

Warszawa, dn. 05.08.2019

Dr hab. inż. M. Jasińska
Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Politechniki Warszawskiej

RECENZJA

**dorobku naukowego oraz rozprawy habilitacyjnej dr inż. Sylwii Różańskiej
"Przepływ wzdłużny i ścinający roztworów polimerów i surfaktantów oraz
emulsji"**

**w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie stopnia naukowego
doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie inżynieria chemiczna**

Podstawa opracowania recenzji

Opinię w sprawie nadania dr inż. Sylwii Różańskiej stopnia doktora habilitowanego opracowałam na podstawie pisma Pana Dziekana Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, prof. dr hab. inż. Ryszarda Kaleńczuka z dn. 25.06.2019 r., informującego o powołaniu mnie przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów w dn. 10.05.2019 r. na recenzenta komisji habilitacyjnej powołanej do oceny dorobku naukowego dr inż. Sylwii Różańskiej oraz na podstawie dostarczonej dokumentacji dorobku naukowego Kandydatki.

Ocenę dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Sylwii Różańskiej przygotowałam stosując kryteria oceny ujęte w ustawie z dn. 14.03.2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09.2011 r., Dz. U. Nr 196, poz. 1165. Korzystałam również z wytycznych Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów.

1. Sylwetka Habilitantki

Dr inż. Sylwia Różańska urodziła się 3 listopada 1975 r. w Poznaniu. Studia na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej ukończyła w 2000 r.

uzyskując dyplom magistra inżyniera technologii chemicznej. Tytuł pracy magisterskiej to "Elektrochemiczne metody badania zjawisk przepływowych", a promotorem pracy była Pani dr hab. Lubomira Broniarz-Press, profesor Politechniki Poznańskiej. Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna uzyskała na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej w 2004 r. Promotorem rozprawy doktorskiej zatytułowanej "Badania rozkładu parametrów hydrodynamicznych i termicznych dla płynów rozrzedzanych ścinaniem w mieszalniku" była również dr hab. Lubomira Broniarz-Press. Recenzentami pracy byli dr hab. inż. Marek Dziubiński oraz dr hab. Elżbieta Frąckowiak.

W roku 2003 Sylwia Różańska została zatrudniona w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Chemicznej Politechniki Poznańskiej na stanowisku asystenta, gdzie pracuje do dzisiaj, od roku 2005 do 2018 na stanowisku adiunkta, a obecnie na stanowisku wykładowcy.

Dr inż. Sylwia Różańska nie odbyła długoterminowego stażu naukowego ani w kraju ani zagranicą. Odbyła jednak 2 krótkoterminowe staże w Technical University of Denmark, National Food Institute w Danii oraz w Department of Chemical Engineering, Division of Soft Matter Rheology and Technology na Uniwersytecie Katolickim w Leuven w Belgii.

Działalność naukowo-badawcza dr inż. Sylwii Różańskiej związana jest z szeroko pojętą tematyką badania reologii płynów nienewtonowskich. Zainteresowania Habilitantki tą tematyką badawczą wywodzą się z okresu wykonywanej przez nią pracy doktorskiej i są kontynuowane w przedstawionej do recenzji pracy habilitacyjnej. Problematyce tej poświęcona jest też zdecydowana większość Jej publikacji oraz wystąpień na konferencjach naukowych.

2. Działalność naukowa

Dr inż. Sylwia Różańska przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora zajmowała się zagadnieniami typowym dla dyscypliny „inżynieria chemiczna”: badaniami czasu mieszania w mieszalnikach zbiornikowych, redukcją oporów przepływu przez roztwory polimerów i w końcu właściwościami reologicznymi roztworów polimerów oraz przepływami płynów rozrzedzanych ścinaniem, co stało się tematem Jej doktoratu i wyznaczyło kierunek dalszego rozwoju naukowego. W tym okresie nie miała publikacji w czasopiśmie z bazy JCR, publikowała jednak w

czasopismach krajowych (3) i zagranicznych spoza tej listy (4). Brała też udział w konferencjach krajowych (1) i międzynarodowych (2).

