

Recenzja osiągnięcia naukowego pod tytułem „Modelowanie komputerowe procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego podczas składowania i opróżniania, oraz jego oddziaływanie na elementy silosu zbożowego” oraz ocena pozostałego dorobku i istotnej działalności naukowej w postępowaniu habilitacyjnym dr. Rafała Kobyłki w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Recenzję wykonuję na zlecenie Pana Prof. dr hab. Cezarego Sławińskiego, Dyrektora Instytutu Agrofizyki im Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie. Pan Dyrektor poinformował mnie o powierzeniu funkcji recenzenta Komisji w piśmie o sygnaturze RN-432-3/23.

Zawartość recenzji:

1. Podstawa prawna opracowania
2. Dokumentacja dotycząca opracowania recenzji
3. Najważniejsze informacje o przebiegu kariery zawodowej Habilitanta
4. Ocena osiągnięcia naukowego
5. Ocena całkowitego dorobku naukowego oraz aktywności naukowej
6. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę
7. Ocena innych ważnych informacji w kontekście kariery zawodowej Habilitanta
8. Podsumowanie i wniosek końcowy

1. Podstawa prawna opracowania:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U z 2020r.poz 85 ze zm.)
- Ustawa z dnia 3 lipca 2018 r.
- Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 roku Polskiej Akademii Nauk (Dz. U. z 2023r poz. 742 ze zm.)
- Statut Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN zatwierdzony przez Prezesa PAN dnia 10 maja 2011r. w brzmieniu zatwierdzonym przez Prezesa PAN 17 marca 2017r.
- Regulamin Rady Naukowej IA PAN z dnia 20 marca 2023 r.

2. Dokumentacja dotycząca opracowania recenzji (otrzymana w formie elektronicznej):

- Wniosek Pana dra Rafała Kobyłki o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych i dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo z dnia 27.09.2023.

- załącznik 1 zawierający dane wnioskodawcy
- załącznik 2 – Kopia dokumentów potwierdzających posiadanie przez Pana Rafała Kobyłkę stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii-agrofizyki
- załącznik 3 – Autoreferat dotyczący działalności naukowo-badawczej
- załącznik 4 - Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny
- załącznik 5 – Kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego
- załącznik 6 – Oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego
- załącznik 7 – Potwierdzenie odbycia stażu naukowego
- załącznik 8 – Potwierdzenie uczestnictwa w aktualnie realizowanych projektach
- załącznik 9 – Kopie wybranych publikacji we współpracy z innymi jednostkami, oraz istotnych dla rozwoju kariery naukowej

3. Najważniejsze informacje o przebiegu kariery zawodowej Habilitanta

1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne

- 2012- dr Nauk Rolniczych, specjalność Agronomia i Agrofizyka –Instytut Agrofizyki PAN im. Bohdana Dobrzańskiego, tytuł dysertacji doktorskiej: „Modelowanie obciążenia obiektów zanurzonych w ziarnie pszenicy”
- 2007 - mgr Fizyki, specjalność Fizyka Komputerowa – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki, tytuł pracy magisterskiej: „Kosmologiczne czarne dziury”

2. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- 04.06.2019 – obecnie – Stanowisko badawczo-techniczne – Specjalista; Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych, Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie
- 01.11.2016 - 03.06.2019 – Adiunkt; Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych, Instytut Agrofizyki PAN
- 01.01.2015 - 30.10.2016 – Fizyk; Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych, Instytut Agrofizyki PAN
- 01.09.2013 - 31.12.2014 – Fizyk; Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych, Instytut Agrofizyki PAN (0.5 etatu)
- 01.09.2013 - 31.12.2014 – Informatyk; Międzyzakładowa Pracownia Modelowania Komputerowego, Instytut Agrofizyki PAN (0.5 etatu)
- 01.11.2012 - 31.08.2013 – Fizyk; Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych, Instytut Agrofizyki PAN

4. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe podlegające ocenie Pan dr Rafał Kobyłka z tytułował „Modelowanie komputerowe procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego podczas składowania i opróżniania, oraz jego oddziaływanie na elementy silosu zbożowego”.

Składa się na nie cykl powiązanych tematycznie 6 artykułów naukowych, zgodnie z listą poniżej.

