



**UNIWERSYTET ROLNICZY**  
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Wydział Technologii Żywności  
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

Kraków, 24 maja 2024

dr hab. inż. Anna Ptaszek, prof. URK  
Katedra Inżynierii Aparatury Przemysłu Spożywczego,  
Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,  
ul. Balicka 122,  
30-140 Kraków

**Ocena osiągnięcia naukowego w postaci cyklu jednorodnych tematycznie publikacji pt.: „Transport układów emulsyjnych przez struktury porowate,, oraz ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Marioli Błaszczyk,**

**Podstawa formalna opracowania recenzji:**

Opinię przygotowano na podstawie uchwały nr 6/62/23 Rady Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Łódzkiej oraz Rady Doskonałości Naukowej (pismo: DRKN Z2.400.302.2023 z dn. 13.02.2024 r.) która dnia 13.02.2024 powołała mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym pani dr inż. Marioli Błaszczyk. Dokumenty przedstawione do oceny stanowią: wniosek z dnia 25 września 2023 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna, dane wnioskodawczyni, odpis dyplomu uzyskania stopnia doktora, autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny, cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe, oświadczenia współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe. Dodatkowo wniosek wraz ze wszystkimi załącznikami dołączono w formie informacji zapisanych na nośniku elektronicznym. Otrzymane dokumenty są dobrze przygotowane i wystarczającym materiałem do dokonania analizy dorobku naukowego w postępowaniu habilitacyjnym. Spełniają one wymogi formalne określone w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.)



### Informacje ogólne o wykształceniu i przebiegu pracy zawodowej Habilitantki:

Pani dr inż. Mariola Błaszczyk jest absolwentem i pracownikiem Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska politechniki Łódzkiej. Tytuł zawodowy magistra inżyniera otrzymała w 2008 roku, w obszarze nauk technicznych, na podstawie pracy magisterskiej pt. „Sprawdzenie modyfikacji modelu Sęk-Krynke do przewidywania własności reologicznych zawiesin” napisanej pod kierunkiem dr hab. inż. Jerzego Sęka. Stopień doktora nauk technicznych Habilitantka uzyskała w 2014 roku broniąc pracę pt. „Badanie procesów migracji substancji ropopochodnych i ich emulsji w strukturach porowatych”. Promotorem pracy doktorskiej był dr hab. inż. Jerzy Sęk. Przebieg całej dotychczasowej pracy zawodowej Habilitantki związany jest z macierzystą Uczelnią i Wydziałem. Dr inż. Mariola Błaszczyk rozpoczęła pracę na stanowisku chemika w latach 2013-2014, następnie na stanowisku starszego chemika (2014-2016). W latach 2016-2018 pracowała na stanowisku asystenta badawczo-naukowego, następnie jako asystent dydaktyczno-naukowy (2015-2016) na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechnik Łódzkiej. Od 2018 do chwili obecnej Habilitantka pracuje na stanowisku adiunkta badawczo-naukowego na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej. Dorobek naukowy pani dr inż. Marioli Błaszczyk obejmuje 47 artykułów naukowych, w tym 22 publikacje indeksowanych przez *JCR*. Po otrzymaniu stopnia doktora Habilitantka zadeklarowała: 20 prac znajdujących się w czasopismach z listy *JCR*, 9 prac opublikowanych w czasopismach o zasięgu ogólnopolskim i międzynarodowym (spoza listy *JCR*), 2 rozdziały w monografiach naukowych. Sumaryczny *Impact Factor*  $IF = 64,769$ . Sumaryczna liczba punktów MEiN,  $M = 2290$  (w tym 1250 punktów dla prac wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego oraz 1040 punktów dla pozostałego dorobku naukowego). Sumaryczny *IF* wynosi dla publikacji stanowiących recenzowane osiągnięcie naukowe wynosi 46,769. Sumaryczna liczba cytowań z pominięciem autocytowań jest równa 39, a indeks Hirscha równy 5. Analiza dorobku publikacyjnego dr inż. Marioli Błaszczyk przed (215 pkt MEiN) i po uzyskaniu stopnia doktora (2075 pkt MEiN) wskazuje na znaczący wzrost aktywności naukowej Habilitantki.





### Ocena osiągnięcia naukowego:

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe składa się z cyklu dwunastu jednorodnych tematycznie publikacji, które opatrzone wspólnym tytułem: **Transport układów emulsyjnych przez struktury porowate**. Wszystkie pozycje w prezentowanym cyklu są publikacjami w czasopiśmie naukowym znajdujących się w wykazie bazy *JCR* i we wszystkich Habilitantka zadeklarowała dominujący udział, który obejmował przygotowanie koncepcji badań, opracowanie metodyki badawczej, konstrukcję stanowiska badawczego, przeprowadzenie badań oraz analizę wyników, przygotowanie artykułów i odpowiedzi na pytania recenzentów.