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora kontynuowała główne kierunki badań. Obok problemów związanych z reologią płynów o złożonej strukturze, Habilitantka zajmowała się nadal badaniem mieszania oraz transportu pędu, masy i ciepła, redukcją oporów przepływu oraz atomizacją. Wszystkie te kierunki badań znajdują się w obszarze zainteresowania dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna.

Całkowity opublikowany dorobek naukowy dr inż. Sylwii Różańskiej obejmuje:

15 publikacji opublikowanych w czasopismach z listy JCR (wszystkie po doktoracie)

37 publikacji krajowych i zagranicznych spoza bazy JCR (30 po doktoracie)

34 prac zamieszczonych w materiałach międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych (w tym 26 po doktoracie)

3 rozdziały w monografiach w języku angielskim (wszystkie po doktoracie)

19 komunikatów wygłoszonych na konferencjach krajowych i międzynarodowych (16 po doktoracie)

Na podkreślenie zasługuje fakt, że 15 prac z listy JCR opublikowano w czasopismach o wysokiej renomie naukowej. Należą do nich między innymi: Food Hydrocolloids oraz Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects.

Sumaryczny Impact Factor pełnego dorobku publikacyjnego Habilitantki wynosi $IF = 24,97$, zaś łączna punktacja MNiSzW Jej publikacji wynosi 565. W bazie Web of Science odnotowano 76 cytowań prac Habilitantki (65 bez autocytowań), co powoduje, że indeks Hirscha Jej publikacji według bazy Web of Science wynosi $H=6$.

Na tym etapie rozwoju naukowego w obszarze nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna są to dobre wskaźniki aktywności naukowej Habilitantki.

Istotnym osiągnięciem w dorobku naukowym dr inż. Sylwii Różańskiej jest 19 referatów zaprezentowanych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym pięciokrotnie jako autor samodzielny i trzykrotnie jako pierwszy autor w pracy zbiorowej. Jest zatem zdolna do konfrontacji swoich dokonań ze środowiskiem naukowym, co jest szczególnie ważne z punktu widzenia przyszłego samodzielnego pracownika naukowego. Była ponadto autorem lub współautorem 44 posterów w tym 30 zaprezentowanych na konferencjach krajowych i 15 na

konferencjach międzynarodowych (w tym razem 7 przed doktoratem i 38 po doktoracie).

O uznaniu przez środowisko Jej wiedzy i doświadczenia w obszarze reologii świadczy powierzenie dr inż. Sylwii Różańskiej recenzowania 11 publikacji w znaczących międzynarodowych czasopismach naukowych (np. Food Hydrocolloids - 4 recenzje, Colloid and Surfaces A. Physicochemical and Engineering Aspects – 3 recenzje). Recenzowała też 2 projekty badawcze.

Habilitantka była kierownikiem projektu nr 0844/B/H03/2010/38 „Analiza lepkości wzdłużnej emulsji”, 09.03.2010- 08.03.2013 oraz głównym wykonawcą w projekcie "Rozwój zaawansowanej technologii wysokociśnieniowej hydraulicznej myjni wielkopowierzchniowej". Projekt w ramach umowy UDAPOIG. 01.04.00-30-009/10-00 Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007- 2013, umowa nr 5-56-535/11. Ten ostatni projekt dotyczył bezpośredniej współpracy z przemysłem. Inne przykłady współpracy z przemysłem to badania reologiczne dla 4 firm, zatem dorobek w obszarze współpracy z przemysłem jest stosunkowo niewielki.

Siedmiokrotnie uzyskała Nagrodę Jego Magnificencji Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia naukowe.