1. Kobyłka R., Molenda M., DEM modelling of silo load asymmetry due to eccentric filling and discharge, *Powder Technology*, 2013, 233, 65-71, IF(2013) - 2.269, pkt MNiSW (2013) - 35.
2. Kobyłka R., Molenda M., DEM simulations of loads on obstruction attached to the wall of a model grain silo and of flow disturbance around the obstruction, *Powder Technology*, 2014, 256, 210-216, IF(2014) - 2.349, pkt. MNiSW(2014) - 35.
3. Kobyłka R., Horabik J., Molenda M., Numerical simulation of the dynamic response due to discharge initiation of the grain silo, *International Journal of Solids and Structures*, 2017, 106-107, 27-37, IF(2017) - 2.566, pkt. MNiSW (2017) - 40.
4. Kobyłka, R., Horabik, J., Molenda, M., Development of a rarefaction wave at discharge initiation in a storage silo - DEM simulations, *Particuology*, 2018, 36, 37-49., IF(2018) - 2.616, pkt. MNiSW(2018) - 30.
5. Kobyłka R., Molenda M., Horabik J., Loads on grain silo insert discs, cones, and cylinders: Experiment and DEM analysis, *Powder Technology*, 2019, 343, 521-532, IF(2019) - 4.142, pkt. MNiSW(2019) - 140.
6. Kobyłka R., Molenda M., Horabik J., DEM simulation of the pressure distribution and flow pattern in a model grain silo with an annular segment attached to the wall, *Biosystems Engineering*, 2020, 193, 75-89, IF(2020) - 4.123, pkt MNiSW (2020) - 100

Publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe powstały w latach 2013-2020, czasopisma należą do grupy Elsevier, a wśród przypisanych dyscyplin naukowych posiadają rolnictwo i ogrodnictwo.

Sumaryczny IF tych publikacji, liczony w roku ukazania się publikacji wynosi 18,065, natomiast suma punktów MNiSW wynosi 380. Należy zauważyć, iż trzy pierwsze publikacje oceniane były według starej punktacji. Biorąc pod uwagę obecną punktację przedstawionych do oceny czasopism wynosiłaby ona 760 pkt. MNiSW. Łączna liczba cytowań artykułów będących podstawą ocenianego osiągnięcia naukowego (bez autocytowań) to 109 i 98 odpowiednio wg bazy Scopus oraz Web of Science.

Publikacja 1 dotyczy modelowania metodą elementów dyskretnych asymetrii obciążeń silosu spowodowanej ekscentrycznym (mimośrodowym) napełnianiem i opróżnianiem. Przeprowadzone badania miały na celu zbadanie asymetrii obciążeń ściany silosu podczas ekscentrycznego napełniania i opróżniania modelowego silosu. Wyniki symulacji adekwatnie odzwierciedliły zachowanie obciążeń podczas napełniania i opróżniania w testach laboratoryjnych. Symulacje nie doszacowały obciążeń pionowych w porównaniu z wynikami eksperymentalnymi, co jak wskazał Autor było prawdopodobnie wynikiem idealnie sferycznego kształtu cząstek i stosunkowo słabego tłumienia drgań translacyjnych i obrotowych w testowanym modelu

Publikacja ta stanowi cenny wkład w rozwój wiedzy na temat modelowania zachowania granulatów w silosach za pomocą metody elementów dyskretnych i jest wartościowym wkładem w dziedzinę badania zachowania granulatów w strukturach magazynowych. Wyniki mogą przyczynić się do lepszego zrozumienia zachowania granulatów w strukturach

magazynowych. Wnioski z pracy mogą być przydatne dla osób projektujących silosy oraz badaczy zajmujących się mechaniką materiałów granulowanych, zwłaszcza granulanych materiałów pochodzenia rolniczego.

Publikacja 2 omawia symulacje metodą elementów dyskretnych (DEM) obciążeń na przeszkodach przytwierdzonych do ściany modelowego silosu zbożowego oraz zakłócenia przepływu wokół tych przeszkód. Autorzy analizują asymetrię obciążeń w silosie spowodowaną m.in. nierównomierną wilgotnością materiału, ekscentrycznym napełnianiem lub opróżnianiem oraz dodatkowymi elementami konstrukcyjnymi wewnątrz zbiornika. Badania wykazują, że nawet niewielkie przeszkody mogą wywołać niesymetryczny rozkład ciśnień, co może prowadzić do deformacji konstrukcji. Symulacje DEM pozwalają na lepsze zrozumienie zachowania się materiałów sypkich w silosach, co jest trudne do osiągnięcia za pomocą eksperymentów laboratoryjnych czy metod analitycznych.

