

Prof. dr hab. inż. Lidia Zander
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Katedra Inżynierii i Aparatury Procesowej

Recenzja

dorobku naukowo - dydaktycznego i rozprawy habilitacyjnej
dr inż. Magdaleny Orczykowskiej
adiunkta w Katedrze Inżynierii Chemicznej
na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej

Informacje ogólne o wykształceniu i przebiegu pracy zawodowej Habilitantki

Dr inż. Magdalena Orczykowska jest absolwentką Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska w Politechniki Łódzkiej – studia I° ukończyła w 1995 roku, uzyskując tytuł zawodowy inżyniera, a w 1996 roku otrzymała dyplom magistra inżyniera po ukończeniu studiów II stopnia. W latach 1995 - 96 była zatrudniona na stanowisku technicznym w Katedrze Procesów Ciepłych i Dyfuzyjnych oraz współpracowała z Ośrodkiem Zapobiegania Zanieczyszczeniu Środowiska przy PŁ. W 2002 roku uzyskała stopień doktora nauk technicznych w zakresie inżynierii chemicznej na podstawie rozprawy pt. „*Badanie hydrodynamiki przepływu pęcherzy gazowych w cieczach nienewtonowskich*”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Marek Dziubiński. Od 2004 roku pracuje na macierzystym Wydziale początkowo na stanowisku starszego chemika, awansując następnie na stanowisko asystenta w roku 2005. Od 2006 roku jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii Chemicznej. Formalne wykształcenie Habilitantki uzupełniają: Podyplomowe Studium Pedagogiczne przy PŁ i kurs „*Zagadnienia prawne i praktyka transferu Hi-Tech do małych i średnich przedsiębiorstw*”.

Ocena dorobku naukowego

Dokumentacja dorobku zawodowego dr inż. Magdaleny Orczykowskiej jest obszerna – obejmuje ona łącznie 124 pozycje, spośród których 113, a więc zdecydowana większość (91%) powstała po ostatnim awansie. Habilitantka jest autorem lub współautorem 52 prac oryginalnych, z czego 48 opublikowano po doktoracie. Łączna wartość punktowa publikacji dr Magdaleny Orczykowskiej wg listy czasopism MNiSW wynosi 498 pkt. W latach 2003-2015 według bazy *Web of Science* prace dr M. Orczykowskiej były cytowane 31 razy, indeks *Hirscha* wynosi 3,0, przy średniej wartości wskaźnika *h-index* równej 1,82/rok. Ponadto na dorobek Habilitantki składają się: 4 pozycje monograficzne, 40 komunikatów naukowych prezentowanych na konferencjach krajowych i 9 - międzynarodowych. Przytoczone liczby świadczą o dużej aktywności naukowej Habilitantki i Jej rozpoznawalności w środowisku inżynierii chemicznej.

Prace naukowe były publikowane w liczących się czasopismach z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej, jak np. *Inżynieria Chemiczna i Procesowa*, *Chemical Engineering Science*, *Chemical and*

Process Engineering, Applied Reology, Drying Technology, Journal of Food Science, Starch/Stärke, Soft Materials, Inżynieria i Aparatura Chemiczna oraz szeregu innych.

Uważam, że dorobek dr inż. Magdaleny Orczykowskiej jest bogaty liczebnie i wartościowy pod względem merytorycznym. W większości liczących się publikacji naukowych (ok. 65% pozycji) Habilitantka jest pierwszym autorem, będącym inspiratorem i głównym wykonawcą zadania. Jest to świadectwo Jej inwencji naukowej, dociekliwości i umiejętności samodzielnego podejmowania badań. Jednocześnie z przedłożonego materiału wynika, że dr inż. M. Orczykowska potrafi pracować w zespole, co jest wysoce pozytywną i pożądaną cechą w nowoczesnym pojmowaniu realizacji badań. Fakty te składają się na sylwetkę osoby w pełni dojrzałej, dobrze przygotowanej do samodzielnej pracy naukowej.