Podsumowując sumaryczny dorobek naukowy dr inż. Sylwii Różańskiej mogę stwierdzić, że reprezentuje on dobry poziom naukowy, czego wyrazem są prace opublikowane w czasopismach o uznanej renomie naukowej zamieszczone w bazie Journal Citation Reports (JCR). Prowadzone przez Nią badania oprócz znaczenia poznawczego mają potencjalnie duży aspekt praktyczny. Stwierdzam zatem, że sumaryczny dorobek naukowy dr inż. Sylwii Różańskiej stanowi dobrą podstawę i spełnia moim zdaniem zwyczajowe warunki stawiane kandydatom do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięcia naukowego Kandydatki przedstawionego w postaci cyklu monotematycznych publikacji

Osiągnięcie naukowe dr inż. Sylwii Różańskiej zatytułowane "**Przepływ wzdłużny i ścinający roztworów polimerów i surfaktantów oraz emulsji**" przedstawiono w postaci cyklu 20 monotematycznych publikacji, rozdziałów oraz pełnotekstowych publikacji w materiałach konferencyjnych.

Przedstawiony cykl 20 publikacji składa się z 7 publikacji opublikowanych w

punktowanych czasopismach z listy JCR, oraz w 2 niepunktowanych, obecnych na liście WoS. Pozostałe prace opublikowano jako 2 rozdziały w książkach anglojęzycznych, 8 w czasopismach z listy B MNiSzW, 1 w pełnotekstowym materiale z konferencji międzynarodowej. Wszystkie publikacje zostały opublikowane w latach 2011-2019.

Osiem prac z wyżej wymienionego cyklu publikacji to prace autorskie Kandydatki, pozostałe są pracami współautorskimi, przy czym udział Kandydatki w tych pracach jest wysoki i wynosi od 50% do 70% poza jednym przypadkiem 20%.

Sumaryczny Impact Factor publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe przedstawione jako praca habilitacyjna wynosi $IF = 12,543$ (przy sumarycznym $IF=24,97$ dla wszystkich publikacji) zaś suma punktów MNiSzW $M = 241$ co wskazuje na dobrą rangę naukową publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe.

Jako przedmiot badań prowadzących do osiągnięcia habilitacyjnego Kandydatka wybrała właściwości reologiczne płynów nienewtonowskich w przepływie wzdłużnym i ścinającym, a w szczególności zajęła się przepływami i właściwościami emulsji oraz roztworów polimerów i surfaktantów. Jest to interesująca, ciągle rozwijająca się tematyka naukowa.

Zakres badań był szeroki i wielowątkowy, zatem aby w sposób czytelny przedstawić różne aspekty osiągnięcia naukowego w autoreferacie, Habilitantka zaproponowała czytelną strukturę prezentacji.

Dr Różańska rozpoczęła od opisu metodyki pomiarów, prezentując sposoby podejścia jakie przyjęła aby rozwiązać problemy związane z pomiarem lepkości wzdłużnej płynów o niskiej lepkości. W rezultacie wzięła udział w zaprojektowaniu dwóch stanowisk do pomiaru lepkości wzdłużnej. Wykorzystano w tym celu przepływ stagnacyjny między przeciwstawnymi dyszami oraz przepływ przez nagłe przewężenie przekroju. Urządzenia pomiarowe poddano walidacji poprzez wykonanie pomiarów dla płynów newtonowskich. Wykazano odstępstwa od teoretycznej wartości liczby Troutona równej 3 i podjęto próbę wyjaśnienia tych efektów. Niemniej, należy się spodziewać, że podobne odstępstwa wystąpią dla przypadku płynów nienewtonowskich, co stanowi ograniczenie proponowanych metod. Rzeczywiście, Habilitantka zwraca uwagę, że nie ma pewności, czy obserwowane efekty dotyczą rzeczywistych właściwości emulsji, czy wynikają z niedoskonałości techniki pomiarowej, np. w pracach [H2, H10]. Pomiary w przepływie rozciągającym metodą kapilarnego ścieniania włókna prowadziła przy użyciu

komercyjnego reometru CaBER (Thermo Scientific) podczas krótkoterminowych staży w Technical University of Denmark, National Food Institute w Danii oraz w Department of Chemical Engineering, Division of Soft Matter Rheology and Technology na Uniwersytecie Katolickim w Leuven w Belgii. Nie zauważyłam jednak, w przedstawionym do oceny osiągnięciu, wykorzystania wyników uzyskanych przy użyciu tej ostatniej metody do walidacji metod proponowanych przez Habilitantkę. Kolejna, obszerna część pracy dotyczy lepkości wzdłużnej emulsji. Dr Różańska podzieliła tę część na cztery grupy:

grupa 1: faza ciągła ma właściwości płynu newtonowskiego, a faza rozproszona składa się z niesflokulowanych kropeł;

grupa 2: faza ciągła ma właściwości płynu nienewtonowskiego o przewadze cech lepkich nad sprężystymi, a faza rozproszona jest słabo sflokulowana;

grupa 3: faza ciągła ma właściwości płynu nienewtonowskiego o przewadze cech lepkich nad sprężystymi, a faza rozproszona jest silnie sflokulowana;

grupa 4: faza ciągła jest płynem lepkosprężystym.

Badania były prowadzone w sposób rzetelny, a różnice między zachowaniem się emulsji z poszczególnych grup wyjaśniane w sposób racjonalny. Warto dodać, w jaki sposób rozróżniano grupy 2, 3 i 4. Otóż podział przeprowadzono w oparciu o wyniki badań oscylacyjnych wykonanych dla fazy ciągłej (roztwory polimerów) w zakresie częstości kątovej ω od około 10-2 Hz do około 100 Hz. Jeżeli we wspomnianym zakresie częstości oscylacji wartości modułu stratności G'' były większe od modułu zachowawczego G' , to emulsje były kwalifikowane do grup 2 lub 3 (faza ciągła ma właściwości płynu nienewtonowskiego o przewadze cech lepkich nad sprężystymi). Jeżeli natomiast dochodziło do przecięcia zależności $G' = f(\omega)$ i $G'' = f(\omega)$ i powyżej pewnej wartości ω wartość G' była większa od G'' , to emulsje zaliczano do grupy 4. Jak widać nie jest to podział ostry, ale wyniki uzyskane dla emulsji zdają się wspierać jego prawidłowość. Cennym spostrzeżeniem Habilitantki jest fakt, że w przypadku emulsji istotnym efektem może być rozpad kropeł w czasie pomiaru, a rozkład rozmiarów kropeł może silnie wpływać na właściwości reologiczne emulsji. Szczególnie silny wpływ może tu mieć przepływ rozciągający. Zagadnienia te poruszono w pracy [15].

Kolejne dwa zagadnienia dotyczyły badania lepkości wzdłużnej polimerów oraz przepływu ścinającego i wzdłużnego surfaktantów.

Podsumowując tę część pracy stwierdzam, że w mojej opinii do najważniejszych osiągnięć pracy habilitacyjnej dr inż. Sylwii Różańskiej, stanowiących nowości naukowe należy określenie związku między właściwościami reologicznymi płynów o złożonej strukturze w przepływie wzdłużnym (emulsje stabilizowane surfaktantami i polimerami, roztwory hydrokolidów i poliakrylu amidu, roztwory surfaktantów w których dochodzi do tworzenia micel robaczkowych), a strukturą tych płynów oraz ich parametrami fizykochemicznymi.

Habilitantka podjęła też interesującą próbę modelowania oporów przepływu płynów z granicą płynięcia przez złożę cząstek kulistych. Zaproponowana przez Habilitantkę metoda oparta była na hipotezie, że metodę opracowaną przez Kembłowskiego i Michniewicza (1979) dla płynów potęgowych można rozszerzyć na płyny opisane modelem Herschela-Bulkleya poprzez potraktowanie ich jako rodzaj płynów pseudopotęgowych, stosując zaproponowane przez Malekiego i Frigaarda (2016) zastępcze wartości wskaźnika płynięcia, n' , i współczynnika konsystencji, K' oraz wprowadzeniu tych wielkości do modelu Kembłowskiego i Michniewicza. Jednak zależności podane przez Malekiego i Frigaarda dotyczyły przepływu przez rurę, zatem należało inaczej zdefiniować promień tłokowego rdzenia, odpowiadającego naprężeniom niższym od tych dotyczących granicy płynięcia. Uczyniono to poprzez zastosowanie korelacji empirycznej, stosując liczbę Herschela-Bulkleya zdefiniowaną z użyciem wskaźnika płynięcia n , nie n' , czyli poprzez kolejne dopasowanie modelu do wyników eksperymentu. Ponieważ nadal obserwowano rozbieżności, wprowadzono jeszcze jeden mnożnik korygujący współczynnik oporu przez czynnik $(n'/n)^n$. Należy się zastanowić, na ile ta procedura może mieć charakter uniwersalny, sprawdzona bowiem została na pojedynczym zbiorze danych doświadczalnych. Niemniej pozytywnie oceniam podjęcie ciekawego wyzwania.

