

**Ocena osiągnięć naukowych dr Marcelego Krzana z
Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w
Krakowie w związku z ubieganiem się przez kandydata o stopień naukowy
doktora habilitowanego**

Dr Marcelego Krzan uzyskał stopień naukowy doktora nauk chemicznych w 2004 roku w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie, a tytuł zawodowy magistra chemii w roku 1998 na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Jego główny temat badawczy, którym jest piana, mieści się w chemii koloidów i miękkiej materii. Piany w układach wieloskładnikowych stanowią tematykę Jego rozprawy habilitacyjnej. Recenzję osiągnięć dr. Krzana zrobiłem z przyjemnością, gdyż zarówno na pierwszy rzut oka, jak i po głębszej analizie widać, że kandydat zasługuje na stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych, co poniżej wykażę.

Ocena dorobku naukowego na podstawie wskaźników bibliometrycznych oraz dorobku organizacyjnego i dydaktycznego:

Prace dr. Krzana znajdują się w głównym nurcie badań nauki światowej nad pianami, które znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu np. przy oczyszczaniu ścieków, lub odzyskiwaniu metali ziem rzadkich w procesie flotacji. Poniżej przedstawiam dorobek kandydata do stopnia doktora habilitowanego w liczbach wraz z moją oceną.

Dr Krzan opublikował 45 prac w czasopismach z listy ISI/JCR, w tym przed doktoratem 6 prac, a po doktoracie 39 prac. Tym samym zwielokrotnił ilościowo swój dorobek naukowy po doktoracie. Jego prace ukazały się w dobrych i bardzo dobrych czasopismach z chemii fizycznej. Czynniki wpływu tych czasopism mieści się między 0.6 a 9. Dziesięć z tych prac stanowi rozprawę habilitacyjną. Średni czynnik wpływu publikacji znajdujących się w rozprawie habilitacyjnej wynosi około 3,7, co jest dobrym wynikiem bibliometrycznym w chemii. W swoim dorobku habilitant ma prace w czasopismach takich jak: Journal of Molecular Liquids, Physical Review Letters, Langmuir, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, Colloids

and Surfaces B: Biointerfaces. Jednak większość Jego prac ukazała się w czasopiśmie wydawcy MDPI: Polymers, Materials i Molecules. Przejrzałem te prace i uważam, że habilitant mógł je spokojnie wysłać do takich wydawnictw jak American Chemical Society lub Royal Society of Chemistry. Polecam na przyszłość.

Prace habilitanta były cytowane około 1000 razy, a indeks Hirsha po 20 latach pracy naukowej wynosi $h=22$. Uważa się, że jeśli współczynnik h jest równy liczbie lat przepracowanych w nauce (według klasyfikacji Hirsha (PNAS 2005)) to naukowiec osiągnął przyzwoity poziom cytowań, jak ma to miejsce w tym przypadku. Cytowania prac kandydata przez innych naukowców na świecie przekraczają średnią w Polsce dla habilitanta (100-200 cytowań), a nawet świeżo upieczonego profesora chemii (500 cytowań), według ustaleń profesora Adama Pronia). Dziwi mnie, że kandydat nie ma patentów w swoim dorobku, pomimo, iż zajmuje się bardzo praktyczną tematyką.

Dr Krzan odbył dwa długoterminowe staże zagraniczne: w latach 2002/2003 spędził 10 miesięcy na stażu doktoranckim w Max-Planck Institute of Colloids and Interfaces, Golm, Niemcy (stypendium DAAD), a w latach 2004-2006, spędził 2,5 roku na stażu podoktorskim w Laboratoire de Physique des Matériaux Divisés et des Interfaces, Université de Marne-la-Vallée we Francji. Odbył także trzy kilkumiesięczne staże zagraniczne w Belgii, Francji i Niemczech. Dodatkowo w latach 2009-2023 dr Krzan odbył około 30 krótkich wizyt badawczych w Bułgarii, Francji, Niemczech, Belgii, Włoszech i Czechach (w sumie 11 miesięcy). Tę część działalności oceniam wysoko. Zbyt często w Polsce habilitanci nie odbywają dłuższych staży poza jednostką ich doktoratu.

Dr Krzan był kierownikiem trzech grantów badawczych z Narodowego Centrum Nauki, liderem w czterech projektach bilateralnych i wykonawcą w ośmiu innych projektach badawczych. Oceniam tę część dorobku organizacyjnego wysoko.

Dr Krzan uczestniczył w wielu konferencjach naukowych, recenzował publikacje dla wielu czasopism naukowych i brał udział w panelach eksperckich oceniających granty. Organizował

konferencje naukowe, prowadził badania z wieloma grupami na świecie (potwierdzone wspólnymi publikacjami). Za dużo tych osiągnięć, by je ciurkiem w recenzji wymieniać.

Dr Krzan opiekował się wieloma studentami w Polsce (AGH, UJ, Politechnika Krakowska, Uniwersytet Rolniczy), a także we Włoszech i Niemczech. Był promotorem pomocniczym doktoranta w Research Institute of Food Science and Technology (RIFST), Iran. Był także członkiem Komisji Doktorskiej („Opponent”) na Technical University of Denmark PhD. Brał udział przez wiele lat w popularyzacji nauki. I tę część dorobku oceniam wysoko.

