

dr hab. Arkadiusz Derkowski, prof. INGPAN  
Instytut Nauk Geologicznych PAN  
Ośrodek Badawczy w Krakowie  
Ul. Senacka 1, 31-002 Kraków

Kraków, 17.06.2015

**Recenzja dorobku i osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Jakuba Matusika pod kątem postępowania habilitacyjnego.**

Rozprawę habilitacyjną stanowi jednotematyczny cykl siedmiu publikacji pod zbiorczym tytułem „Synteza i charakterystyka oraz właściwości sorpcyjne mineralnych nanomateriałów hybrydowych otrzymanych na bazie minerałów kaolinitowych”.

1. Uwagi wstępne.

Niniejszą opinię przygotowano na zlecenie Dziekana Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie z dnia 23.04.2015, wydane na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 9.04.2015 w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Jakuba Matusika.

W otrzymanych materiałach (załącznikach do wniosku o wszczęcie postępowania) Habilitant przedstawił życiorys naukowy, osiągnięcia naukowe i pozostałą istotną aktywność naukową wg art. 16 ust. 3 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki zgodnie z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 3 października 2014 r. oraz przebieg kariery naukowej i wykaz innych dokonań naukowych, dydaktycznych i popularyzatorskich.

Od początku swojej drogi zawodowej Pan dr inż. Jakub Matusik związany jest z Wydziałem Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, gdzie w roku 2006 uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera o specjalności „mineralogia i geochemia stosowana”, a w roku 2010 uzyskał stopień doktora Nauk o Ziemi w dyscyplinie „geologia”. Pan dr Matusik ukończył także studia podyplomowe z zakresu chemii analitycznej w przemyśle i ochronie środowiska na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH. Także kariera naukowa Habilitanta związana jest z Wydziałem Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH, gdzie, po odbyciu studiów doktoranckich, został zatrudniony na stanowisku asystenta, a następnie adiunkta.

W ciągu swojej pracy naukowej Pan dr Matusik współpracował i współpracuje z uznanymi w świecie badaczami z zakresu mineralogii i fizykochemii powierzchni, jak prof. K. Bahranowski, prof.

J. Kłapyta i prof. T. Bajda. Ucząc się od najlepszych, Habilitant rozwinął własne pole zainteresowań badawczych i warsztat naukowy, które zostały wielokrotnie docenione w fachowej literaturze. W krótkim czasie swojej kariery naukowej dr inż. Jakub Matusik był autorem 14 publikacji w periodykach o wysokim Impact Factor, w tym w 12 jako pierwszy autor oraz sam stał się mistrzem dla studentów, co zaowocowało prowadzeniem 19 prac inżynierskich i 9 prac magisterskich oraz rolą promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

## 2. Ocena rozprawy habilitacyjnej.

W zgodzie z przepisami określającymi warunki otrzymania habilitacji, rozprawę habilitacyjną stanowi jednotematyczny cykl publikacji pod zbiorczym tytułem: „Synteza i charakterystyka oraz właściwości sorpcyjne mineralnych nanomateriałów hybrydowych otrzymanych na bazie minerałów kaolinitowych”, składający się z 7 publikacji. Wszystkie te prace zostały opublikowane w najlepszych z dziedziny mineralogii ilastej i nauk o materiałach, renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, o wysokim Impact Factor i we wszystkich Habilitant był pierwszym lub jedynym (jedna praca) autorem. Zgodnie z oświadczeniami współautorów, udział Habilitanta w badaniach i powstaniu publikacji wyniósł nie mniej niż 65%, ze średnią ok. 75%, a prace były przeprowadzane w różnych zespołach. Jest to niepodważalny dowód, że dr inż. Jakub Matusik był liderem prowadzonych badań, co potwierdza kierowanie przez Habilitanta projektami badawczymi w tym samym zakresie tematycznym, fundowanymi przez NCN i MNiSW.

W serii prac składających się na rozprawę habilitacyjną dr Jakub Matusik podjął się syntezy i charakterystyki użytecznych technologicznie i środowiskowo nanomateriałów z minerałów kaolinowych (kaolinity o różnym stopniu uporządkowania oraz haloizyt) z polskich złóż. Szczytnym celem było stworzenie stabilnych środowiskowo, efektywnych sorbentów anionowych, które rzadko występują w przyrodzie, w przeciwieństwie do sorbentów kationowych. W autoreferacie Habilitant umiejętnie przeprowadził wywód pokazujący logiczny związek poszczególnych prac, zaczynając od otwarcia pakietów kaolinów przy pomocy DMSO, następnie grafting z metanolem i podstawienie chlorkami amoniowymi, albo grafting z trietanolaminą i reakcja metylowania jodometanem. W obu tych przypadkach powstawał kation amoniowy działający anionowymiennie. Haloizyt, po otwieraniu pakietów DMSO, był też podstawiany dietanolaminą i używany jako materiał kationowymienny z uwagi na obecność azotu aminowego. Synteza nanomateriałów była wnikliwie dopracowywana przy użyciu różnych składników organicznych i procedur w celu uzyskania najlepszego sorbentu oraz pod kątem efektywności reakcji. Substraty, półprodukty i produkty syntez były szczegółowo analizowane przy pomocy spektroskopii podczerwieni (mid-IR), rezonansu magnetycznego (MAS-NMR) oraz dyfraktometrii rentgenowskiej (XRD). W każdej z prac Habilitant poprawnie używał wymienionych

metod uzyskując wysokiej jakości wyniki, których używał do szczegółowej interpretacji, zwracając uwagę na detale. Klasyczne metody badań nanokompozytów: termogravimetria i termiczna analiza różnicowa też są Habilitantowi znane.