Problematyka prac naukowych, wykonywanych przez dr inż. Magdalenę Orczykowską, jest jednoznacznie ukierunkowana na zagadnienia dotyczące rozpoznawania właściwości cieczy nienewtonowskich, a w szczególności ich zachowań lepkosprężystych, interpretacji wyników badań reometrycznych i budowania modeli reologicznych reprezentujących odpowiedzi badanych układów na wymuszenia zadawane w trakcie eksperymentów. Problematyka ta jest ważnym działem inżynierii chemicznej, a jednocześnie wpisuje się w obszar zainteresowań inżynierii żywności, zatem posiada też wymiar interdyscyplinarny. Istotny jest tu również aspekt praktyczny, zwłaszcza w odniesieniu do koncepcji projektowania nowych produktów o cechach struktury i konsystencji atrakcyjnych dla potencjalnych użytkowników lub konsumentów. Należy podkreślić, że niewiele ośrodków naukowych zajmuje się tą problematyką, ponieważ jest to trudny obszar badań, ciągle jeszcze wymagający rozpoznania i wyjaśnienia szeregu zjawisk zachodzących w tzw. materii miękkiej (ang. *soft matter*).

W tym świetle szczególnego znaczenia nabiera wiedza nabywana eksperymentalnie, którą można pozyskać w wyniku systematycznych badań. Takie podejście leży u podstaw działalności naukowej dr inż. Magdaleny Orczykowskiej. Habilitantka prezentuje przy tym konsekwencję w podejmowaniu kolejnych zadań badawczych, wskazujących na systematyczny rozwój Jej osobowości naukowej. Z wykazu dorobku naukowego i treści publikacji wyłania się sylwetka osoby bardzo aktywnej i pracowitej. Publikacje wykonane przez dr inż. M. Orczykowską i przy Jej współautorstwie charakteryzują się dobrze zaplanowanymi eksperymentami oraz rzetelną analizą wyników.

Wynika stąd, że Habilitantka dysponuje już dobrze ukształtowanym warsztatem badawczym, chociaż w przedstawionej do oceny dokumentacji nie ma informacji na temat odbywania staży naukowych, czy uczestnictwa w programach międzynarodowych. Jest to pewien mankament, który wprawdzie nie dyskwalifikuje Kandydatki do stopnia doktora habilitowanego, ale w przyszłości może być czynnikiem ograniczającym Jej możliwość dalszego awansu naukowego.

Świadectwem dojrzałości naukowej Habilitantki jest także Jej udział w realizacji projektów badawczych finansowanych przez NCN. Dr inż. Magdalena Orczykowska była wykonawczynią zadań w pięciu projektach dotyczących przepływów wielofazowych, a aktualnie uczestniczy w badaniach kinetyki przemian fazowych w preparatach chitozanowych. Na podkreślenie zasługuje

także powierzanie Habilitantce recenzji publikacji naukowych przez redakcje czasopism z listy JCR oraz pełnienie funkcji promotora pomocniczego w otwartym przewodzie doktorskim.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr inż. Magdalena Orczykowska jest nauczycielem akademickim o sporym dorobku dydaktycznym. Prowadzi różne formy zajęć – wykłady z 10 przedmiotów i ćwiczenia / laboratoria również z 10 przedmiotów. Na podkreślenie zasługuje fakt opracowania treści nauczania do prowadzonych zajęć, podjęcia inicjatywy wprowadzenia nowych przedmiotów na Wydziale i organizacji pracowni dydaktycznych. Znaczącym uzupełnieniem wszechstronnej działalności dydaktycznej habilitantki jest też promotorstwo 10 prac dyplomowych (magisterskich i inżynierskich).

W zakresie działalności organizacyjnej dr inż. Magdalena Orczykowska jest osobą szczególnie zaangażowaną w organizację corocznych Seminariów Studenckich w latach 2005-2010. Jej działalność organizacyjna w dużym stopniu przyczyniła się do popularyzacji Wydziału wśród młodzieży szkół średnich w regionie. Na podkreślenie zasługuje także praca Habilitantki w Wydziałowej Komisji Stypendialnej oraz zaangażowanie w działalność Polskiego Towarzystwa Reologii Technicznej przy organizacji Polskiego Kongresu Reologicznego, jak również uczestnictwo w pracach Komitetu Naukowego XXII Ogólnopolskiej Konferencji Inżynierii Chemicznej i Procesowej.