Badanie to wnosi istotny wkład w rozwój wiedzy na temat obciążeń i zakłóceń przepływu w silosach zbożowych, co potwierdza wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

Publikacja 3 dotyczy modelowania występujących praktycznie zawsze efektów związanych z ewolucją rozkładu naprężeń wewnątrz silosów podczas dynamicznych operacji związanych z manipulacją materiałami granulowanymi. Autorzy zbadali dynamiczną reakcję w silosach przeznaczonych do przechowywania ziarna zbóż w momencie rozpoczęcia opróżniania.

Zaprezentowano tu innowacyjne podejście do badania reakcji dynamicznej podczas rozpoczęcia procesu opróżniania silosu wypełnionego ziarnem. Badanie to skupiło się na ewolucji rozkładu naprężeń wewnątrz silosów magazynowych podczas manipulacji materiałami sypkimi. Innowacyjność tego opracowania polega między innymi na: zastosowaniu symulacji numerycznych metodą elementów dyskretnych (DEM) do analizy procesu rozpoczęcia rozładowania silosu ziarna, co pozwoliło na dokładne zrozumienie zmian mikro- i makro-zmiennych w czasie, badaniu mechanizmu formowania fali rozrzedzeń w silosie w zależności od sposobu rozpoczęcia rozładowania (poprzez całe dno silosu lub poprzez otwór), co pozwoliło na wyodrębnienie różnic w oddziaływaniach między cząstkami w tych dwóch przypadkach oraz analizie ewolucji stosunku ciśnienia bocznego do pionowego w trakcie propagacji fali rozrzedzenia, co pozwoliło na zidentyfikowanie związku między tymi parametrami a stopniem ograniczenia cząstek w materiale.

Wnioski z przeprowadzonych badań mogą mieć istotne znaczenie dla projektowania i optymalizacji procesów związanych z transportem, przeładunkiem i przechowywaniem materiałów sypkich w silosach, a także mogą stanowić cenne informacje dla branży związanej z inżynierią mechaniczną i rolniczą.

Publikacja 4 skupia się na badaniu rozwoju fali rozrzedzeń w silosach ziarna w momencie rozpoczęcia ich opróżniania. Efekt ten, czasem określany jako dynamiczny przełącznik ciśnienia, może prowadzić do niebezpiecznych pulsacji struktury magazynu. Ze względu na nieliniowość, charakter przerywany i heterogeniczność układów ziarnistych, mechanizm generacji i propagacji fal naprężeń jest złożony i wciąż nie do końca zrozumiany. Jest to istotne dla zrozumienia dynamiki przepływu wewnątrz silosów. Artykuł omawia generację fali rozrzedzenia podczas rozpoczęcia rozładowania zbiornika magazynowego, co stanowi zjawisko zarówno naukowe, jak i praktyczne.

Elementy nowatorskie w tym artykule obejmują: zastosowanie zaawansowanych metod numerycznych, takich jak metoda elementów dyskretnych, do modelowania formowania i propagacji fali rozrzedzeń w granulacie wewnątrz silosu, badanie wpływu

rozmiaru otworu i kształtu początkowego impulsu rozładowania na kształt i zasięg fali rozrzedzenia, analizę złożoności mechanizmu generowania i propagacji fal stresowych w materiale granularnym, który nie jest jeszcze w pełni zrozumiany, analizę zjawisk pulsacji i wstrząsów w strukturach silosowych, wynikających z nieliniowości, dyskontynuacji i heterogeniczności systemów granularnych. Na uwagę zasługuje wskazanie potencjalnych zastosowań praktycznych wyników badań w doskonaleniu projektowania i zarządzania magazynami zbożowymi, mających na celu poprawę efektywności i bezpieczeństwa operacyjnego.

W publikacji 5 przeanalizowano wkłady do silosów w kształcie stożków, dysków i cylindrów. Badanie miało na celu zrozumienie obciążeń pionowych na te przeszkody w modelowym silosie z pszenicą. Przez badanie różnych kształtów wkładów, autorzy mieli możliwość zbadania wpływu kształtu na obciążenia oraz przepływ ziarna wewnątrz silosu.

