procedury zapewniające solidne, powtarzalne ramy generowania wirtualnych złóż PSD.

Przedstawione badania cechują się interdyscyplinarnym, rygorystycznym warsztatem naukowym. Kandydat konsekwentnie stosuje podejście hybrydowe, łączące eksperyment laboratoryjny (tomografia komputerowa, pomiary porowatości), symulacje mikroskalowe (DEM w kodach YADE/PFC3D, LBM w Palabos), przetwarzanie obrazu (segmentacja, binaryzacja, ekstrakcja cech geometrycznych) oraz zaawansowaną statystykę i programowanie (MATLAB, Python/NumPy, autorski kod PathFinder). Metodologia kładzie nacisk na powtarzalność, weryfikację krzyżową metod geometrycznych vs. hydrodynamicznych oraz otwartość danych. Wszystkie etapy badań są szczegółowo udokumentowane, a przyjęte założenia statystyczne (testy normalności, jednorodności wariancji, kryteria informacyjne AIC, analiza wrażliwości) świadczą o wysokiej dojrzałości metodologicznej Kandydata.

Udział Kandydata w powstaniu poszczególnych prac jest udokumentowany w *Autoreferacie* (Załącznik 2) oraz potwierdzony w deklaracjach współautorów. W publikacjach samodzielnych i tych, w których był autorem korespondencyjnym (poz. 1, 2, 5 recenzowanego cyklu), odpowiadał w 100% z koncepcję badawczą, implementację algorytmów, generację danych, analizę statystyczną oraz redakcję merytoryczną. Wszystkie zadania realizowane przez Kandydata zostały zestawione w Tab.2, przygotowanej na podstawie *Autoreferatu* (Załącznik 2). Udział dr inż. Seweryna Lipińskiego w *Osiągnięciu II* jest systematyczny, merytorycznie uzasadniony i proporcjonalny do deklarowanych obowiązków. Kandydat pełnił kluczową rolę w łączeniu eksperymentu (m.in. tomografia komputerowa), symulacji numerycznych

(DEM/LBM) oraz modelowania statystycznego, dostarczając kluczowych danych wejściowych oraz narzędzi obliczeniowych (MATLAB/Python, autorski kod PathFinder).

Tab.2 Udział dr inż. Seweryna Lipińskiego w publikacjach tworzących *Osiągnięcie II*

Pozycja artykułu w recenzowanym cyklu	Autorzy	Rola S. Lipińskiego (wg Autoreferatu)	Konkretne zadania zrealizowane przez Kandydata	Szacowany udział [%]
1	S. Lipiński	Autor samodzielny	<ul style="list-style-type: none"> • 100% koncepcji badawczej i studium literaturowego • Opracowanie i implementacja metod <i>equal-width</i> oraz <i>equal-probability</i> • Realizacja 3 studiów przypadków (gleby, materiały przemysłowe, proszki spożywcze) • Pełna redakcja manuskryptu, wizualizacja, odpowiedzi na recenzje 	100,0%
2	W. Sobieski S. Lipiński	Autor korespondencyjny	<ul style="list-style-type: none"> • Wygenerowanie danych wejściowych (wirtualne złoża DEM) dla 150 konfiguracji • Współpraca przy analizie wyników (interpretacja zależności strukturalnych) • Opracowanie sekcji <i>Materials and methods</i> • Merytoryczna recenzja i finalna redakcja manuskryptu 	65,0%
3	W. Sobieski M. Matyka J. Gołębiewski S. Lipiński	Współautor	<ul style="list-style-type: none"> • Dostarczenie zestawów danych o rozkładach złóż wirtualnych (DEM) jako wejścia do symulacji LBM • Współtworzenie sekcji metodologicznej • Recenzja merytoryczna i korekta interpretacji wyników PTM vs LBM 	25,0%
4	W. Sobieski S. Lipiński	Współautor	<ul style="list-style-type: none"> • Współanaliza wyników (zależności porowatość–krętość w kontekście polidispersyjności) • Współautorstwo sekcji dyskusji • Redakcja końcowa i weryfikacja statystyczna 	35,0%
5	S. Lipiński	Autor samodzielny	<ul style="list-style-type: none"> • Studium literaturowe i formułowanie celów rozdziału • Opracowanie procedury identyfikacji typu rozkładu statystycznego • Implementacja algorytmów generacji rozkładów wirtualnych • Samodzielne opracowanie tekstu i rycin 	100,0%
6	S. Lipiński W. Dudda	Współautor (wiodący w zakresie przetwarzania obrazu)	<ul style="list-style-type: none"> • Koncepcja badań eksperymentalnych (CT) • Implementacja metod segmentacji, binaryzacji i ekstrakcji cech geometrycznych z tomogramów • Opracowanie manuskryptu rozdziału 	60,0%
7	W. Sobieski W. Dudda S. Lipiński	Współautor	<ul style="list-style-type: none"> • Wykonanie przeglądu literaturowego nt. metod opisu struktury złóż granularnych • Merytoryczna recenzja i redakcja tekstu (weryfikacja spójności metodologicznej, korekta wniosków z symulacji DEM) 	20,0%