W świetle powyższego Habilitantka prezentuje się jako osoba bardzo aktywna we wszystkich obszarach działalności nauczyciela akademickiego.

Ocena indywidualnego osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym

Na indywidualne osiągnięcie naukowe dr inż. Magdaleny Orczykowskiej przedłożone do oceny w postępowaniu habilitacyjnym składa się rozprawa monograficzna pt.: „*Ocena właściwości lepko sprężystych żeli skrobiowych za pomocą ułamkowych modeli reologicznych*” (ISBN 978-83-7283-674-8) oraz trzy publikacje:

1. M. Orczykowska - *Interaction between Starch Paste and Gellan Gum Mixtures. Part A: Wheat Starch*. International Journal of Engineering Science Invention, July 2015, 4(7): 53-64; www.ijesi.org, ISSN (Online): 2319 – 6734, ISSN (Print): 2319 – 6726;
2. M. Orczykowska - *Interaction between Starch Paste and Gellan Gum Mixtures. Part B: Wheat Starch*. International Journal of Engineering Science Invention, July 2015, 4(7): 42-52; www.ijesi.org, ISSN (Online): 2319 – 6734, ISSN (Print): 2319 – 6726;
3. M. Orczykowska - *Zastosowanie ułamkowych modeli reologicznych do oceny właściwości lepko sprężystych żeli skrobiowych*. Inżyniera i Aparatura Chemiczna, 2015, 54(6): 344-345.

Monografia została opublikowana w serii „Monografie Politechniki Łódzkiej” przez Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej w 2015 r. i zawiera 183 strony druku wraz wykazem piśmiennictwa, streszczeniami w języku polskim oraz angielskim, załącznikami i charakterystyką zawodową Autorki. W tekście pracy zamieszczono 60 rysunków i 4 tabele. Ponadto bogaty materiał doświadczalny przedstawiono na 56 wykresach i 16 tabelach zawartych w 6 załącznikach.

W ogólnym zarysie struktura tekstu i podział treści na rozdziały są typowe dla prac eksperymentalnych i obejmuje 6 rozdziałów, liczący 139 pozycji wykaz cytowanej literatury, streszczenia w języku polskim oraz angielskim, jak również ułatwiający percepcję całości opracowania wykaz symboli i skrótów. Tekst rozprawy napisany jest poprawnym językiem, a wyniki zamieszczone głównie na wykresach zaprezentowano bardzo rzetelnie. Oryginalny i czytelny jest sposób prezentacji wszystkich danych liczbowych w postaci tabel i wykresów zamieszczonych w załącznikach, poza zasadniczym tekstem rozprawy. W ten sposób unika się rozpraszania uwagi czytelnika i odrywania się od toku myśli Autorki i jednocześnie zapewnia się czytelnikowi dostęp do wszystkich wyników eksperymentów.

Tytuł publikacji monograficznej jest zwięzły, poprawnie zredagowany i jednoznacznie informuje czytelnika o głównym nurcie zainteresowań Habilitantki oraz przedmiotu badań. Tematyka pracy dotyczy zagadnień lepkosprężystości występujących w polimerach biologicznych, wśród których skrobia jest substancją najbardziej rozpowszechnioną i znajdującą najwięcej zastosowań nie tylko w produkcji żywności, lecz także w farmacji i innych branżach przemysłu. Wszechstronność zastosowań skrobi wynika m.in. z jej unikalnych właściwości reologicznych i użytkowych. Dr M. Orczykowska wybrała preparaty skrobiowe różnego pochodzenia botanicznego na materiał badawczy mający posłużyć weryfikacji opracowanego przez siebie uogólnionego modelu reologicznego do opisu lepkosprężystej odpowiedzi kleików skrobiowych na naprężenia występujące podczas testów oscylacyjnych, prowadzonych w zakresie lepkosprężystości liniowej. Wskazanie na bliższe poznanie struktur żelowych uważam za szczególnie trafne, ponieważ taką postać nadaje się coraz większej liczbie nowych produktów chemicznych, spożywczych, farmaceutycznych etc., co z kolei narzuca potrzebę prowadzenia badań ich właściwości reologicznych. Tak więc stwierdzam, że indywidualne osiągnięcie habilitacyjne dr inż. M. Orczykowskiej dotyczy zagadnień aktualnych i mających znaczenie praktyczne.

