

**UCHWAŁA**  
**KOMISJI HABILITACYJNEJ**

**z dnia 14 marca 2024 roku**

**powołanej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo  
wszczętym na wniosek dr inż. Agaty Sochan**

**§ 1**

Komisja Habilitacyjna, powołana przez Radę Naukową Instytutu Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk uchwałami z dnia 11 grudnia 2023 r., działając na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742). po zapoznaniu się z recenzjami i dokumentacją wniosku, stwierdza, że aktywność naukowa oraz osiągnięcie naukowe zatytułowane „**Analiza zjawiska rozbryzgu wywołanego oddziaływaniem kropli w układach modelowych**”, stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo. W związku z powyższym, Komisja podjęła w jawnym głosowaniu, jednogłośnie (6 głosów na tak), uchwałę popierającą wniosek w sprawie nadania dr inż. Agacie Sochan stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

**UZASADNIENIE**

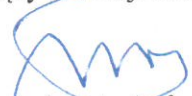
Załącznik nr 1 do niniejszej uchwały zawierający uzasadnienie stanowi jej integralną część.

**§ 2**

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia.

Lublin, 14 marca 2024 roku

Przewodniczący Komisji Habilitacyjnej

  
prof. dr hab. inż. Andrzej Kotecki



## UZASADNIENIE

pozytywnej opinii wniosku o nadanie **dr. inż. Agacie Sochan** stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

### **Informacje o Kandydatce**

Pani dr inż. Agata Sochan jest absolwentką Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Dyplom magistra inżyniera na kierunku inżynieria rolnicza uzyskała w 2009 roku. Stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia uzyskała w 2014 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Metodyczne aspekty wyznaczania kształtu cząstek frakcji piaszczystej osadów z wykorzystaniem mikroskopii optycznej”, wykonanej w Zakładzie Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego Instytutu Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk.

Pracę zawodową dr inż. Agata Sochan rozpoczęła w 2014 r. na stanowisku adiunkta w Zakładzie Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego Instytutu Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego, i pracuje tam do chwili obecnej.

W dniu 21 września 2023 r. dr inż. Agata Sochan skierowała do Rady Doskonałości Naukowej wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo wraz z dokumentacją zawierającą: autoreferat, wykazane osiągnięcie naukowe, kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe oraz oświadczenia współautorów określające wkład w powstanie tych prac, kopie artykułów naukowych wchodzących w skład pozostałych osiągnięć naukowych, kopię dyplomu doktorskiego, a także informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych, popularyzujących naukę i dotyczące współpracy naukowej.

### **Osiągnięcie naukowe**

Podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego dr inż. Agaty Sochan stanowi osiągnięcie naukowe pod tytułem: **„Analiza zjawiska rozbryzgu wywołanego oddziaływaniem kropli w układach modelowych”**, składające się z pięciu monotematycznych publikacji naukowych:

1. Sochan A., Beczek M., Mazur R., Ryzak M., Bieganowski A. 2018. The shape and dynamics of the generation of the splash forms in single-phase systems after drop hitting. *Physics of Fluids* 30, 027103.
2. Horabik J., Sochan A., Beczek M., Mazur R., Ryzak M., Parafiniuk P., Kobyłka R., Bieganowski A. 2018. Discrete element method simulations and experimental study of interactions in 3D granular bedding during low-velocity impact. *Powder Technology* 340, 52–67.
3. Sochan A., Łagodowski A., Nieznaj E., Beczek M., Ryzak M., Mazur R., Bobrowski A., Bieganowski A. 2019. Splash of solid particles as a stochastic point process. *Journal of Geophysical Research – Earth Surface*, 124, 2475-2490.
4. Sochan A., Lamorski K., Bieganowski A. 2022. Numerical simulation and experimental study of the drop impact for a multiphase system formed by two immiscible fluids. *Sensors*, 22(9), 3126.
5. Sochan A., Beczek M., Mazur R., Polakowski C., Ryzak M., Bieganowski A. 2023. Splash erosion and surface deformation following drop impact on soil with different soil hydrophobicity level and moisture content. *PLoS ONE* 18(5): e0285611.