Zagadnienie przedłożone przez Habilitantkę dotyczy kompleksowej analizy mechanizmów zachodzących podczas przepływu układów emulsyjnych przez medium porowate, ze szczególnym uwzględnieniem:

- organizacji przepływu obejmującej sposób wymuszenia przepływu [A1-A4] oraz geometrię przewodów i kapilar [A1, A3, A4, A10],
- wybranych właściwości emulsji, w tym udziału fazy rozproszonej [A5] oraz dyspersji kropeł fazy rozproszonej [A6, A7, A10].

Habilitantka włączyła do osiągnięcia naukowego publikacje obejmujące zagadnienia transportu nanoukładów przez membrany [A8], rozdział frakcji kropeł emulsji pod wpływem sił wzniosu kapilarnego [A9] w materiale porowatym, sedymentacji cząstek stałych w emulsjach [A11] oraz separację faz w emulsjach typu Pickeringa [A12].

Do wyróżnionych przez dr inż. Mariolę Błaszczyk zagadnień szczegółowych, które tworzą podstawę osiągnięcia naukowego, należy zastosowanie nowatorskiego podejścia do modelowania transportu emulsji w układach porowatych. Habilitantka analizowała mechanizmy determinujące ruch układów dwufazowych w kapilarach metodami doświadczalnymi oraz badała wpływ właściwości fizycznych emulsji na wyróżnione parametry fizyczne opisujące procesy transportu przez materiały porowate.

W pierwszej publikacji z cyklu tworzącego oceniane osiągnięcie Habilitantka zaproponowała model matematyczny, opracowany w oparciu o koncepcję wiązki kapilarnej, który opisuje proces



**Wydział Technologii Żywności**  
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

wymywania cieczy o wysokiej lepkości z porowatych złóż. Badała metodami doświadczalnymi wpływ wyróżnionych parametrów złoża a także lepkość fazy olejowej i wodnej, stopień nasycenia złoża olejem oraz stężenie emulsji na spadek ciśnienia spowodowany oporami przepływu i wysycenie powierzchni wewnętrznej kapilar fazą olejową w procesie wymywania za pomocą wody. Zaproponowany model umożliwia predykcję procesu wymywania oleju z porowatych materiałów o znanych parametrach, w warunkach odpowiedniego gradientu ciśnienia. Nowa wiedza o modelowaniu zjawisk przepływu przez złoża obejmuje uwzględnienie zmiennej siły napędowej procesu oraz zmian przepuszczalności złoża wywołanych chwilowymi zmianami wybranych właściwości emulsji. W kolejnych pracach Habilitantka przedstawiła wyniki badań eksperymentalnych oraz modelowanie przepływu emulsji przez złoża porowate, skupiła się na analizie zmian w rozkładzie wielkości kropeł fazy rozproszonej pod wpływem ruchu w kapilarach tego złoża. Na podstawie wyników badań doświadczalnych określiła stopień zatrzymania fazy olejowej w materiale porowatym, a także określiła wpływ czasu przepływu na zmiany przepuszczalności złoża. Habilitantka przedstawiła wyniki modelowania przepływu emulsji przez złoża ziarniste w warunkach działania siły grawitacji oraz pod wpływem ciśnienia wytwarzanego przez pompę tłoczącą. Zaproponowany model opierał się na przybliżeniu zmienności geometrii wolnych przestrzeni pomiędzy elementami złoża porowatego za pomocą wiązek kapilarnych o różnych średnicach wewnętrznych. Na tym etapie prac Habilitantka skupiła się na modelowaniu wpływu geometrii (średnicy) kapilary na zachowanie (deformację i w konsekwencji mechanizm przepływu) kropeł fazy rozproszonej w przewodzie, a także na możliwym stopniu zatrzymania fazy olejowej w materiale porowatym. Kolejnym krokiem Habilitantki było uwzględnienie dyspersji wielkości kropeł fazy rozproszonej podczas przepływu przez kapilary oraz zbadanie jak wpływa ona na rozkład prędkości oraz warunki przepływu emulsji w przewodzie. Uzmiennienie średnicy kapilary w zaproponowanym modelu matematycznym oraz uwzględnienie dyspersji wielkości kropeł fazy olejowej umożliwia odziedziczenie warunków rzeczywistych panujących w naturalnych złożach porowatych (w tym glebach) i daje możliwość modelowania i predykcji zjawisk rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń materiałami ropopochodnymi lub oczyszczania/wymywania takich zanieczyszczeń z naturalnych złóż. W tym miejscu warto podkreślić, że ta nowa wiedza może wnieść istotny wkład do ochrony środowiska naturalnego.