Elementem nowatorskim w ww. artykule było wykorzystanie metody elementów dyskretnych (DEM) do szacowania obciążeń wywieranych przez materiał sypki na wkłady w silosie zbożowym. Porównanie wyników symulacji DEM z testami laboratoryjnymi pomimo dużych różnic w liczbie cząstek w rzeczywistych i symulowanych osadach wypadło dość dobrze, co potwierdza skuteczność metody DEM w szacowaniu obciążeń wywieranych przez materiał sypki na wkłady oraz w określaniu stref martwych i geometrii kanału przepływu. Wyniki potwierdziły potencjał metody DEM do szacowania obciążeń na elementach wewnętrznych zanurzonych w materiale sypkim oraz dostarczyły informacji do dalszego rozwoju DEM jako narzędzia projektowego.

To badanie może pomóc w lepszym zrozumieniu obciążeń w silosach zbożowych oraz w opracowaniu bardziej efektywnych metod szacowania obciążeń na wkłady w tego typu konstrukcjach.

Publikacja 6 odnosi się do symulacji metodą DEM rozkładu ciśnienia i wzorca przepływu w modelowym silosie na ziarno z wkładką w postaci przyczepionego do ściany segmentu pierścieniowego.

Zauważono, iż w stanie statycznym, rozkład ciśnienia jest dość jednolity, z wyjątkiem wąskiej strefy poniżej wkładki, gdzie ciśnienie jest niższe. W momencie rozpoczęcia wypływu, strefa obniżonego ciśnienia poniżej wkładki poszerza się, a jednocześnie obserwuje się obszar podwyższonego ciśnienia powyżej wkładki. To zjawisko jest bezpośrednio odpowiedzialne za występowanie zwiększonych momentów zginających w symulacjach z niesymetrycznymi wkładkami. Badania wykazały, że obecność wkładki pierścieniowej przymocowanej do ściany wpływa na zmniejszenie momentów zginających podczas wypływu w porównaniu do wzorca przepływu bez wkładki.

Wyniki te są istotne dla zrozumienia wpływu wewnętrznych wkładek na zachowanie przepływu ziaren w silosach oraz dla identyfikacji potencjalnych zagrożeń związanych z asymetrią obciążeń i występowania dodatkowych momentów zginających podczas procesu wypływu zboża.

Podsumowując, przedstawione do oceny publikacje skupiają się głównie na zastosowaniu modelowania metodą elementów dyskretnych (DEM) w kontekście symulacji zachowania się cząstek (ziarna) wewnątrz silosów.

Modele procesów fizycznych i mechanicznych w rolnictwie i ogrodnictwie odgrywają kluczową rolę w analizie, prognozowaniu i optymalizacji różnych aspektów produkcji. Ich główną funkcją jest symulowanie zachowania się różnych czynników, co pozwala na lepsze zrozumienie zachodzących procesów.

Wkład przedstawionych jako osiągnięcie habilitacyjne publikacji w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo można ocenić w kilku aspektach:

1. **Zastosowanie zaawansowanej technologii modelowania:** Wykorzystanie metod modelowania metodą dyskretnych elementów (DEM) w kontekście silosów ziarna stanowi zaawansowane podejście do badania procesów wewnątrz tych struktur. Takie zaawansowane techniki obliczeniowe przyczyniają się do rozwoju metodologii badawczej w ramach dziedzin nauk rolniczych i inżynierskich, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.
2. **Wdrażanie innowacyjnych rozwiązań:** Badania te przynoszą nowatorskie podejście do zrozumienia dynamiki przepływu wewnątrz silosów ziarna oraz obciążeń, jakie mogą wystąpić w trakcie ich użytkowania. Oparte na symulacjach DEM wyniki mogą przyczynić się do opracowania bardziej wydajnych i bezpiecznych konstrukcji silosów.
3. **Zrozumienie zjawisk fizycznych:** Badania te pomagają w lepszym zrozumieniu złożonych zjawisk fizycznych zachodzących wewnątrz silosów ziarna, takich jak asymetria obciążenia, rozprzestrzenianie się fal rozrzedzenia czy zachowanie się przeszkód w przepływie. To z kolei może prowadzić do opracowania bardziej precyzyjnych modeli i narzędzi projektowych.
4. **Publikacje w renomowanych czasopismach naukowych:** Fakt, że te badania zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych o wysokim współczynniku wpływu (Impact Factor), świadczy o ich jakości i znaczeniu dla międzynarodowej społeczności naukowej.
5. **Wysoki poziom cytowań:** Badania te, z racji swojej wartości naukowej i praktycznej, mogą przyczynić się do generowania nowych badań i analiz w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Ich wysoki poziom cytowań wskazuje na ich wpływ na rozwój dyscypliny.