Syntetyzowane nanomateriały używane były do testów adsorpcji anionów (materiały z kationem amoniowym) lub kationów (interkalaty z aminą), stanowiących zanieczyszczenia wód użytkowych. Kaolinit podstawiony długimi łańcuchami benzylo(C16+2)amoniowymi okazał się najlepszym materiałem sorpcyjnym chromianów i arsenianów spośród analizowanych pochodnych metylo-kaolinitu, osiągając wartości pojemności anionowymiennej bliskie typowym wartościom wysokiej klasy sorbentów anionowych, a wielokrotnie wyższe niż znane z literatury pojemności anionowymienne kaolinitów podstawianych jonami alkiloamoniowymi. Nanokompozyt kaolinowy powstały z metylacji amin pozwolił na adsorpcję chromianów oraz częściową redukcję Cr(VI) do Cr(III), co skutkuje unieruchomieniem chromu. Adsorpcja jonów As(V), P(V) oraz N(V) pomierzona na tych sorbentach osiągnęła wartości porównywalne z hydrotalkitami. Haloizyt modyfikowany aminami (nie metylowanymi) testowano jako sorbent kationów metali ciężkich, sprawdzając także ich możliwość desorpcji. Wszystkie reakcje zostały szczegółowo opisane modelami kinetycznymi, z detalami obliczeniowymi, co pokazuje, że Habilitant ma także świetnie opanowany warsztat pomiarów i interpretacji danych chemii powierzchni. Godna podziwu jest łatwość, z którą dr Jakub Matusik porusza się pomiędzy bardzo odległymi metodami pomiarowymi, używając każdej z nich do wnikliwych interpretacji.

Wszystkie siedem przedstawionych jednotematycznych prac jest opublikowanych w bardzo wymagających jakościowo periodykach naukowych. Każda praca musiała zatem przejść z sukcesem przez szczegółowe, wielokrotne recenzje, przygotowane przez międzynarodowej klasy specjalistów z różnych dziedzin mineralogii i chemii, bardziej kompetentnych od piszącego niniejszą recenzję. Ponieważ przedstawiony cykl prac został już przez nich pozytywnie oceniony (co skutkowało ich publikacją), a moją rolą nie jest zostanie „superrecenzentem”, pozostaje mi jedynie potwierdzić pozytywną opinię recenzentów i edytorów prac Habilitanta. Opublikowanie siedmiu takiej jakości prac w ciągu trzech lat udowadnia efektywność pracy dr Matusika.

Jedna uwaga: we wprowadzeniu do Autoreferatu Habilitant pisze: „Z kolei haloizyt jest politypem charakteryzującym się bardzo niskim stopniem uporządkowania nawarstwiających się pakietów”, co jest uproszczeniem, gdyż odnosi się w zasadzie wyłącznie do nieskolapsowanych ( $\sim 10\text{\AA}$ ) i idealnie cylindrycznych haloizytów (cf. Kogure et al., 2011, 2013).

### 3. Ogólna ocena dorobku naukowego.

Pan dr Jakub Matusik jest autorem 15 artykułów recenzowanych, z czego 14 w uznanych wydawnictwach o światowym zasięgu (JCR) i wysokim Impact Factor, często najwyższym w danej dziedzinie. W 12 z owych 14 publikacji dr Matusik miał wiodącą rolę i występuje jako pierwszy autor. Także 12 spośród tych 14 publikacji zostało opublikowanych po Jego doktoracie. Habilitant brał udział w kilkudziesięciu konferencjach i warsztatach naukowych, głównie zagranicznych, oraz jest współautorem jeszcze większej ilości wystąpień konferencyjnych. Habilitant osobiście prezentuje wyniki swoich prac (29), głównie w formie referatów (19), prawie wyłącznie na zagranicznych konferencjach naukowych (26 wystąpień). Po doktoracie Habilitant uczestniczył w 13 konferencjach zagranicznych, na których osobiście przedstawił 8 referatów (w tym jeden zaproszony) oraz 5 posterów. Dr Matusik jest także autorem/współautorem czterech rozdziałów w polskiej monografii o sorbentach mineralnych oraz współautorem skryptu dla studentów. Habilitant do tej pory recenzował ponad 30 prac naukowych, prawie wszystkie w periodykach z listy JCR. Ten imponujący dorobek ma odzwierciedlenie w liczbie cytowań; 122 (z czego 117 po doktoracie), w tym 35 autocytowań, dających Index Hirscha 6 wg bazy Web of Science. Wg bazy Scopus liczby te wynoszą odpowiednio 132 (126) i 33 autocytowania i  $IH = 7$ . Sumaryczny Impact Factor prac dr Matusika jest imponujący: 37,132.