Wydział Technologii Żywności  
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

Drugą część osiągnięcia naukowego stanowią cztery publikacje obejmujące zagadnienia transportu przez membrany, w tym wykorzystania sił wzniosu kapilarnego do obserwacji rozdziału frakcji kropeł fazy olejowej podczas ruchu przez materiał porowaty a także sedymentacji cząstek stałych w emulsjach. W dwóch pierwszych pracach Habilitantka podjęła się analizy procesów dyfuzji przez materiały porowate: dokonała symulacji transportu nanocząstek przez modelową membranę przybliżającą warstwę rogową naskórka, a także badała wpływ udziału fazy rozproszonej na stopień rozdziału frakcji fazy olejowej pod wpływem wchłaniania (z wykorzystaniem mechanizmu wzniosu kapilarnego) emulsji typu O/W w materiale włóknistym. W tych pracach wykorzystwała wcześniej wypracowane koncepcje mechanizmów transportu układów wielofazowych przez materiały porowate do istotnego poszerzenia wiedzy na temat zjawisk towarzyszących procesom wchłaniania substancji aktywnych (w obecności nośników) przez naturalne membrany.

Dwie ostatnie publikacje zamykające osiągnięcie naukowe Habilitantki dotyczą oddziaływań w układach trójfazowych (ciało stałe - ciecz - ciecz): wpływu wielkości cząstek fazy stałej na szybkość ich sedymentacji w stężonej emulsji oraz separacji faz w emulsji stabilizowanej nanocząstkami (emulsja Pickeringa).

**Ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitantki, niewchodzących w skład głównego osiągnięcia oraz istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej:**

Zainteresowania naukowe Habilitantki związane są z układami wielofazowymi i ich transportem w materiałach porowatych. Do głównych aktywności naukowych można zaliczyć: transport emulsji w układach skórnych, wykorzystanie druku 3D, preparatykę szeroko pojętych emulsji, badania nad niekonwencjonalnymi emulgatorami, deemulgację cieczy chłodzących, reologię układów dyspersyjnych oraz sedymentację ciał stałych w układach emulsyjnych. W ramach tych zagadnień Habilitantka była współautorką szeregu publikacji naukowych oraz nawiązała współpracę z otoczeniem przemysłowym. Współpraca z partnerem przemysłowym (firma C.H. Erbslöh Polska Sp. z o.o.) zaowocowała przygotowaniem odpowiednich układów o charakterze

MA



Wydział Technologii Żywności  
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

demulgatorów stosowanych w płynach chłodniczych podczas obróbki skrawaniem. Ponadto pani dr inż. Mariola Błaszczuk odbyła w okresie 15.03.2023 – 15.04.2023 staż naukowy w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego – Państwowy Instytut Badawczy, gdzie prowadziła badania związane z rozprzestrzenianiem się ściągów olejowych. Należy podkreślić, że współpraca Habilitantki z Instytutem Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego ma charakter długofalowy czego efektem są wcześniejsze prace [A6, A7, A8, A10, A11, A12, B9].

W latach 2011 – 2014 Habilitantka otrzymała stypendia dla Najlepszych Doktorantów, tzw. Stypendium Rektora Politechniki Łódzkiej oraz stypendium z dotacji podmiotowej tzw. Stypendium Projakościowe Politechniki Łódzkiej. W roku 2013 Habilitantka uzyskała grant z Narodowego Centrum Nauki w programie PRELUDIUM pt. *Badania hydrodynamiki i kinetyki przepływu oraz elucji wysokolepkich emulsji z mediów porowatych*, nr rej. 2012/05/N/ST8/03798, który kontynuowała po uzyskaniu stopnia doktora. W 2020 roku NCN przyznało Habilitantce finansowanie na badania naukowe pt. *Bezinwazyjne wprowadzanie emulsyjnych nośników substancji bioaktywnych do struktur skórnych* w ramach programu SONATA 15 nr rej. 2019/35/D/ST8/01033. W projekcie tym dr inż. Mariola Błaszczuk pełni funkcję kierownika. Celem projektu jest opracowanie metod oceny bezinwazyjnego wprowadzania emulsyjnych nośników substancji bioaktywnych w struktury warstw skóry. W ramach tego tematu zaplanowano wykonanie serii wieloetapowych badań umożliwiających badanie zjawisk dyfuzji w strukturze skóry i pozwalających na uchwycenie mechanizmów zachodzących podczas transportu przez nią układów dyspersyjnych. Pierwszy etap prac dotyczył dwuwymiarowego śledzenia przemieszczania się układów emulsyjnych, przy wykorzystaniu specjalnie stworzonych sieci kapilarnych. Kolejny etap opierał się na badaniu migracji emulsji w trójwymiarowych strukturach modelowych, stworzonych przy wykorzystaniu druku 3D. Następnie tworzone były układy w mniejszej skali i przeprowadzane doświadczenia przy wykorzystaniu komór dyfuzyjnych. Wyniki badań eksperymentalnych posłużyły do zaproponowania modelu matematycznego transportu masy. W ramach tego projektu utworzony został zespół badawczy, opublikowano m.in. 2 rozdziały w monografii [B1, B2]. Projekt jest nadal realizowany.

