

dr hab. Lucjan Chmielarz, prof. UJ
Uniwersytet Jagielloński
Wydział Chemii
chmielar@chemia.uj.edu.pl



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

KNO | Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiedzy

Recenzja

rozprawy habilitacyjnej pt.

***“Synteza i charakterystyka oraz właściwości sorpcyjne
mineralnych nanomateriałów hybrydowych otrzymanych na bazie
minerałów kaolinitowych”***

oraz ocena dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego

dr inż. Jakuba Matusika

ubiegającego się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Wydział Chemii

Ogólna charakterystyka sylwetki naukowej Habilitanta

Pan dr inż. Jakub Matusik jest wychowankiem Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Tutaj w latach 2001-2006 studiował na kierunku Górnictwo i Geologia na Wydziale Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska, a w roku 2006 obronił swoją pracę magisterską pt. *„Efektywność krystalizacji fosforanów kadmu w zależności od formy występowania fosforanów”*. Promotorem pracy dyplomowej był Pan dr hab. inż. Tomasz Bajda. Habilitant w *Autoreferacie* wspomina, że już w okresie studiów zainteresował się tematyką zastosowania modyfikowanych minerałów ilastych w ochronie środowiska. W okresie tym Habilitant aktywnie działał w Studenckim Kole Naukowym Geologów AGH, gdzie brał udział w realizacji różnorodnych projektów badawczych. Bardzo szybko zaowocowało to pierwszymi sukcesami – nagrodzone wystąpienia konferencyjne, wyróżnienie pracy magisterskiej przez Polskie Towarzystwo Mineralogiczne oraz opublikowanie wyników badań w prestiżowym czasopiśmie *Journal of Hazardous Materials*.

W latach 2006-2010 dr inż. Jakub Matusik odbywał swoje studia doktoranckie pod opieką naukową prof. dr hab. inż. Krzysztofa Bahranowskiego. Tematyka badawcza podjęta przez Habilitanta dotyczyła projektowania i otrzymywania materiałów hybrydowych na bazie minerałów ilastych. Skoncentrował się on przede wszystkim na otrzymaniu oraz charakterystyce struktury i tekstury nanorurek kaolinitowych. W okresie swoich studiów doktoranckich Habilitant uczestniczył dodatkowo w realizacji projektu badawczego MNiSW pt. *„Minerały warstwowe, jako prekursory mezoporowatych nanostruktur krzemionkowych”*, kierowanym przez prof. dr. hab. inż. Krzysztofa Bahranowskiego, w którym pełnił rolę wykonawcy. Ponadto był stypendystą *Sapere Auso* (Małopolska Fundacja Stypendialnej), Urzędu Marszałkowego Województwa Małopolskiego (*Małopolskie Stypendium Doktoranckie*) oraz Urzędu Miasta

ul. Ingardena 3

PL 30-060 Kraków

tel. +48(12) 633 63 77

fax +48(12) 634 05 15

sekretar@chemia.uj.edu.pl

www.chemia.uj.edu.pl

Krakowa (*Stypendium Naukowe Miasta Krakowa*). Praca doktorska pt. „*Minerały z grupy kaolinitu, jako prekursorzy nanorurek mineralnych*”, której publiczna obrona odbyła się w 2010 roku, została wyróżniona przez Radę Wydziału Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska.

W latach 2010-2011 dr inż. Jakub Matusik był zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Mineralogii, Petrografii i Geochemii na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH, a od roku 2011 do chwili obecnej na stanowisku adiunkta w tej samej Katedrze. Kontynuował on badania związane z funkcjonalizacją minerałów należących do grupy kaolinitu, jako efektywnych adsorbentów substancji toksycznych ze ścieków. Należy jednak zaznaczyć, że Habilitant rozszerzył zarówno spektrum materiałów mineralnych stosowanych, jako podstawę adsorbentów, jak i różnorodnych metod ich modyfikacji oraz zastosowań. Badania te doprowadziły do przygotowania rozprawy habilitacyjnej, która podlega obecnie ocenie.