Prace te zostały opublikowane w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, ujętych w bazie Web of Science. Jedna z publikacji jest trójautorska, dwie posiadają sześciu autorów, a kolejne dwie ośmiu autorów. W czterech spośród pięciu publikacji Habilitantka jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym. W jednej jest ona drugim autorem. Jej udział w powstaniu publikacji współautorskich jest większościowy. Sumaryczny współczynnik wpływu (IF), zgodnie z rokiem opublikowania według listy Journal Citation Reports, w/wym. publikacji wynosi 17,198. Ich łączna punktacja, według wykazu MNiSW/MEiN, zgodna z rokiem opublikowania, to 450 punktów. Z załączonej dokumentacji wynika, że Habilitantka odegrała dominującą rolę w opracowaniu koncepcji badań, zaplanowaniu doświadczeń, wykonaniu znacznej części eksperymentów, analizie i interpretacji wyników badań, przygotowaniu publikacji i dokonaniu korekty po ich recenzji przed zatwierdzeniem prac do druku. Analiza publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego dr inż. Agaty Sochan wskazuje na dobre rozplanowanie prac, konsekwentną i logiczną ich realizację. Prace te są poprawne metodycznie, wykorzystano dla ich realizacji specjalistyczne oraz nowoczesne metody badawcze. Jednotematyczny cykl publikacji należy uznać za spójny ze względu na zakres podjętej problematyki naukowej, zaś podjęta tematyka mieści się w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Wykonując badania nad zjawiskiem rozbryzgu, zachodzącym podczas uderzenia kropli w układach modelowych, realizujących różne aspekty uproszczenia ośrodka glebowego,

Habilitantka wykorzystała metody eksperymentalne oraz techniki modelowania matematycznego i numerycznego. Badania przeprowadzono na różnych modelowych obiektach badawczych, stanowiących układy ciekłe, ośrodki sypkie oraz ośrodki trójfazowe. Realizację postawionych celów umożliwiło Habilitantce zastosowanie szerokiego spektrum metod eksperymentalnych, metod analizy obrazu oraz metod numerycznych (metody elementów dyskretnych i metody objętości skończonych), dostarczając nowej wiedzy o zjawisku rozbryzgu zachodzącym podczas uderzenia pojedynczej kropli, stanowiącym pierwszy etap erozji wodnej gleby. Dzięki nowatorskiemu połączeniu badań doświadczalnych z matematycznym oraz numerycznym modelowaniem zjawiska, możliwe stało się pogłębienie jego charakterystyki oraz uzyskanie danych, niemożliwych do zdobycia przy wykorzystaniu metod eksperymentalnych. Efektem pracy Habilitantki był, między innymi, opis dynamiki oraz sparametryzowanie czterech pierwotnych form rozbryzgu powstających w efekcie oddziaływania kropli o rosnącej energii kinetycznej z powierzchnią cieczy, poznanie oddziaływań mechanicznych w mikroskali w złożu ziarnistym podczas zderzenia z nim kropli cieczy, matematyczny model rozbryzgu wielofazowego oraz zrozumienie zależności rozbryzgu i powstającej deformacji powierzchni od stopnia hydrofobowości oraz wtórnej wilgotności materiału glebowego.

Celem badań osiągnięcia naukowego była charakterystyka przebiegu zjawiska rozbryzgu poprzez ilościowy opis jego skali oraz dynamiki. Zakres podjętych prac obejmował realizację następujących celów szczegółowych:

- A. Charakterystyka form rozbryzgu powstałych na skutek uderzenia kropli o powierzchnię cieczy oraz zaproponowanie jednej wielkości opisującej powstawanie tych form, uwzględniającej czynniki istotne dla badanego zjawiska;
- B. Implementacja modelu DEM do symulacji uderzenia o powierzchnię ośrodka sypkiego, eksperymentalna walidacja opracowanego modelu oraz określenie na podstawie modelu szybkości rozchodzenia się i tłumienia fali mechanicznej w złożu cząstek fazy stałej gleby;
- C. Opracowanie i walidacja stochastycznego modelu rozbryzgu, umożliwiającego prognozowanie ilości i zakresu przemieszczeń cząstek wybitych na dane odległości oraz określenie skuteczności detekcji cząstek wybitych w czasie rozbryzgu przez tzw. szybkie kamery;
- D. Implementacja i walidacja numerycznego modelu transportu wielofazowego i wykorzystanie go do oceny rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń ropopochodnych na skutek rozbryzgu;
- E. Opis dynamiki i skutków zjawiska rozbryzgu (tj. deformacji powierzchni) gleb popożarowych o różnej klasie hydrofobowości.