Zainteresowania naukowe Habilitantki obejmują również mechanizmy procesu wchłaniania przez





Wydział Technologii Żywności  
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

materiały porowate o różnej strukturze (zwartej, ziarnistej i włóknistej) wysoko- i niskolepkich układów jedno- oraz wielofazowych, w tym emulsji. Habilitantka podjęła się badań wpływu dodatków różnego rodzaju środków powierzchniowo-czynnych na szybkość tego procesu oraz dokonała ich matematycznego modelowania. Celem tych działań była predykcja zjawisk wchłaniania i zmian właściwości transportowanych układów wielofazowych. Zagadnienia te są szczególnie istotne w przemyśle farbiarskim, kosmetycznym, spożywczym i papierniczym. W ramach tych badań opublikowano 7 prac, w tym 4 artykuły indeksowane w wykazie bazy *JCR* [B3, B4, B5, B6]. Habilitantka była recenzentem publikacji w międzynarodowych czasopismach naukowych.

**Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego Habilitantki:**

Pani dr inż. Mariola Błaszczuk prowadzi zajęcia dydaktyczne na macierzystym Wydziale na pierwszym i drugim stopniu studiów z następujących przedmiotów, pełniąc jednocześnie funkcję kierownika modułu: reaktory heterofazowe, migration of contaminations in soils, podstawy działalności gospodarczej, ekonomia i zarządzanie oraz jako osoba współprowadząca: mechanika płynów i wymiana ciepła, mechanika płynów, przetwórstwo tworzyw sztucznych, projektowanie sieci hydraulicznych. Habilitantka była promotorem 3 prac magisterskich oraz 13 prac inżynierskich. Warto podkreślić, że w ramach realizacji projektu NCN SONATA zrealizowano 10 prac dyplomowych z tego zakresu badań [M1, I1-I9]. Ponadto jest promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim pt. *Intensyfikacja procesów chemicznego rozdziału faz w emulsyjnych cieczach chłodzących*. Dr inż. Mariola Błaszczuk jest współautorką monografii popularnonaukowej pt. "Emulsje ropy naftowej zagrażające środowisku" oraz prowadzi wykłady popularyzujące nanotechnologie w medycynie dla uczniów szkół średnich. Habilitantka angażuje się również w działalność organizacyjną na rzecz Uczelni. Jest Pełnomocnikiem Dziekana do spraw pomocy materialnej (od 10.2022r., wcześniej członek komisji) oraz pełnomocnikiem Dziekana do spraw równości płci (od 10.2021r.). Dr inż. Mariola Błaszczuk jest członkiem Polskiego Towarzystwa Reologii Technicznej (PTRT), jest zaangażowana m.in. w prace Komisji Rewizyjnej. Ponadto Habilitantka brała czynny udział w pracach komitetu organizacyjnego



Polskiego Kongresu Reologii w Łodzi 2018 r. Wyniki swoich prac regularnie prezentuje na międzynarodowych i ogólnopolskich konferencjach poświęconych tematyce reologii płynów.

**Wniosek końcowy:**

Pani dr inż. Mariola Błaszczuk jest osobą posiadającą ukierunkowany dorobek naukowy przede wszystkim w obszarze inżynierii chemicznej, a całokształt Jej pracy należy ocenić zadowalająco. Dorobek ten został istotnie rozszerzony po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Osiągnięcie naukowo-badawcze **Transport układów emulsyjnych przez struktury porowate** przedstawione w formie cyklu dwunastu jednorodnych tematycznie publikacji, wnosi wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna i spełnia kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz. U. z 2022 roku, poz. 574, ze zm.). Pani dr inż. Mariola Błaszczuk jest przygotowana do samodzielnej pracy naukowej. Całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego pani dr inż. Marioli Błaszczuk spełnia wymagania wymienione w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. **Wnioskuje do Rady Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie pani dr inż. Marioli Błaszczuk do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

dr hab. inż. Anna Ptaszek, prof. URK