Wszystkie te aspekty świadczą o istotnym wkładzie tych publikacji w krajową i światową naukę poprzez rozwój wiedzy, metodologii badawczych i praktycznych rozwiązań w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

5. Ocena całkowitego dorobku naukowego oraz aktywności naukowej

Na całkowity dorobek dra Rafała Kobyłki składa się łącznie 21 artykułów naukowych (w tym 6 stanowiących przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe i 3 artykuły pokonferencyjne), 2 rozdziały w monografiach naukowych (jeden opublikowany na podstawie wyników badań będących podstawą do uzyskania stopnia doktora) oraz 1 osiągnięcie technologiczne w postaci patentu krajowego nr 242413B1.

IF całkowitego dorobku naukowego kandydata to 56,991 (w tym 38,926 poza ocenianym osiągnięciem) a łączna liczba cytowań publikacji bez autocytowań to 203 oraz 189 odpowiednio według baz Scopus oraz Web of Science.

Habilitant wykazał aktywność publikacyjną obejmującą 1-2 publikacje rok do roku.

Analiza pozostałych publikacji Habilitanta wskazuje, iż główną tematyką Jego zainteresowań jest modelowanie zjawisk fizycznych metodą elementów dyskretnych. Pośród modelowanych zjawisk i procesów można wyróżnić kilka obszarów. Pierwszym z nich jest definitywnie obszar modelowania zjawisk dotyczących silosów jak: badanie obciążeń na obiektach zagłębionych w materiale sypkim, modelowanie wpływu początkowego stanu naprężenia na szybkość wyładunku kulistych cząstek z modelowego silosu, modelowanie obciążeń w silosach zbożowych, symulacje dynamicznej reakcji na inicjację wyładunku w modelowym silosie zbożowym, wizualizacja cech sieci kontaktowej między kulami w złożu trójwymiarowym, badania oddziaływań w trójwymiarowym podłożu ziarnistym podczas niskopiętrowościowego uderzenia, czy kalibracja parametrów modelu dla składowania pszenicy.

Kandydat podejmuje się także badań i modelowania zmian temperatury w nasionach rzepaku przechowywanych w modelowym zbiorniku, procesów zachodzących podczas ściskania aglomeratów skrobi, parametrów wytrzymałości na złamanie peletów z trocin drzewnych czy wpływu cząstek o kształtach wielościągów na proces ich kohezji podczas mieszania w bębnie.

Inna podejmowana tematyka dotyczy badania trwałości betonu zmodyfikowanego odpadowym proszkiem wapiennym w środowisku chemicznie agresywnym oraz badania wpływu zawartości chlorków w cementach na penetrację jonów chlorkowych w betonie typu CEM III. Badania trwałości betonu mogą mieć istotne znaczenie dla przemysłu budowlanego, wskazując na potencjał wykorzystania odpadowych materiałów w celu poprawy trwałości betonu oraz redukcji kosztów produkcji, co wpisuje się w koncepcję zrównoważonego rozwoju i racjonalnego zarządzania zasobami. W przypadku badania na cementach typu CEM III zaprezentowano nowatorskie podejście do badania wpływu zawartości chlorków w cementach na penetrację jonów chlorkowych w betonie. Badania te przyczyniają się do lepszego zrozumienia procesów korozyjnych w betonie oraz mogą mieć istotne znaczenie dla praktyki inżynierskiej w zakresie projektowania i konserwacji konstrukcji betonowych.

Habilitant aktywnie uczestniczył w wielu Konferencjach naukowych, zarówno przed, jak i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora .

Dr Rafał Kobyłka został dwukrotnie zaproszony do wygłoszenia wykładu, w tym na Uniwersytecie w Surrey w Wielkiej Brytanii oraz podczas Warsztatów dotyczących materiałów porowatych w Olsztynie. Po uzyskaniu stopnia doktora wygłosił 13 prezentacji ustnych, w tym 9 na Konferencjach zagranicznych w Austrii, Chinach, Hiszpanii, Holandii, Niemczech, Turcji, we Włoszech oraz w Wielkiej Brytanii a przed uzyskaniem stopnia doktora przedstawił ustnie 12 prezentacji, w tym 3 na Konferencjach międzynarodowych. Wykonał także 2 zagraniczne prezentacje posterowe po uzyskaniu stopnia doktora a wcześniej przygotował 1 poster w ramach sesji sprawozdawczej Instytutów Wydziału V PAN. Na Konferencjach występował 18 razy jako współautor prezentacji lub posteru, w tym na 7 wydarzeniach o charakterze międzynarodowym, w tym dwukrotnie na konferencjach krajowych przed uzyskaniem stopnia doktora.