Całkowity dorobek naukowy Habilitanta obejmuje 69 publikacji. W tym 15 zostało opublikowane w czasopiśmie z listy JCR, a 4 stanowią rozdziały w książkach i monografiach. Pozostałe to przede wszystkim publikacje w materiałach konferencyjnych. Zdecydowana większość tych publikacji stanowi dorobek Habilitanta już po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (53, z tego 13 z listy JCR). Sumaryczny *Impact Factor* (IF) wszystkich publikacji to około 43.1, z czego po doktoracie – 38.7. Całkowita liczba cytowań według bazy *Scopus* wynosi 153 (bez autocytoowań 116, dane z dnia 16.05.2015), a najczęściej cytowaną pracą (42 cytowania) jest artykuł opublikowany w *Applied Clay Science* w 2011 roku, w którym Habilitant jest zarówno pierwszym autorem, jak i autorem korespondencyjnym. Indeks Hirscha Habilitanta jest równy 8 (*Scopus*, 16.05.2015), co biorąc pod uwagę jego stosunkowo młody wiek i etap kariery naukowej, wskazują na znaczną dynamikę rozwoju naukowego. W analizie dorobku naukowego Habilitanta nie można pominąć jego bardzo dużej aktywności związanej realizacją licznych projektów badawczych, w który pełnił rolę zarówno kierownika, jak i wykonawcy. Pan Jakub Matusik pełnił i pełni rolę kierownika w 3 projektach badawczych, co jednoznacznie świadczy nie tylko o bardzo wysokich kompetencjach naukowych, ale również zdolnościach organizacyjnych. Działalność naukowa Habilitanta została doceniona przez władze AGH, o czym świadczy aż czterokrotne nagrodzenie go przez Nagrodą Rektora AGH (w tym 3 nagrody indywidualne) w latach 2011-2014.

Podsumowując dorobek i osiągnięcia naukowe Habilitanta stwierdzam, że nie budzi on żadnych zastrzeżeń i spełnia wymagania stawiane kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

KNO

Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiedzący

Wydział Chemii

ul. Ingardena 3

PL 30-060 Kraków

tel. +48(12) 633 63 77

fax +48(12) 634 05 15

sekretar@chemia.uj.edu.pl

www.chemia.uj.edu.pl

Ocena cyklu publikacji będących podstawą rozprawy habilitacyjnej pt. "Synteza i charakterystyka oraz właściwości sorpcyjne mineralnych nanomateriałów hybrydowych otrzymanych na bazie minerałów kaolinitowych"

Dr inż. Jakub Matusik, jako pracę habilitacyjną przedstawił do oceny cykl publikacji naukowych, które stanowią podstawę dla uzyskania przez niego stopnia naukowego doktora habilitowanego. Cykl ten tworzy 7 artykułów naukowych opublikowanych w latach 2012-2014 w następujących czasopismach: *Applied Clay Science* (3 artykuły), *Clays and Clay Minerals* (1), *Journal of Molecular Structure* (1), *Journal of Colloid and Interface Science* (1) oraz *Chemical Engineering Journal* (1). Wszystkie z wymienionych powyżej czasopism, są indeksowane przez JCR i należą do grupy renomowanych periodyków w obszarach tematycznym związanych szeroko pojętą mineralogią, chemią i inżynierią materiałową oraz inżynierią chemiczną. Łączny IF₅ tych artykułów wynoszący około 20,5, przy średniej wartości 2,921 na jedną publikację, dowodzi wysokiego poziomu naukowego artykułów opublikowanych przez Habilitanta.

Wszystkie artykuły składają się, zgodnie z wymogami Ustawy, w cykl powiązanych tematycznie artykułów dotyczących funkcjonalizacji minerałów należących do grupy kaolinitu w kierunku uzyskania na ich bazie efektywnych i selektywnych adsorbentów nieorganicznych substancji toksycznych obecnych w ściekach.