Tekst opracowania ma charakter rozprawy naukowej i został podzielony na 6 rozdziałów układających się w spójną całość. Po krótkim wprowadzeniu i nakreśleniu celu pracy (rozdz. 1), prowadzącego do analizy mechanicznej struktury czystych żeli skrobiowych i w kombinacjach z gumą gellan, w rozdziale 2. Habilitantka scharakteryzowała specyfikę i zastosowania materiałów będących przedmiotem zainteresowania potem w części doświadczalnej.

W kolejnym rozdziale, Habilitantka na podstawie literatury przedmiotu, zaprezentowała dotychczas znane i wykorzystywane w badaniach fenomenologicznych modele mechaniczne substancji lepkosprężystych oraz dokonała krytycznej oceny ich przydatności do opisu struktury oraz zachowań układów żelowych. Za szczególnie godne uwagi zostały uznane modele ułamkowe pozwalające na ocenę użytkowych właściwości żeli oraz ich cech struktury. Konsekwencją jest rozdział 4. poświęcony zbudowaniu i prezentacji własnego, uogólnionego, ułamkowego modelu reologicznego Maxwella-Wiecherta z wprowadzonymi tzw. *spot-potami* Scotta Blaira do opisu cech struktury i właściwości substancji lepkosprężystych. Jest to rozwiązanie oryginalne, zawierające osiem parametrów, mających sens fizyczny. Zaproponowane równania modelu, wiążące mierzalne wartości modułów sprężystości (G') i stratności (G'') z częstością oscylacji (ω) i pozostałymi

wielkościami charakteryzującymi badane medium, stanowią osiągnięcie Habilitantki, wnoszące znaczący wkład w rozwój reologii, a więc i inżynierii chemicznej i procesowej.

Zmodyfikowany przez dr inż. Magdalenę Orczykowską model Maxwella-Wiecherta został zweryfikowany doświadczalnie (rozdz. 5.) poprzez przeprowadzenie pomiarów modułów G' , G'' i kąta przesunięcia fazowego $tg \delta$ w warunkach testu oscylacyjnego zwykłych kleików skrobiowych różnego pochodzenia i w kompleksach gumą gellan. W procedurach weryfikacji modelu Habilitantka zaprezentowała wysoką sprawność posługiwania się statystyką matematyczną, przy czym nie tylko wykazała adekwatność otrzymanego modelu, lecz także udowodniła, że przez stosowanie mieszanin hydrokolidów można kreować struktury i kontrolować lepkość sprężyste cechy badanych układów.

Rozprawę monograficzną zamyka rozdział 6. pt. „Podsumowanie i wnioski”, w którym Habilitantka zawarła najbardziej istotne spostrzeżenia i stwierdzenia wynikające z przeprowadzonych eksperymentów. Ujęte w sześciu punktach wnioski nie ograniczają się do relacji z przeprowadzonych badań, lecz są uogólnieniem stwierdzonych prawidłowości, co świadczy o dojrzałości naukowej dr inż. Magdaleny Orczykowskiej.

Całość opracowania napisana jest poprawnym językiem technicznym z dużą starannością o zachowanie właściwej terminologii. Niewłaściwie tylko nazwano powiększenie na fotomikrografiach (rys. 5.1a i 5.1b.) oraz nie podano powiększenia obrazu na fotografiach ukazujących strukturę kleików gumy Hellen (rys. 5.16-5.19). Poza tym szata graficzna jest staranna i występują bardzo nieliczne uchybienia w interpunkcji oraz powtórzenia fraz.