Badania realizowano dla trzech cieczy (wody, benzyny, oleju napędowego), szklanych kulek, modelujących ośrodki glebowe, oraz dla gleby.

Analiza prac składających się na osiągnięcie naukowe Habilitantki dokonana przez recenzentów i członków Komisji wskazuje, że istotnie poszerzają one bazę wiedzy naukowej i umożliwiają dalsze badania w obszarze zjawiska rozbryzgu. Przeprowadzone badania mają dużą wartość poznawczą i aplikacyjną. Pomimo iż mają one charakter podstawowy, ich wyniki mogą znaleźć zastosowanie w zapobieganiu erozji wodnej gleby oraz rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń chemicznych lub patogenów i chorób roślin na skutek uderzenia kropli wody o powierzchnię gleby. Jest to szczególnie istotne w kontekście utrzymania zdrowych i produktywnych ekosystemów rolniczych, które są kluczowe dla zapewnienia stabilności i bezpieczeństwa żywnościowego społeczności lokalnych oraz globalnej populacji.

Prace składające się na osiągnięcie naukowe są opublikowane w renomowanych czasopismach, a znaczna część uzyskanych wyników badań stanowi istotny wkład Habilitantki w tym zakresie. Biorąc pod uwagę powyższe fakty należy pozytywnie ocenić Jej przygotowanie merytoryczne, warsztat badawczy, a przede wszystkim umiejętność planowania, realizacji i interpretacji wyników. Na podstawie przedstawionych dokumentów, członkowie Komisji orzekli, że dr inż. Agata Sochan jest dojrzałym naukowcem, potrafiącym samodzielnie prowadzić badania naukowe.

### **Osiągnięcia naukowo-badawcze nie wchodzące w skład głównego osiągnięcia naukowego**

Dorobek naukowy dr inż. Agaty Sochan poza artykułami naukowymi składającymi się na osiągnięcie naukowe, składa się z 38 oryginalnych prac, (34 w bazie Web of Science). Ponadto, Habilitantka jest autorką rozdziału w monografii naukowej. W 8 pracach dr inż. Agata Sochan jest pierwszym autorem. Wszystkie publikacje są współautorskie, co świadczy o umiejętności współpracy z różnymi zespołami badawczymi. Sumaryczny impact factor tych publikacji, zgodny z rokiem opublikowania, łącznie z pracami stanowiącymi osiągnięcie, wynosi 142,7, zaś suma punktów zgodnie z wykazem czasopism naukowych MNiSW/MEiN wynosi 3703. Łączna liczba cytowań według bazy Web of Science wraz z autocytowaniem wynosi 542, natomiast bez autocytowań 431. Według bazy Scopus, index Hirscha dr inż. Agaty Sochan w dniu złożenia wniosku wynosił 13.

W dorobku naukowym Habilitantki wyróżnić można dwa tematy badawcze. Pierwszy temat dotyczy metodyki analizy kształtu ziaren oraz wyznaczenia rozkładu granulometrycznego gleb i osadów, zaś drugi dotyczy metodyki badań i opisu zjawiska rozbryzgu oraz jego skutków jako pierwszego etapu erozji wodnej gleby.



Prace naukowe zostały opublikowane w renomowanych czasopismach, co wskazuje na ich wartość oraz na potencjał naukowy Habilitantki. Uwagę zwraca także fakt, że realizowana tematyka badawcza posiada znaczną wartość zarówno poznawczą jak i aplikacyjną.