Dr Matusik kierował i kieruje w sumie trzema krajowymi projektami badawczymi sponsorowanymi przez MNiSW oraz NCN. Był także wykonawcą w dwóch innych projektach badawczych. W ciągu ostatnich 5 lat Habilitant zdobył cztery nagrody Rektora AGH (3 indywidualne i jedna zespołowa) oraz dwa prestiżowe stypendia (Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej oraz MNiSW).

Poza działalnością naukową dr Matusik jest niezwykle aktywnym pedagogiem. Do tej pory był lub jest aktualnie promotorem 19 prac inżynierskich i 9 prac magisterskich oraz promotorem pomocniczym w rozprawie doktorskiej. Ponadto wykonuje On recenzje prac magisterskich i inżynierskich. Dr Matusik prowadzi lub współprowadzi osiem przedmiotów dla studentów AGH i jest współautorem trzech sylabusów oraz wniosku o uruchomienie nowych studiów podyplomowych. Habilitant aktywnie działa w środowisku naukowym i znany jest z promowania studentów. Fakt, że habilitant, pomimo swojego krótkiego stażu naukowego i dynamicznej kariery naukowej, nie zapomina o młodszych kolegach i koleżankach potrzebujących przewodnika i mentora, zasługuje na najwyższe uznanie. Te wyjątkową cechę dr Matusika uważam za równie ważną, co Jego dorobek naukowy.

Biorąc pod uwagę fakt, że przedstawiony powyżej dorobek Habilitanta został przez Niego uzyskany w ciągu zaledwie pięciu lat (doktorat w roku 2010), aktywność, efektywność i jakość pracy dr Matusika są imponujące, ustawiając Go w gronie najlepszych młodych naukowców w Polsce. Ponieważ ocena 12 publikacji dr Matusika została przeprowadzona w procesie wnikliwych recenzji przez

niezależnych specjalistów podczas procedowania w renomowanych międzynarodowych periodykach naukowych, uznaję to za wystarczającą opinię o jakości Jego pracy naukowej.

W swojej pracy naukowej dr Matusik osiągnął światowy poziom. Powinno to znaleźć odzwierciedlenie w znacznie szerszej współpracy międzynarodowej, niż wynikająca z dorobku Habilitanta (tylko jedna publikacja z listy JCR ze współautorstwem obcokrajowców), a tymczasem Habilitant ogranicza się prawie wyłącznie do współpracy z pracownikami AGH. Dr Matusik może godnie reprezentować polskie środowisko naukowe na arenie międzynarodowej, skutecznie konkurować o granty i nagrody europejskie, współpracować z najlepszymi światowymi specjalistami. Choć podczas nauki w swej *Alma Mater* Habilitant uczył się od niezwykle wysokiej klasy naukowców i mentorów, pozostał On po doktoracie w tej samej instytucji bez żadnego doświadczenia poza nią, ani krajowego, ani zagranicznego, kontynuując pracę w tej samej specjalności, co w czasie doktoratu, i w tym samym zespole. Obranie takiej drogi daje szybkie, choć krótkotrwałe dobre rezultaty w postaci serii publikacji, lecz zazwyczaj nie generuje wystarczającej stymulacji intelektualnej, znajomości nowych technik, rozwiązań, idei. Ograniczanie kariery do jednej instytucji nie służy długofalowemu rozwojowi naukowca. Dlatego zachęcam dr Matusika do zdobycia nowych doświadczeń poza swym obecnym miejscem pracy, nawet kosztem okresowego obniżenia intensywności publikacyjnej. Dorobek naukowy dra Matusika niewątpliwie pozwoli na uzyskanie przez Niego hojnego stypendium naukowego za granicą.

#### 4. Wnioski końcowe.

Podsumowując recenzję, jestem przekonany, że dr inż. Jakub Matusik przedstawił oryginalny dorobek naukowy kwalifikujący Go, bez żadnych wątpliwości, do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Jego dorobek jest doceniany i cytowany na świecie. Habilitant jest samodzielnym naukowcem, liderem nowatorskich i wartościowych badań, tworzącym własny zespół badawczy. Przedstawiona jako osiągnięcie badawcze seria publikacji spełnia wymogi merytoryczne i formalne cyklu jednotematycznych publikacji wnoszących znaczący wkład do dziedziny nauki uprawianej przez Habilitanta.

Stwierdzam, że zostały spełnione wszystkie warunki Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami). W związku z tym przedkładam komisji habilitacyjnej niniejszą, pozytywną recenzję w celu przeprowadzenia dalszego postępowania habilitacyjnego.

dr hab. Arkadiusz Derkowski