Po uzyskaniu stopnia doktora wyraźnie widoczny jest wzrost Jego udziału w konferencjach zagranicznych, gdzie występuje zarówno jako prelegent jak i jest współautorem prezentacji lub plakatu.

Dr Kobyłka aktualnie realizuje obecnie 2 projekty o charakterze naukowym, z których pierwszy dotyczy wpływu stopnia karbonatyzacji popiołu lotnego na właściwości ochronne otuliny betonowej względem zbrojenia a drugi dotyczy oceny i potencjalnego zastosowania metody dyskretnych elementów (DEM) do modelowania oddziaływań różnorodnych materiałów.

Wcześniej uczestniczył w restrukturyzacji Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie w ramach środków z dotacji celowej MN i SW na lata 2012-2014. Brał udział w utworzeniu Międzyzakładowej Pracowni Modelowania Komputerowego, a w okresie 01.09.2013 - 31.12.2014 pracował jako Informatyk oraz jej Kierownik. W latach 2010-2013 był wykonawcą w zakresie symulacji ścinania proszków spożywczych w aparacie pierścieniowym w projekcie badawczym MN i SW Nr N313 141938. W latach 2010-2011 brał udział jako wykonawca przy modelowaniu obciążenia obiektów zanurzonych w ziarnach pszenicy w promotorskim projekcie badawczym nr N N310 305739. W roku 2011 otrzymał Stypendium Naukowe Dyrektora Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie na prowadzenia badań naukowych służących rozwojowi młodych naukowców finansowane z dotacji MNiSW. W ramach Stypendium pracował nad projektem pt. „Rozszerzanie funkcjonalności i optymalizacja darmowej implementacji metody elementów dyskretnych (DEM): programu PAPA”.

Habilitant wykazuje niezwykle aktywność w wykonywaniu recenzji prac naukowych, w szczególności publikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym takich jak np. Powder Technology (IF 5,2 -27 recenzji), Materials (IF 3.4 – 13 recenzji).

Od roku 2016 wykonał on łącznie 65 recenzji w czasopismach z listy JCR, co daje ponad 8 recenzji rocznie.

Świadczy to o uznaniu dra Kobyłki za eksperta oraz osoby, której opinia jest cenna z uwagi na krytyczne spojrzenie oraz wartość merytoryczną. Zatem bierze on udział w procesie publikacji osiągnięć naukowych, w którym recenzowanie artykułów jest ważnym elementem. Poprzez zaproszenie ekspertów do recenzji, czasopismo wspiera procesy jakościowe w nauce, pomagając w filtrowaniu i ocenie jakości prac naukowych. Akceptowanie zaproszenia do recenzji w międzynarodowym czasopiśmie jest dowodem zaangażowania w rozwój nauki i wspieranie wysokich standardów publikacji naukowych.

Kandydat nie unika współpracy z sektorem gospodarczym. Do tego rodzaju aktywności można zaliczyć ekspertyzę dla firmy NITROLEN.

Dr Kobyłka uczestniczył w dwóch, 12-dniowych stażach naukowych.

Podczas pierwszego w Espoo w Finlandii w 2011 roku uczestniczył w kilkunastodniowym kursie CSC Summer School in Scientific and High-Performance Computing. Był to intensywny kurs modelowania komputerowego prowadzony na zasadach szkoły letniej podzielony na część wykładową i warsztatową.

Podczas takiego kursu uczestnicy zyskują możliwość pogłębienia swojej wiedzy na temat obliczeń naukowych oraz wydajnościowych, co może być szczególnie cenne dla osób pracujących w obszarach naukowych, inżynierskich i technicznych. Kurs zapewnia praktyczne umiejętności w zakresie korzystania z zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, co pozwala uczestnikom lepiej wykorzystywać dostępne zasoby obliczeniowe i efektywniej prowadzić swoje badania. Dzięki praktycznym ćwiczeniom i projektom, uczestnicy mogą zdobyć umiejętności wykorzystywane w rzeczywistych projektach badawczych oraz w pracy

zawodowej. Kursy tego typu często przyciągają uczestników z różnych instytucji i krajów, co stwarza możliwość nawiązania nowych kontaktów zawodowych i wymiany doświadczeń. Kursy CSC Summer School często obejmują korzystanie z najnowszych narzędzi i technologii, co pozwala uczestnikom być na bieżąco z najnowszymi trendami i praktykami w branży. Uczestnicy mają możliwość uczenia się od doświadczonych ekspertów, co definitywnie przyspiesza proces zdobywania wiedzy i umiejętności.