W podsumowaniu mogę stwierdzić, że moja ocena poziomu merytorycznego osiągnięcia habilitacyjnego jest pozytywna. Bardzo szeroki zakres wykonanych badań doświadczalnych, udział w zaprojektowaniu urządzeń do pomiaru lepkości wzdłużnej, podjęcie próby modelowania oporów przepływu płynów o złożonych właściwościach reologicznych (z granicą płynięcia) przez złożę porowate oraz uzyskane istotne elementy nowości naukowej sprawiają, że w mojej opinii recenzowana praca odpowiada wymogom stawianym pracom habilitacyjnym. Praca posiada jednocześnie potencjalną wartość aplikacyjną, dla przykładu w przemysłach: spożywczych,

kosmetycznym i farmaceutycznym.

4. Osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne

Dr inż. Sylwia Róžańska ma bogate doświadczenie i znaczące osiągnięcia dydaktyczne. Prowadzone przez nią zajęcia na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej obejmują zajęcia projektowe, zajęcia laboratoryjne oraz jeden wykład. Organizowała warsztaty chemiczne dla szkół oraz miała udział w organizacji Nocy Naukowców na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, brała też czynny udział w Targach Edukacyjnych w Poznaniu. Była promotorem 22 prac dyplomowych inżynierskich i 19 prac naukowych magisterskich. Recenzowała 43 prace dyplomowe. Jest współautorką skryptu: Róžańska S., Broniarz-Press L., Inżynieria wybranych procesów przetwórczych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.

Była czterokrotnie członkiem komitetów organizacyjnych krajowych konferencji naukowych, a dwukrotnie członkiem komitetów naukowych. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Reologii Technicznej. Od 2017 roku jest członkiem Wydziałowej Komisji Egzaminacyjnej dla studiów II stopnia inżynieria chemiczna i procesowa. W roku 2016 pełniła rolę członka Rady Wydziału reprezentując pracowników nieposiadających stopnia doktora habilitowanego. Od 2012 r organizuje siatki zajęć dydaktycznych dla pracowników.

5. Wniosek końcowy

Przedstawione i omówione w recenzji osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne oraz wykonana praca habilitacyjna dr inż. Róžańskiej pozwalają stwierdzić, że

1. Habilitantka przedstawiła wystarczający dorobek naukowy uzyskany po doktoracie, zwyczajowo stawiany Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego
2. Posiada wymierne, udokumentowane osiągnięcia w zakresie działalności dydaktycznej oraz organizacyjnej na rzecz społeczności akademickiej
3. Wykonaną pracę habilitacyjną dr inż. Róžańskiej oceniam pozytywnie. Wnosi ona elementy nowości naukowej w obszarze badań wpływu struktury płynu na jego właściwości reologiczne, w tym szczególnie na lepkość wzdłużną. Uważam, że dr inż. Róžańska jest dojrzałym pracownikiem naukowym legitymującym się dobrym

dorobkiem publikacyjnym, posiada odpowiednie kwalifikacje umożliwiające prowadzenie samodzielnych badań naukowych i duże doświadczenie dydaktyczne. Jest uznaną w środowisku specjalistką w zakresie reologii płynów o złożonej strukturze.

W podsumowaniu stwierdzam, że przedłożona mi do oceny rozprawa habilitacyjna oraz całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Róžańskiej spełnia ustawowe i zwyczajowe wymagania stawiane Kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

W konkluzji stawiam wniosek do Rady Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o nadanie dr inż. Róžańskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.