Sześć z siedmiu publikacji wchodzących w skład cyklu ma charakter wieloautorski, przy czym we wszystkich tych artykułach Habilitant jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym. W jednej z uwzględnionych w cyklu publikacji dr inż. Jakub Matusik jest jedynym autorem. Z dołączonych do wniosku oświadczeń współautorów wynika, że wkład pana Matusika w przygotowanie publikacji włączonych do cyklu wahał się w przedziale od 65 do 100%, a ponadto Habilitant odgrywał kluczową rolę na etapie ustalania koncepcji badań, ich realizacji oraz redakcji artykułów. Analizując pod względem formalnym cykl artykułów stanowiących rozprawę habilitacyjną pana dr inż. Jakuba Matusika stwierdzam, że jego wiodąca rola w tych badaniach jest w pełni udokumentowana i nie budzi żadnych wątpliwości.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji prezentuje spójną tematykę badawczą dotyczącą modyfikacji minerałów należących do grupy kaolinitu związkami organicznymi w celu ich funkcjonalizacji dla potrzeb usuwania ze ścieków metali ciężkich metodami adsorpcyjnymi. Czyli tematyka badań objętych rozprawą doktorską lokuje się na pograniczu mineralogii i chemii materiałów, ochrony środowiska oraz chemii fizycznej i ma charakter interdyscyplinarny. Ważnym aspektem zaprezentowanych badań jest stosowanie przez Habilitanta minerałów warstwowych, jako materiałów wyjściowych do syntezy hybrydowych organiczno-



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

KNO | Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiedzący

Wydział Chemii

ul. Ingardena 3

PL 30-060 Kraków

tel. +48(12) 633 63 77

fax +48(12) 634 05 15

sekretar@chemia.uj.edu.pl

www.chemia.uj.edu.pl

nieorganicznych adsorbentów. Minerale warstwowe są stosunkowo dobrze rozpowszechnione w środowisku, a przez to łatwo dostępne i tanie. Z drugiej strony, ze względu na dużą różnorodność minerałów warstwowych (struktura, skład chemiczny, etc.) oraz szerokie spektrum metod ich modyfikacji (podpórkowanie – PILCs lub PCHs, interkalacja surfaktantami organicznymi, modyfikacja kwasowa, etc.) stanowią one bardzo obiecujące surowce dla uzyskiwania m.in. katalizatorów i adsorbentów. Pomimo tego, moim zdaniem, potencjał minerałów warstwowych nie został jeszcze w pełni wykorzystany. Prace badawcze przeprowadzone przez pana dr inż. Jakuba Matusika wpisują się w ten bardzo ważny nurt studiów dotyczących zastosowania modyfikowanych minerałów warstwowych w procesach środowiskowych. Ich szczegółowym celem było wygenerowanie właściwości sorpcyjnych minerałów należących do grupy kaolinitu, polegające na udostępnieniu przestrzeni międzypakietowej dla adsorpcji jonów z roztworów oraz interkalacji do tych przestrzeni surfaktantów o strukturze pozwalającej na selektywną adsorpcję jonów wybranych metali ciężkich.

Do najważniejszych osiągnięć badawczych Habilitanta zaliczam:

- Opracowanie i optymalizację warunków preparatyki hybrydowych nanomateriałów kaolinitowych, w tym: metoksy-kaolinitu, interkalatów z solami amoniowymi, pochodnych z aminoalkoholami oraz pochodnych czwartorzędowych solami amoniowymi;
- Określenie cech strukturalnych i teksturalnych badanych materiałów mineralnych;
- Określenie właściwości sorpcyjnych badanych materiałów w układach prostych (jednoskładnikowych) i złożonych (wieloskładnikowych) oraz określenie parametrów syntezy adsorbentów na efektywność ich działania;
- Zaproponowanie mechanizmów usuwania jonów z roztworów wodnych przez hybrydowe adsorbenty, w tym wymianę jonową, redukcję, kompleksowanie na krawędziach ziaren, jak również kompleksowanie przez azot aminowy.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl powiązanych tematycznie artykułów stanowi w mojej ocenie wystarczający w rozumieniu Ustawy wkład pana dr inż. Jakuba Matusika w rozwój metod funkcjonalizacji minerałów warstwowych dla potrzeb ich zastosowania w roli efektywnych i selektywnych adsorbentów, wymaganych do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz współpracy międzynarodowej

Habilitant uczestniczył w prowadzeniu następujących zajęć dydaktycznych dla studentów kierunków Ochrona środowiska (OŚ), Inżynieria środowiska (IŚ) i Geologia i Górnictwo (GG): *Badania fazowe i chemiczne w*



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

KNO | Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiodący

Wydział Chemii

ul. Ingardena 3

PL 30-060 Kraków

tel. +48(12) 633 63 77

fax +48(12) 634 05 15

sekretar@chemia.uj.edu.pl

www.chemia.uj.edu.pl

ochronie środowiska (I stopień, OŚ), *Chemia* (I stopień, OŚ), *Chemia organiczna* (II stopień, IŚ), *Chemia środowiska* (I stopień, IŚ), *Geochemia* (I stopień, GG, IŚ), *Inżynieria mineralna* (II stopień, IŚ, OŚ), *Metody spektroskopowe* (I stopień, GG, IŚ) oraz *Minerały w nanotechnologiach* (II stopień, IŚ).