Podsumowując tę część recenzji: dorobek bibliometryczny, dydaktyczny i organizacyjny dr Krzana spełniają wymogi stawiane kandydatom do habilitacji.

Ocena osiągnięcia naukowego:

Osiągnięcie naukowe dr. Krzana, zgodnie z art. 219 ust. 1, pkt.2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. o stopniach i tytułach naukowych w systemie szkolnictwa wyższego i nauki (Dz. U. 2018, poz.1668) **zostało przedstawione w 10-ciu powiązanych tematycznie artykułach (opatrzonych obszernym i bardzo jasno napisanym wstępem)** pod wspólnym tytułem „Właściwości pianotwórcze i stabilność pian w układach wieloskładnikowych”. Jednorodny tematycznie cykl tych publikacji tworzących rozprawę habilitacyjną spełnia warunki ustawowe. Rozprawa habilitacyjna dr Krzana jest poświęcona badaniom pian, ich tworzenia, struktury, starzenia się. Istnieje zapotrzebowanie w przemyśle na stabilne wieloskładnikowe piany. Jednym z głównych celów badań naukowych, opisanych w publikacjach, było tworzenie stabilnych pian ciekłych na bazie mieszanin bio-molekuł (białek i saponin). Dr Krzan zbadał wpływ poszczególnych składników tworzących frakcję pianową na właściwości pianotwórcze, stabilność piany i jej właściwości reologiczne. Ważnym zagadnieniem tych badań była analiza oddziaływań pomiędzy różnymi związkami chemicznymi w trakcie adsorpcji, procesów spieniania oraz starzenia się ciekłych pian. Oprócz bio-molekuł dr Krzan zbadał wpływ hydrofobowych nanocząstek na stabilność i własności lepkościowe i elastyczne pian. W połowie prac, stanowiących rozprawę

habilitacyjną, dr Krzan jest autorem wiodącym. Średni wskaźnik wpływu tych prac wynosi 3,7. Były cytowane 137 razy. Jest to dobry wynik w chemii.

Za najważniejsze wyniki pracy kandydata uważam pokazanie, że piany oparte o zdenaturowane proteiny (jako bio-surfaktanty) są stabilniejsze niż te oparte o surfaktanty kationowe. Te pierwsze starzeją się wolniej. Ich wadą jest jednak duża niejednorodność rozmiarów komórek piany. W roztworach saponin z chitozanem stabilność piany jest głównie związana z dużą lepkością wymuszoną przez chitozan. Dr Krzan wykazał używając spektroskopii SFG, że wysokocząsteczkowy chitozan jest wbudowywany w warstwę adsorpcyjną, pomimo iż samodzielnie nie ma własności obniżania napięcia powierzchniowego. Te badania pokazują efekt synergii między saponinami, a chitozanem. Jeden obniża napięcie powierzchniowe, a drugi podnosi lepkość powierzchniową opóźniając procesy starzenia piany. Z kolei w układach saponin z pektyną (polisacharydy tworzące ściany komórkowe roślin) efekt synergii w stabilizowaniu pian polega na utworzeniu pod powierzchnią pokrytą saponinami, warstwy żelu utworzonego przez pektyny. Innym sposobem stabilizacji piany jest użycie nanocząstek, które gęsto pokrywając powierzchnie pęcherzyków gazu zapobiegają ich koalescencji i w konsekwencji starzeniu piany. Istotne jest też neutralizacja ładunków na powierzchni nanocząstek za pomocą polielektrolitów. Jest to kolejny przykład istotnych oddziaływań między różnymi składnikami piany prowadzący do jej stabilizacji. Piany z dodatkiem nanocząstek zachowują się przy małych naprężeniach jak ciała stałe. Dr Krzan pokazał jak dobierać stężenia składników piany, aby uzyskać jej pożądane cechy, istotne w przemyśle.

Podsumowując tę część recenzji: wstęp do cyklu publikacji jest napisany bardzo jasno i ma walor dydaktyczny, co też jest ważne w ocenie. Nie mam wątpliwości, że dr Krzan w wielu pracach był autorem wiodącym, który tworzył koncepcje badań i też sam je realizował. Publikacje wchodzące w skład cyklu prac habilitacyjnych są dobre naukowo i zostały opublikowane w dobrych czasopiśmie chemicznych. Mam nadzieję, że po habilitacji dr Krzan wyjdzie z zakłętogo

kręgu trzech czasopism (Polymers, Materials, Molecules z MDPI) i spróbuje wysyłania kolejnych artykułów do czasopism wydawanych przez ACS, RSC lub Wiley. Będzie jak znalazł do profesury.

W podsumowaniu stwierdzam, że osiągnięcie naukowe i dorobek dr. Krzana spełniają wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego zgodnie z ustawą o tytule i stopniach naukowych.



prof. dr hab. Robert Hołyst

Kierownik Zakładu Fizykochemii Miękkiej Materii

Instytut Chemii Fizycznej PAN

Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

rhozyst@ichf.edu.pl , <http://www.ichf.edu.pl>

Warszawa, 15.01.2024