Zgodnie z deklaracjami zawartymi w *Autoreferacie* liczba zadań wykonanych w ramach recenzowanego *Osiągnięcia II* wykonanych przez Kandydata wynosi 20, a Jego średni udział to ok. 58%. Dr inż. Seweryn Lipiński wniósł główne elementy merytoryczne, takie jak:

- generacja i walidacja danych wejściowych – przygotowanie wirtualnych złóż DEM oraz danych z tomografii komputerowej (CT) stanowiących podstawę symulacji LBM i analiz PTM,
- implementacja algorytmów przetwarzania obrazu i statystyki – segmentacja, binaryzacja, ekstrakcja cech geometrycznych, metody *equal-width / equal-probability*, analiza skupień i wizualizacja,
- redakcja naukowa i weryfikacja merytoryczna – korekta interpretacji wyników, weryfikacja założeń statystycznych, przygotowanie sekcji metodologicznych oraz finalny *proofreading* przed złożeniem do czasopism,
- koordynacja procesu publikacyjnego – w czterech z siedmiu pozycji pełnił funkcję autora korespondencyjnego lub samodzielnego autora.

Oceniany dorobek w zakresie *Osiągnięcia II* spełnia więc w mojej opinii, w sposób wystarczający, kryterium samodzielności naukowej Kandydata, wykazując jego dojrzałość koncepcyjną, biegłość w zaawansowanych metodach obliczeniowych oraz zdolność do koordynacji interdyscyplinarnych projektów badawczych. Stanowi to pełnoprawną podstawę do uznania tego dorobku za istotny, oryginalny i gotowy do wdrożenia w symulacjach inżynierskich, cyfrowych bliźniakach materiałów oraz środowiskach uczenia maszynowego.

Osiągnięcie II wnosi istotny, mierzalny wkład do mechaniki ośrodków porowatych. Do przełomowych elementów należą: przejście od monodispersji do kontrolowanej polidispersji w modelach porowatość–krętość, co zwiększa trafność prognoz transportowych; standaryzacja generacji syntetycznych PSD eliminująca subiektywizm doboru frakcji w symulacjach inżynierskich; walidacja PTM jako szybkiej alternatywy dla LBM, redukującej zapotrzebowanie obliczeniowe o rzędy wielkości bez utraty dokładności; utworzenie spójnej ścieżki badawczej CT→DEM→analiza geometryczna, wspierającej rozwój cyfrowych bliźniaków materiałów. Rozwiązania mają bezpośrednie zastosowanie w wielu dziedzinach, m.in.: geotechnice, inżynierii chemicznej i farmaceutycznej, rolnictwie precyzyjnym oraz w środowiskach uczenia maszynowego, jako źródło kontrolowanych, odtwarzalnych danych treningowych.