Kurs tego rodzaju jest z pewnością inspirujący i motywujący dla uczestników, pobudzając ich do dalszego rozwoju zawodowego i osobistego w dziedzinie obliczeń. Z całą pewnością przyczynił się do drogi naukowej Habilitanta.

Drugi staż pod opieką prof. Chuan-Yu Wu Kandydat odbył w Department of Chemical & Process Engineering Faculty of Engineering & Physical Sciences University of Surrey, Guildford, Wielka Brytania. Z dokumentacji jednakże nie wynika co było jego przedmiotem. Wierzę jednak, że zdobyte umiejętności zostały przez dra Kobyłkę wykorzystane podczas pracy naukowej.

6. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Jako osiągnięcia dydaktyczne i popularyzujące naukę dr Rafał Kobyłka wykazał 2 aktywności obejmujące działania na rzecz upowszechniania wiedzy wśród społeczeństwa w postaci prezentacji popularnonaukowej oraz warsztatów popularyzujących naukę (14.01.2015 r. - Prezentacja popularnonaukowa dla klas 7 i 8 w ramach projektu „Nasi absolwenci i ich losy”, Szkoła Podstawowa im. Jana Kochanowskiego w Nowej Woli; 30.10.2019 r. - Warsztaty popularyzujące pracę metodą projektu badawczego, przedszkole integracyjne nr 209, Warszawa). Obie te aktywności odbyły się odpowiednio w latach 2015 oraz 2019. W ciągu ostatnich 4 lat Habilitant nie wykazywał aktywności dydaktycznych, a miał ku temu prawdopodobnie sposobność. Z dokumentacji wynika, iż Habilitant nie uczestniczył ani w programach stypendialnych ani w konferencjach poświęconych edukacji. Nie otrzymał także żadnej nagrody lub wyróżnienia w dziedzinie edukacji.

Chociaż w Autoreferacie Habilitant bezpośrednio nie przedstawił osiągnięć organizacyjnych to na zasługę zasługuje pełnienie funkcji kierownika Międzyzakładowej Pracowni Modelowania Komputerowego w Instytucie Agrofizyki PAN. Wspomniana jednostka utworzona została na podstawie zarządzenia Dyrektora IAPAN nr 40/2013 w ramach restrukturyzacji Instytutu Agrofizyki PAN w ramach środków dotacji celowej przyznanej przez MNiSW w latach 2012-2014.

Dr Rafał Kobyłka nie wykazał ani udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych ani członkostwa w redakcjach naukowych czasopism, monografii i innych opracowań naukowych. Habilitant nie wykazał członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych. Nie wykazał też uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, przyznanie nagród naukowych czy wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

7. Ocena innych ważnych informacji w kontekście kariery zawodowej Habilitanta

Dr Rafał Kobyłka z całą pewnością jest specjalistą w zakresie modelowania zjawisk, o czym świadczy Jego szeroki udział w konferencjach międzynarodowych, niezwykle aktywność w recenzowaniu prac o zasięgu międzynarodowym oraz współpraca z innymi jednostkami takimi jak Uniwersytet w Johannesburgu, Południowa Afryka, Research Center Pharmaceutical Engineering GmbH oraz Technical University of Graz, Austria czy Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych, Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej.

Habilitant obecnie uczestniczy w 2 projektach, z których 1 dotyczy wpływu stopnia karbonatyzacji popiołu lotnego na właściwości ochronne otuliny betonowej względem zbrojenia. Grant wykonywany jest w dziedzinie Inżynierii Lądowej, Geodezji i Transportu. Projekt skupia się na badaniu skutków zastosowania CO₂ do utwardzania materiałów budowlanych oraz wykorzystaniu odpadów przemysłowych w budownictwie, takich jak popiół lotny, w produkcji betonu o ujemnym śladzie węglowym. Badania mają na celu określenie stopnia karbonatyzacji oraz zmian w mikrostrukturze materiału betonowego po zastosowaniu popiołu lotnego, a także ocenę jej wpływu na korozję zbrojenia.

Habilitant jest wykonawcą w zakresie modelowania matematycznego, w oparciu o które przeprowadzona zostanie prognoza trwałości konstrukcji z badanych betonów w środowisku narażonym na oddziaływanie chlorków lub karbonatyzację. Projekt wykonywany jest we współpracy z Politechniką Warszawską.