Habilitant jest autorem dwóch rozdziałów w skrypcie dla studentów wydanym w 2011 roku - M. Manecki, G. Rzepa, T. Bajda, J. Matusik „*Geochemia. Materiały dla studentów kierunku ochrona środowiska*” ISBN 123-45-6789a-bc-d.

Dr inż. Jakub Matusik był dotychczas opiekunem naukowym 5 prac magisterskich i 13 prac inżynierskich. Kolejne 4 prace magisterskie i 6 prac inżynierskich jest realizowanych pod jego opieką naukową w bieżącym roku akademickim. Ponadto, Habilitant pełni rolę promotora pomocniczego w pracy doktorskiej pt. „*Wytwarzanie i utylizacja organo-zeolitów, jako sorbentów związków ropopochodnych*” realizowanej przez panią mgr inż. Barbarę Szalę. Funkcję promotora tej pracy doktorskiej pełni dr hab. inż. Tomasz Bajda.

Pan dr inż. Jakub Matusik wspólnie z dr. hab. inż. Maciejem Maneckim oraz dr inż. Sylwią Zelek opracował koncepcję studiów podyplomowych „*Instrumentalne metody badań minerałów i skał*” na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH.

Ponadto, Habilitant zaprojektował i jest odpowiedzialny za aktualizację strony internetowej Katedry Mineralogii, Petrografii i Geochemii AGH oraz strony internetowej kierunku studiów podyplomowych „*Instrumentalne metody badań minerałów i skał*”.

Jak wynika z *Autoreferatu* współpraca międzynarodowa odgrywa istotną rolę w działalności naukowej Habilitanta. Świadczy o tym m.in. współautorstwo w pracach stanowiących cykl artykułów partnerów zagranicznych - E. Scholtzowa (Slovak Academy of Sciences) and D. Tunega (BOKU, Vienna) oraz współpraca podjęta z zespołem prof. Janosa Kristófa z Uniwersytetu w Veszprem (Węgry) dotycząca degradacji nanorurek w warunkach kompostowania.

Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora brał udział w dwóch zagranicznych szkoleniach - *Layered materials and their applications in advanced technologies* (Accademia Nazionale dei Lincei, Rzym, Włochy) oraz *Workshop on Advances Applications of Synchrotron Radiation in Clay Science* (Urbana-Champaign, IL, USA).

Pan dr inż. Jakub Matusik jest członkiem *Clay Minerals Society*.

Podsumowując, dorobek dydaktyczny i organizacyjny oraz udokumentowana współpraca międzynarodowa spełnią wymogi Ustawy.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

KNO | Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiedzy

Wydział Chemii

ul. Ingardena 3

PL 30-060 Kraków

tel. +48(12) 633 63 77

fax +48(12) 634 05 15

sekretar@chemia.uj.edu.pl

www.chemia.uj.edu.pl



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

KNO Krajowy Naukowy
Ośrodek Wiedzy

Końcowe podsumowanie oceny

Biorąc pod uwagę przedstawione powyżej oceny różnych aspektów działalności Habilitanta stwierdzam, że wniosek dr inż. Jakuba Matusika spełnia kryteria określone w art. 16 „Ustawy o stopniach i tytułach naukowych” (Dz.U. z dn. 5.09.2014, w brzmieniu aktualnym od 1.10.2014) i wnioskuję o dopuszczenie go do kolejnych etapów procedury habilitacyjnej.

dr hab. Lucjan Chmielarz, prof. UJ

Wydział Chemii

ul. Ingardena 3

PL 30-060 Kraków

tel. +48(12) 633 63 77

fax +48(12) 634 05 15

sekretar@chemia.uj.edu.pl

www.chemia.uj.edu.pl