Mimo wykorzystania narzędzi informatycznych, statystycznych i obrazowych, osiągnięcie jest głęboko osadzone w inżynierii mechanicznej. Dotyczy fundamentalnych zagadnień tej dyscypliny: modelowania struktury materiałów granulowanych, analizy przepływów w ośrodkach porowatych, optymalizacji parametrów geometrycznych układów technicznych, walidacji modeli numerycznych oraz transferu technologii do symulacji inżynierskich. Klasyfikacje Scopus i Web of Science umieszczają publikacje Kandydata w obszarach Engineering Mechanical, Mechanics, Engineering Multidisciplinary oraz Materials Science, co jednoznacznie potwierdza techniczny i mechaniczny charakter dorobku. Interdyscyplinarność nie osłabia, lecz wzbogaca tożsamość mechaniczną badań, demonstrując zdolność do adaptacji metod obliczeniowych do rozwiązywania realnych problemów inżynierskich.

Analizując *Osiągnięcie II* dr inż. Seweryna Lipińskiego w kontekście międzynarodowym, należy podkreślić, że problematyka mechaniki ośrodków granularnych oraz porowatych stanowi obecnie jeden z kluczowych nurtów współczesnej inżynierii mechanicznej i inżynierii materiałowej. Badania w tym obszarze prowadzone są intensywnie w takich ośrodkach jak Massachusetts Institute of Technology (MIT), University of Cambridge, Karlsruhe Institute of Technology, TU Delft, ETH Zürich, a także w wyspecjalizowanych zespołach zajmujących się modelowaniem DEM i CFD w USA, Niemczech, Japonii i Chinach.

Szczególną cechą *Osiągnięcia II* jest jawne powiązanie metod generacji rozkładów ziarnistości z koncepcją cyfrowych bliźniaków (digital twins). W badaniach realizowanych w czołowych ośrodkach zagranicznych termin „digital twin” bywa często używany deklaratorywnie, natomiast Kandydat przedstawia konkretne, operacyjne rozwiązania umożliwiające tworzenie wirtualnych odpowiedników rzeczywistych ośrodków granularnych, z kontrolą statystyczną i

pełną odtwarzalnością danych. Taki poziom formalizacji wyraźnie wzmacnia użyteczność opracowanej metodyki w badaniach obliczeniowych oraz w zastosowaniach przemysłowych. Istotnym elementem wyróżniającym Osiągnięcie II jest także podjęcie problematyki relacji pomiędzy rozkładem ziarnistości a krętością (tortuosity), która w literaturze światowej zazwyczaj analizowana jest pośrednio, poprzez zależności empiryczne lub uproszczone modele porowatości. Kandydat jednoznacznie identyfikuje brak bezpośrednich, systematycznych analiz tego typu zależności i przedstawia własne rozwiązania, które można traktować jako wkład do wiedzy fundamentalnej, a nie jedynie uzupełnienie istniejących modeli.

Podsumowując: na tle badań światowych *Osiągnięcie II* dr inż. Seweryna Lipińskiego należy ocenić jako pełnoprawny wkład w rozwój metodologii mechaniki ośrodków granularnych, porównywalny pod względem koncepcyjnym z pracami realizowanymi w wiodących ośrodkach międzynarodowych. Oryginalność tego dorobku polega nie na pojedynczym rozwiązaniu technicznym, lecz na spójnej wizji metodycznej, łączącej generację danych, walidację geometryczną oraz interpretację wyników w sposób zgodny z najwyższymi standardami współczesnej inżynierii mechanicznej. **Uważam, że *Osiągnięcie II* dr inż. Seweryna Lipińskiego spełnia wymagania stawiane osiągnięciom naukowym w postępowaniach habilitacyjnych.**

3. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI/INSTYTUCJI NAUKOWEJ

Na podstawie przedłożonych dokumentów *Autoreferat* (Załącznik 2) oraz *Wykaz osiągnięć naukowych* (Załącznik 3) **pozytywnie oceniam aktywność naukową dr inż. Seweryna Lipińskiego realizowaną we współpracy z wieloma ośrodkami naukowymi, ze szczególnym uwzględnieniem instytucji zagranicznych.**

Dorobek Kandydata obejmuje 26 publikacji z afiliacjami innymi niż Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, co stanowi wyraźny dowód na interdyscyplinarny i wielośrodkowy charakter jego badań. Dr inż. Seweryn Lipiński współpracował z:

a) Mendel University in Brno (Czechy) - publikacje potwierdzające:

1. P. Markowski, Z. Kaliniewicz, A.J. Lipiński, S. Lipiński, P. Burg, V. Mašán: *Horizontal Distribution of Liquid in an Over-Row Sprayer with a Secondary Air Blower*, Applied Sciences 2024, 14(19), 9036 (MDPI, IF2024=2,5).
2. A.J. Lipiński, S. Lipiński, P. Burg, S. Sobotka: *Influence of the instability of the field crop sprayer boom on the spraying uniformity*, Journal of Agriculture and Food Research 2022, 10, 100432 (Elsevier, IF2022=3,8).

b) The Johns Hopkins University School of Medicine (USA) - publikacja potwierdzająca:

1. S. Lipiński, K. Jezierska-Woźniak, A. Habich, M. Barczewska, J. Wojtkiewicz, P. Walczak, W. Maksymowicz: *Methodology for Assessing the Degree of Degeneration of the Porcine Intervertebral Discs Based on Magnetic Resonance Imaging*, IFMBE Proceedings 2016, 53, 399-402.

c) Politechnika Gdańska - wybrane publikacje (łącznie 18 z afiliacją PG, z czego 6 po uzyskaniu stopnia doktora):

1. S. Lipiński, R. Kalicka: *Automatic Selection of Arterial Input Function in DSC-MRI Measurements for Calculation of Brain Perfusion Parameters Using Parametric Modelling*, Mathematical Modelling of Natural Phenomena 2018, 13(6), 58,
2. M. Browarczyk, R. Kalicka, S. Lipiński: *Proposal of New Tracer Concentration Model in Lung PCT Study – Comparison with Commonly Used Gamma-variate Model*, 10th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies 2017,

3. R. Kalicka, M. Browarczyk, S. Lipiński: *Usefulness of chest perfusion computed tomography in the diagnosis of diabetic pulmonary microangiopathy*, Biocybernetics and Biomedical Engineering 2015, 35(1), 68-73.
- d) Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN - publikacja potwierdzająca:
1. P. Nakielski et al. (w tym S. Lipiński): *Minimally Invasive Intradiscal Delivery of BM-MSCs via Fibrous Microscaffold Carriers*, ACS Applied Materials & Interfaces 2023, 15(50), 58103–58118.
- e) Uniwersytet Wrocławski - publikacje potwierdzające>
1. monografia „Granularne ośrodki porowate” (ISBN 978-83-60493-04-5) afiliowana do 5 ośrodków, w tym UWr.
 2. W. Sobieski, M. Matyka, J. Golembiewski, S. Lipiński: *The Path Tracking Method as an alternative for tortuosity determination in granular beds*, Granular Matter 2018, 20, 72.
- f) Inne instytucje krajowe:
- Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB: *Processes 2024* (badania właściwości ziaren pszenicy).
 - Instytut Maszyn Przepływowych PAN: *Journal of Hydroinformatics 2017* (analiza kawitacji).
 - Uniwersytet Rzeszowski: *Advances in Clinical and Experimental Medicine 2018* (migracja komórek macierzystych).

W Tab.3 zamieszczono podsumowanie bibliometryczne omawianej współpracy Kandydata.

Tab. 3. Podsumowanie bibliometryczne współpracy wieloośrodkowej Kandydata

Wskaźnik	Wartość
Liczba publikacji z afiliacjami innymi niż UWM	26
W tym z instytucji zagranicznych	3 (Czechy, USA)
Publikacje wieloośrodkowe po doktoracie	14
W tym indeksowane w WoS/Scopus	12 (9 artykułów + 3 konferencyjne)
Sumaryczny Impact Factor (całość dorobku)	72,1
Sumaryczny CiteScore (całość dorobku)	137,5

Dr inż. Seweryn Lipiński realizuje aktywność naukową o wyraźnym charakterze wieloośrodkowym, co potwierdza szeroka gama publikacji współautorstwa z badaczami z różnych uczelni i instytutów. Interdyscyplinarność badań (inżynieria mechaniczna, rolnictwo precyzyjne, obrazowanie biomedyczne, materiały porowate) znajduje odzwierciedlenie w różnorodności instytucji partnerskich.