Publikacje

Dwie publikacje, przedstawione przez Habilitantkę jako uzupełnienie monografii, ukazały się w języku angielskim w czasopiśmie *International Journal of Engineering Science Invention*. Publikacje te w istocie stanowią angielskojęzyczną wersję fragmentów monografii. Obie zostały opracowane w oparciu o ten sam materiał doświadczalny, co w monografii, przy zachowaniu tego samego sposobu analizy i interpretacji danych, zatem mają taką samą wartość naukową i należy je uznać za część składową monografii. Niewątpliwie jednak, fakt ukazania się obu prac w języku angielskim może być korzystny, gdyż można spodziewać się większej cytowalności i rozpoznawalności Autorki.

Trzecia spośród publikacji włączonych do indywidualnego osiągnięcia habilitacyjnego dr inż. Magdaleny Orczykowskiej ukazała się drukiem w czasopiśmie *Inżynieria i Aparatura Chemiczna* w języku polskim. Praca ta prezentuje wprawdzie ten sam schemat modelu ciała lepkość sprężystego, ale równanie modelu jest przedstawione w postaci zależności między zespolonym modułem (G^*) a pozostałymi wielkościami charakteryzującymi właściwości badanego materiału. Ponadto przedmiotem analizy są wyniki pomiarów, których w monografii nie rozpatrywano, zatem jest to opracowanie oryginalne, stanowiące jej rozszerzenie. Publikacja ta wyraźnie ukazuje, że parametry reologiczne, charakteryzujące lepkość sprężystość kleików skrobiowych, zależą od zawartości amylozy, co ma związek z botanicznym pochodzeniem skrobi. Szkoda tylko, że fakt ten nie został wyeksponowany we wnioskach zamykających artykuł.

Oceniany materiał stanowi oryginalne, indywidualne opracowanie dr inż. Magdaleny Orczykowskiej i w pełni odpowiada wymogom stawianym wobec osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego, ponieważ zawiera wartościowy materiał badawczy i stanowi znaczący wkład do wiedzy o strukturze układów żelowych i ich właściwościach lepkosprężystych.

Podniesione uwagi krytyczne nie mają wpływu na ogólną, bardzo pozytywną ocenę całości pracy. Uzyskane wyniki są oryginalne i reprezentują wysoki poziom naukowy, a jednocześnie mają wyraźny ładunek praktyczny. Należy podkreślić, że recenzowane opracowania stanowią znaczący wkład w rozwój inżynierii chemicznej i procesowej, a ich Autorka - dr inż. Magdalena Orczykowska prezentuje dobrą znajomość piśmiennictwa, umiejętność sformułowania oryginalnego zadania badawczego, budowy matematycznego modelu zjawiska i jego weryfikacji poprzez realizację eksperymentów oraz poprawność wnioskowania.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Stwierdzam, że dr inż. Magdalena Orczykowska legitymuje się znaczącym dorobkiem naukowym, który niewątpliwie uległ istotnemu powiększeniu po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. W publikacjach Habilitantka stosuje nowoczesne techniki i metody badawcze, sprawnie posługuje się aparatem matematycznym i statystycznymi metodami analizy danych oraz właściwą interpretacją wyników eksperymentów, jak również bogatym piśmiennictwem naukowym.

Rozprawa monograficzna wraz z trzema publikacjami dr inż. Magdaleny Orczykowskiej składa się na oryginalne, wartościowe opracowanie naukowe, wnoszące nowe treści do wiedzy z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej, a w szczególności reologii materii miękkiej. Kreatywność Habilitantki przejawia się w utworzeniu nowego, uogólnionego modelu reologicznego, pozwalającego na ocenę struktur żelowych i kształtowanie reologicznych właściwości produktów.

Pozytywnie oceniam także działalność dydaktyczną i organizacyjną dr Magdaleny Orczykowskiej. Jest Ona osobą twórczą, bardzo pracowitą i głęboko zaangażowaną w pracy.

Biorąc pod uwagę dużą wartość naukową indywidualnego osiągnięcia habilitacyjnego, znaczący dorobek naukowy i wysoką ocenę ogólnej postawy nauczyciela akademickiego uważam, że dr inż. Magdalena Orczykowska spełnia wymagania określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 roku i przedkładam Wysokiej Radzie Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej wniosek o dopuszczenie dr inż. Magdaleny Orczykowskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Olsztyn, dnia 03 czerwca 2016 r.