Na uwagę zasługuje Jego udział w akcji COST nr CA22132. Akcje COST to międzynarodowe sieci badawcze, w których uczestniczą partnerzy z co najmniej siedmiu krajów stowarzyszonych. Mają one na celu przyczynianie się do postępu i rozwoju wiedzy naukowej, technologicznej, gospodarczej lub społecznej w Europie. W realizowanym projekcie dr R. Kobyłka pełni funkcję Management Committee Member oraz jest wykonawcą w dwóch zadaniach.

W ramach akcji COST, w której uczestniczy Kandydat, zostanie ocenione i rozwinięte potencjalne zastosowanie metody dyskretnych elementów (DEM) do modelowania oddziaływań różnorodnych materiałów, takich jak piasek, ziarna żywności, produkty farmaceutyczne, proszki ceramiczne oraz materiały sypkie. Głównym celem tej inicjatywy jest propagowanie wiedzy o nowych osiągnięciach w dziedzinie DEM, promowanie najlepszych praktyk w jej wykorzystaniu oraz dostarczanie przykładów symulacji i eksperymentów walidacyjnych. Dodatkowo, akcja ta dąży do rozwijania wspólnych narzędzi wykorzystywanych do przeprowadzania analiz za pomocą metody dyskretnych elementów.

Szkoda, że habilitant nie podał informacji na temat jednostek, z którymi współpracuje w ramach tego projektu. Współpracownicy tej akcji na pewno reprezentują różne instytucje badawcze, co może przyczynić się do interdyscyplinarnego podejścia do tematu oraz wymiany wiedzy i doświadczeń.

8. Podsumowanie i wniosek końcowy

Osiągnięcie Naukowe pt. „Modelowanie komputerowe procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego podczas

składowania i opróżniania, oraz jego oddziaływanie na elementy silosu zbożowego” (*Impact Factor*: 18,065; liczba pkt MEiN: 380 w cyklu sześciu jednotematycznych publikacji) i pozostały dorobek naukowy (dodatkowy *Impact Factor*: 38,926; dodatkowa liczba pkt MEiN: 1216) wpisują się w dyscyplinę naukową rolnictwo i ogrodnictwo.

Uważam, iż dr Rafał Kobyłka jest znakomitym specjalistą w zakresie modelowania komputerowego nie tylko procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego, co jest przedmiotem osiągnięcia naukowego przedstawionego do oceny, ale może podejmować się rozwiązań zupełnie innych problemów naukowych, które wymagają zaangażowania obliczeń przy użyciu techniki DEM.

Współpraca z instytucjami naukowymi, szczególnie międzynarodowa, dr Rafała Kobyłki, szczególnie w ostatnich latach świadczy o Jego determinacji w pracy badawczej, co ma znaczenie dla przełożenia zdobytej wiedzy na użyteczną społecznie działalność praktyczną. Bardzo wysoko oceniam prace w obrębie akcji COST, która może zaowocować wieloma wartościowymi współpracami naukowymi, które w przyszłości mogą przynieść opracowanie w pierwszej kolejności wspólnych grantów a później nowych technologii.

Moje rozczarowanie budzi średnia aktywność publikacyjna i brak zaangażowania w prace dydaktyczne i organizacyjne na rzecz Instytucji naukowej, w której Habilitant jest zatrudniony oraz brak zaangażowania w organizacje naukowe. Myślę, iż wynika to z charakteru zajmowanego przez Habilitanta stanowiska.

Na podstawie przedstawionej przez dr Rafała Kobyłki dokumentacji wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z autoreferatem oraz osiągnięciami naukowo-badawczymi i organizacyjnymi oraz na podstawie wszystkich wymienionych wyżej danych i uwag oceniam, zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, tj. z późn. zm.), że osiągnięcia naukowe dr Rafała Kobyłki ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych, które w roku opublikowania były ujęte w wykazie sporządzonym przez MNiSzW i odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 cytowanej ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Oceniam, że informacje przedstawione przez dr Rafała Kobyłkę o Jego aktywności naukowej, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 3 cytowanej ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, są istotne dla rozwoju Dyscypliny Rolnictwo i Ogrrodnictwo oraz wnioskuję do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrrodnictwo, Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie o dopuszczenie do dalszych czynności postępowania.

Agnieszka Sujak