4. OSIĄGNIĘCIA DYDAKTYCZNE, ORGANIZACYJNE ORAZ W ZAKRESIE POPULARYZACJI NAUKI

Dr inż. Seweryn Lipiński prowadzi systematyczną działalność dydaktyczną w zakresie kształcenia studentów na studiach pierwszego i drugiego stopnia, realizując zajęcia o charakterze wykładów, ćwiczeń oraz laboratoriów w obszarze inżynierii mechanicznej oraz dyscyplin pokrewnych. Zakres prowadzonych zajęć obejmuje zagadnienia związane m.in. z metodami pomiarowymi, programowaniem obiektowym i strukturalnym oraz sterowaniem i eksploatacją urządzeń technicznych, co pozostaje w bezpośrednim związku z tematyką prowadzonych przez autora badań naukowych (Załącznik 2).

Istotnym elementem działalności dydaktycznej jest opieka nad pracami dyplomowymi na poziomie inżynierskim i magisterskim. Kandydat pełnił funkcję promotora oraz opiekuna merytorycznego prac dyplomowych, których tematyka dotyczyła analizy i modelowania procesów technicznych, zagadnień mechaniki, systemów energetycznych oraz zastosowań

metod obliczeniowych i pomiarowych. Charakter wielu prac miał wymiar projektowy i aplikacyjny, zbliżony do problemów badawczych i wdrożeniowych realizowanych w ramach działalności naukowej autora. Był także promotorem pomocniczym w dwóch doktoratach z zakresu inżynierii mechanicznej.

Działalność organizacyjna dr inż. Seweryna Lipińskiego obejmuje aktywny udział w życiu organizacyjnym uczelni oraz środowiska naukowego. Kandydat był członkiem komitetów organizacyjnych pięciu konferencji: Jubileuszowej Konferencji Naukowej „*Problemy w inżynierii mechanicznej*” (2019), 1st oraz 2nd *Workshop on Porous Media* (2016, 2018), *Energy in Agriculture – International Conference* (2016) oraz *CIGR Section IV 29th International Symposium* (2007).

Kandydat wykazuje również aktywność organizacyjną o charakterze środowiskowym: w latach 2019–2020 pełnił funkcję zastępcy przewodniczącego oddziału olsztyńskiego, natomiast w kadencjach 2021–2023 oraz 2024–2026 – funkcję przewodniczącego oddziału Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Działalność ta obejmuje współorganizację seminariów naukowych, inicjowanie wydarzeń środowiskowych oraz integrację lokalnego środowiska badawczego w obszarze inżynierii mechanicznej. Autor był prelegentem licznych konferencji krajowych i międzynarodowych, na których prezentował wyniki badań w formie aplikacyjnej, przyczyniając się do upowszechniania wiedzy z zakresu mechaniki, systemów technicznych i metod obliczeniowych. Istotnym elementem była również współpraca z podmiotami gospodarczymi, obejmująca realizację usług badawczych, ekspertyz oraz projektów wdrożeniowych, a także udział w projektach finansowanych przez NCBiR i NCN. Efektem tej współpracy były zarówno publikacje naukowe, jak i zgłoszenia patentowe oraz prawa wyłączne, co sprzyja transferowi wiedzy do praktyki oraz popularyzacji zastosowań badań naukowych w przemyśle i gospodarce (zał. 3).

5. DANE NAUKOMETRYCZNE I CHARAKTER DOROBKU NAUKOWEGO

Dorobek naukowy dr inż. Seweryna Lipińskiego charakteryzuje się wyraźnym rozwojem ilościowym i jakościowym. Znajduje to jednoznaczne odzwierciedlenie w strukturze publikacji oraz wskaźnikach naukowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora autor opublikował łącznie 12 artykułów naukowych w recenzowanych czasopismach oraz 3 artykuły w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Aktywność ta miała charakter wprowadzający i koncentrowała się głównie na zagadnieniach analizy sygnałów i obrazów, metod obliczeniowych oraz ich zastosowaniach w inżynierii i biomedycynie. Zasadnicza część dorobku naukowego została jednak zrealizowana po uzyskaniu stopnia doktora. W tym okresie Kandydat opublikował 52 artykuły naukowe w recenzowanych czasopismach, a także 15 artykułów w recenzowanych materiałach konferencyjnych oraz był autorem trzech i współautorem jednego rozdziału w monografiach naukowych.