Recenzenci podkreślają wysoką wartość merytoryczną i punktową osiągnięć naukowych Habilitantki. Badania wykonywane przez Habilitantkę są poprawnie zaplanowane i wykonywane z użyciem nowoczesnych metod badawczych, co nadaje opublikowanym pracom wysoką wartość. Publikacje naukowe Habilitantki wykazują, że posiada Ona rozległą wiedzę naukową oraz dobrze ukierunkowany warsztat badawczy. W podsumowaniu recenzenci stwierdzają, że dorobek naukowy Habilitantki wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej – rolnictwo i ogrodnictwo, co stanowi podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

### **Aktywność badawcza, dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski**

Pani dr inż. Agata Sochan kierowała czterema projektami badawczo-naukowymi finansowanym ze źródeł zewnętrznych (PRELUDIUM, SONATA oraz dwa projekty obejmujące dotację celową MNiSW). Była wykonawcą w trzech projektach finansowanych przez MNiSW oraz trzech projektach bilateralnych pomiędzy Polską i Węgierską Akademią Nauk. Dodatkowo, w dwóch projektach NCN Preludium uczestniczyła lub uczestniczy przy realizacji wybranych zadań badawczych, formalnie pełniąc rolę promotora pomocniczego w przewodach doktorskich kierowników tych projektów. Dr hab. Agata Sochan była beneficjentką kilku stypendiów naukowych i otrzymała wiele wyróżnień za realizowaną pracę badawczą. W latach 2020-2023 dr inż. Agata Sochan otrzymywała Stypendium Naukowe dla wybitnych młodych naukowców, przyznane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Habilitantka wielokrotnie angażowała się w inicjatywy i wydarzenia o charakterze naukowym i dydaktyczno-popularyzatorskim. Brała udział w piknikach i festiwalach nauki. Była zaangażowana w realizację dwóch projektów edukacyjnych.

Dzięki licznym krajowym i zagranicznym stażom naukowym Habilitantka rozwinęła swój warsztat badawczy, co umożliwiło Jej współpracę naukową z zagranicznymi, jak i krajowymi jednostkami naukowymi. Współpraca ta zaowocowała kilkoma pracami naukowymi opublikowanymi w czasopismach punktowanych. Dr inż. Agata Sochan jest współautorką czterech patentów oraz ekspertyzy wykonanej na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, która stała się podstawą do przygotowania Polskiej Normy PN-Z-19012:2020-02. Habilitantka wielokrotnie współpracowała z sektorem gospodarczym. Po obronie rozprawy doktorskiej wykonała 26 recenzji artykułów przedłożonych do czasopism z listy Journal Citation Reports. Pani dr inż. Agata Sochan brała aktywny udział w sześćdziesięciu siedmiu





konferencjach międzynarodowych i krajowych, prezentując wyniki swoich badań w formie referatów lub posterów.

W podsumowaniu recenzenci i członkowie Komisji stwierdzają, że Pani dr inż. Sochan jest pracownikiem wykazującym się dużą aktywnością popularyzatorską, organizacyjną i dydaktyczną.

### **Wniosek końcowy**

Komisja stwierdza, że wszystkie recenzje przygotowane w postępowaniu zostały opracowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Są one wnikliwe, obiektywne, a jednocześnie pozytywne. Dyskusja przeprowadzona podczas posiedzenia Komisji potwierdziła zasadność opinii przedstawionych w recenzjach. Dorobek publikacyjny dr inż. Agaty Sochan jest wartościowy zarówno z poznawczego, jak i praktycznego punktu widzenia. Stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

Komisja wyraża opinię, że dr inż. Agata Sochan spełnia warunki, które są stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt. „**Analiza zjawiska rozbryzgu wywołanego oddziaływaniem kropli w układach modelowych**” stanowiące cykl oryginalnych publikacji, wnosi nowe elementy naukowe i użytkowe w obszary wiedzy obejmującej szeroko pojmowane rolnictwo i ogrodnictwo. Całość dokonań obejmujących osiągnięcie naukowe, dorobek naukowo-badawczy oraz działalność dydaktyczną i organizacyjną odpowiada stosownym wymogom, zgodnie z art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742).

**Mając powyższe na uwadze Komisja wyraża pozytywną opinię i popiera wniosek o nadanie w dalszym toku postępowania, Pani dr. inż. Agacie Sochan stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**

Przewodniczący Komisji Habilitacyjnej

  
*prof. dr hab. Andrzej Kotecki*

Lublin, 14 marca 2024 roku