Na podkreślenie zasługuje moim zdaniem, znaczący dorobek Kandydata o charakterze aplikacyjnym. Obejmuje on aż 9 patentów oraz 5 wzorów przemysłowych, o tematyce bardzo wyraźnie wpisującej się w specyfikę dyscypliny inżynieria mechaniczna.

Analiza wskaźników bibliometrycznych jednoznacznie potwierdza, że zdecydowana większość dorobku naukowego Kandydata została wygenerowana po uzyskaniu stopnia doktora. Według danych z *Załącznika 3* indeks Hirscha z baz Web of Science/Scopus/Google Scholar wynosi odpowiednio 8/9/12, przy czym niemal wszystkie cytowania przypadają właśnie na okres poddoktorski: 184 z 186 cytowań w Web of Science, 226 z 228 w Scopusie oraz 429 z 453 w Google Scholar. Podobnie wypada sumaryczny Impact Factor publikacji: po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 67,2, podczas gdy przed był marginalny i wynosił 0,2. Równie wyraźna dysproporcja dotyczy sumarycznego CiteScore: 125,5 po doktoracie wobec 0,4 przed doktoratem.

Kandydat publikował w wielu czasopismach o ugruntowanej pozycji międzynarodowej, m.in. *Scientific Reports, Computers and Electronics in Agriculture, Measurement, Granular Matter, Crop Protection, Biosystems Engineering* oraz *ACS Applied Materials & Interfaces*, w których dominują zagadnienia mechaniki, modelowania obliczeniowego, metrologii oraz inżynierii systemów technicznych, co jednoznacznie lokuje dorobek S. Lipińskiego w głównym nurcie inżynierii mechanicznej i jej zastosowań.

Podsumowując: dane naukometryczne dr inż. Seweryna Lipińskiego wskazują na dynamiczny rozwój dorobku naukowego po uzyskaniu stopnia doktora. Dominujący udział publikacji podoktorskich, wysoka liczba artykułów w renomowanych czasopismach, znaczący udział autora w pracach współautorskich oraz rozpoznawalność w międzynarodowych bazach bibliometrycznych jednoznacznie potwierdzają dojrzałość i samodzielność naukową autora.

6. PODSUMOWANIE

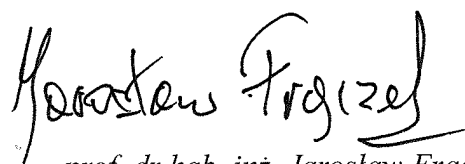
Analiza dorobku naukowego dr inż. Seweryna Lipińskiego pozwala mi stwierdzić, że Kandydat osiągnął poziom dojrzałości naukowej i samodzielności badawczej wymagany w postępowaniu habilitacyjnym w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

W mojej opinii, mimo wskazanych ograniczeń Osiągnięcia I, całokształt dorobku naukowego Kandydata, spełnia warunki określone w Art. 219 Ustawy z 10 dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2024, poz. 1571)* dotyczące:

- posiadania stopnia doktora
- posiadania osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny (w tym oceniana była m.in. oryginalność, samodzielność badawcza, wpływ na rozwój dyscypliny, rozpoznawalność wyników)
- istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji

Dodatkowo pozytywnie ocenione zostały: **dorobek publikacyjny** (z podaniem danych naukometrycznych), **aktywność grantowa i organizacyjna, działalność dydaktyczna i popularyzująca naukę.**

Uważam, że przedstawiony do oceny dorobek może stanowić podstawę do nadania dr inż. Sewerynowi Lipińskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *Inżynieria Mechaniczna*. Dlatego **wnioskuję o dopuszczenie Kandydata do dalszego postępowania w procesie habilitacyjnym** prowadzonym przed Radę Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.



prof. dr hab. inż. Jarosław Frączek
Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki
Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie