

dr hab. inż. Adriana Zaleska, prof. nadzw. PG
Katedra Technologii Chemicznej
Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
e-mail: adriana.zaleska@pg.gda.pl
tel. (+48) 58 347 24 37, 604 189 143

Gdańsk, 2013-05-31

RECENZJA

całokształtu dorobku

dr inż. Magdaleny Janus

Adiunkta

**w Zakładzie na Wydział Budownictwa i Architektury, Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie**

Informacje ogólne

Dr inż. Magdalena Janus ukończyła studia na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej w roku 2002. Pracę doktorską pt. *Otrzymywanie i badanie fotokatalizatora TiO_2/C do usuwania zanieczyszczeń organicznych z wody* wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Antoniego Waldemara Morawskiego obroniła z wyróżnieniem w roku 2006. W trakcie studiów doktoranckich część badań prowadziła w Wielkiej Brytanii i Austrii, dzięki uzyskaniu dwukrotnie stypendium *Host Fellowship for Early Stage Research Training*. Po obronie pracy doktorskiej została zatrudniona na stanowisku specjalisty ds. analiz w Zakładach Chemicznych Police S.A.. Jednakże chęć dalszej pracy naukowej skłoniła Kandydatkę do powrotu na uczelnię, najpierw na stanowisku asystenta naukowego na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej a później na stanowisku asystenta i adiunkta w Katedrze Inżynierii Sanitarnej Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. Od listopada 2012 dr inż. Magdalena Janus pełni funkcję kierownika Zakładu Technologii Wody, Ścieków i Odpadów Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Dorobek naukowy po obronie pracy doktorskiej obejmuje: publikacje w czasopismach z bazy JCR: 23, inne: 1, patenty: 3, zgłoszenia patentowe: 2, oryginalne osiągnięcie projektowe: 1 (umowa licencyjna z ZCh Police S.A.), rozdziały w książkach: 1, udział w konferencjach: 43.

Ocena osiągnięcia naukowego w postaci cyklu publikacji pt. „Badania modyfikowanego TiO₂ do fotokatalitycznego oczyszczania wody”

Zgodnie z przedstawionym autoreferatem, osiągnięcie habilitacyjne obejmuje cykl 14 wieloautorskich publikacji, w tym 12 z bazy JCR i 2 patenty. Po obronie pracy doktorskiej Kandydatka zajęła się opracowaniem metody otrzymywania i badaniem właściwości fizykochemicznych nowych fotokatalizatorów na bazie TiO₂, modyfikowanych pierwiastkami niemetalicznymi (węglem, azotem oraz ich mieszaniną). Jednym z celów realizowanych prac było otrzymanie fotokatalizatorów aktywowanych promieniowaniem z zakresu widzialnego, co jest zgodne ze światowymi trendami badań w zakresie fotokatalizy heterogenicznej. Wszystkie prace zostały opublikowane w stosunkowo krótkim czasie, tj. w latach 2008-2012. Doktor Janus wykorzystwała do modyfikacji TiO₂ metodę ciśnieniową. Wykazała, że komercyjnie dostępny P25 po modyfikacji ciśnieniowej w atmosferze azotu wykazuje lepsze właściwości adsorpcyjne i fotokatalityczne względem barwników azowych niż fotokatalizator wyjściowy (pozycja [b1]). Badania dotyczące modyfikacji ciśnieniowej nanorurek TiO₂ w atmosferze etanolu prowadziła we współpracy z Prof. Toyoda i Prof. Tsumura z *Oita University* oraz Prof. Inagaki z *Aichi Institute of Technology* z Japonii. Wykazała, że modyfikacja ciśnieniowa powoduje zniszczenie struktury nanorurek TiO₂ ale jednocześnie uzyskanie fotokatalizatorów o podwyższonej aktywności pod wpływem promieniowania słonecznego (pozycja [b2]).

W ramach projektu finansowanego przez MNiSW („*Badanie usuwania barwników z wody i ścieków metodami fotokatalitycznymi na TiO₂ modyfikowanym węglem w podwyższonym ciśnieniu*”) dr inż. Janus prowadziła badania dotyczące usuwania barwników z fazy wodnej z wykorzystaniem fotokatalizy heterogenicznej. Określiła wpływ zastosowanej modyfikacji na pojemność sorpcyjną oraz aktywność nowych fotokatalizatorów. Udowodniła, że w przypadku modyfikacji powierzchniowej zarówno węglem, jak i azotem, powierzchnia BET nie ulega zmianie, natomiast zmienia się wartość potencjału zeta TiO₂, co wpływa na właściwości sorpcyjne otrzymanych fotokatalizatorów (pozycje od [b3] do [b6] oraz [b8]).

W wyniku silnej adsorpcji barwników na powierzchni modyfikowanego TiO₂ pojawił się problem określenia rzeczywistej fotokatalitycznej aktywności otrzymanych materiałów

podczas rozkładu barwników. Kandydatka opracowała metodę, która znormalizowała sposób określania aktywności fotokatalizatorów o dużych pojemnościach sorpcyjnych. Dr Janus wykorzystowała fakt, iż adsorpcja barwników zależy m.in. od pH roztworu, a zmieniając wartości pH roztworów można doprowadzić do desorpcji zaadsorbowanego, ale nie rozłożonego barwnika z powierzchni fotokatalizatora. Opracowana przez Kandydatkę metoda umożliwia porównanie aktywności fotokatalitycznej różnych materiałów, przy założeniu określonego czasu procesu, po którym doprowadza się do desorpcji nie rozłożonych cząsteczek barwnika. Metoda pomiaru została opublikowana w czasopiśmie *Reaction Kinetics Mechanism and Catalysis* (pozycja [b8]) oraz jest przedmiotem dwóch patentów (pozycje [b13] oraz b14]. Barwniki są powszechnie wykorzystywane do porównania aktywności nowych materiałów ze względu na łatwość oznaczenia zawartości barwnika w roztworze wodnym. To nowatorskie rozwiązanie umożliwia oznaczenie rzeczywistej zdolności fotokatalizatorów do rozkładu barwników.

W pracy [b7] w *Catalysis Letters* wykazano, że TiO_2 modyfikowany węglem oraz azotem wykazują dłuższy czas życia niż TiO_2 przed modyfikacją. Na powierzchni tak przygotowanych fotokatalizatorów nie zaobserwowano depozytów węglowych, tworzących się na powierzchni P25 i prawdopodobnie obniżających aktywność TiO_2 w kolejnych cyklach reakcji. Praca opublikowana w *Reaction Kinetics Mechanism and Catalysis* (pozycja [b10]) dotyczyła wpływu temperatury na efektywność generowania rodników hydroksylowych oraz degradacji fenolu. Kolejny etap prac, opublikowany w *Environmental Protection Engineering* (pozycja [b9]) obejmował określenie efektywności usuwania bakterii *E. coli* z fazy wodnej. Habilitantka wykazała, że najlepsze zdolności dezynfekcyjne, w odniesieniu do *E. coli*, mają fotokatalizatory o najmniejszej ilości węgla. Praca [b11] *Adsorption Science & Technology*, omawia wyniki Habilitantki dotyczące aktywności TiO_2 współmodyfikowanego węglem i azotem. Właściwości sorpcyjne względem CO_2 zostały skorelowane z obecnością określonych grup funkcyjnych na powierzchni TiO_2 . Sumaryczny Impact Factor prac – 18,44. Suma punktów MNiSW – 250.

W omówionym cyklu publikacji godne podkreślenia jest uzyskanie przez Habilitantkę szeregu nowych ważnych korelacji pomiędzy rodzajem i ilością domieszki (węgiel i/lub azot), rodzajem prekursora TiO_2 (komercyjnie dostępny P25, TiO_2 o strukturze amorficznej wytwarzany w Zakładach Chemicznych Police S.A. oraz nanorurki TiO_2) oraz jego właściwościami powierzchniowymi, w tym pojemnością sorpcyjną i właściwościami fotokatalitycznymi.

Osiągnięcia przedstawione przez Habilitantkę po uzyskaniu stopnia doktora w formie cyklu publikacji moim zdaniem wnoszą znaczący wkład w rozwój technologii chemicznej w zakresie wytwarzania i stosowania fotokatalizatorów do usuwania zanieczyszczeń z fazy z fazy wodnej, a więc spełnia ustawowy warunek określony w art. 16.1. ustawy.

Analiza dorobku naukowego

Głównym tematem badań prowadzonych przez dr inż. Janus było otrzymywanie i określenie właściwości nowych modyfikowanych węglem fotokatalizatorów na bazie ditlenku tytanu, stosowanych do usuwania zanieczyszczeń organicznych z wody. Modyfikacji różnymi metodami poddawano przede wszystkim komercyjny TiO_2 P25 (Evonik, dawniej Degussa, Niemcy), będący mieszaniną anatazu i rutylu oraz TiO_2 A11 (ZCh Police, Polska), zawierający głównie anataz. Jedną z zaproponowanych metod otrzymywania nowych fotokatalizatorów była modyfikacja TiO_2 w parach węglowodorów, np. n-heksanu, albo alkoholi, np. etanolu. Aktywność tych materiałów określono podczas fotokatalitycznego rozkładu fenolu w obecności promieniowania ultrafioletowego i widzialnego. Wyniki badań opublikowano w czasopiśmie: *Applied Catalysis B: Environmental, Journal of Advanced, Oxidation Technology, Comptes Rendus Chimie, Polish Journal of Chemistry, Solar Energy Materials & Solar Cells, Water Research, Polish Journal of Chemical Technology*. Ponadto, rezultaty prac przedstawione zostały na 10 konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Dr Janus prowadzi również rozległą współpracę z innymi grupami badawczymi. Współpracuje m.in. z grupą badawczą prof. dr hab. inż. Danuty Kaczmarek (Zakład Technologii i Diagnostyki Struktur Mikroelektronicznych Politechniki Wrocławskiej) w zakresie określania właściwości fotokatalitycznych powłok TiO_2 . Rezultatem współpracy są artykuły, które ukazały się w takich czasopiśmie jak: *Central European Journal of Physics, Polish Journal of Chemical Technology* i *Journal of Nano Research*. Wspólne badania prowadzi również z Dr Slavicą Stankic z *Institute des Nano-Sciences de Paris, Université Pierre et Marie Curie*. Dr Janus recenzowała również publikacje nadsyłane do takich czasopiśmie jak: *Applied Catalysis B: Environmental, Journal of American Ceramic Society, Environmental Science & Technology, Adsorption Science & Technology, Polish Journal of Chemical Technology, Recent Patents on Engineering, International Journal of Hydrogen Energy, Reaction Kinetics and Mechanism and Catalysis, The Journal of Physical Chemistry,*

Journal of Alloys and Compounds, Chemosphere, Journal of Hazardous Materials, Applied Surface Science, Environmental Technology.

Na opublikowany dorobek dr inż. Magdaleny Janus łącznie składają się 34 artykuły w czasopismach indeksowanych w JCR, 1 artykuł w innym czasopiśmie, 1 rozdział w książce, 50 doniesień na konferencjach krajowych i zagranicznych, 1 umowa licencyjna, 3 patenty, 2 zgłoszenia patentowe. Łączna ilość cytowań 376, sumaryczny IF = 52,982, w tym IF publikacji po uzyskaniu stopnia doktora = 32,355 oraz Indeks H = 10.

Habilitantka była wykonawcą w 5 projektach finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, kierownikiem 1 projektu finansowanego przez *Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego* oraz kierownikiem 2 projektów finansowanych przez *Narodowe Centrum Nauki i Narodowe Centrum Badań i Rozwoju*, w tym prestiżowego programu LIDER. W ramach projektu LIDER, Kandydatka utworzyła 4-osobowy zespół badawczy składający się z młodych doktorantów (IV rok studiów doktoranckich).

Analizując aktywność naukowo-badawczą, mogę stwierdzić że dorobek naukowy dr inż. Magdaleny Janus reprezentuje bardzo wysoki poziom, zawiera wartości poznawcze a także aplikacyjne oraz stanowi istotny wkład w rozwój wiedzy w zakresie technologii chemicznej i ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem procesów fotokatalitycznych do usuwania zanieczyszczeń z fazy wodnej. Osiągnięcia te są uznawane za wyróżniające, o czym świadczy uzyskanie pięciu nagród indywidualnych I, II i III stopnia JM Rektora ZUT (wcześniej PS), dwukrotnie otrzymane stypendium dla młodych naukowców „**Start**” **Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej** oraz **stypendium dla wybitnych młodych naukowców przyznawane przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.**

Działalność organizacyjna i dydaktyczna

Od momentu rozpoczęcia pracy na Wydziale Budownictwa i Architektury Habilitantka prowadziła zajęcia dydaktyczne dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Prowadziła i prowadzi wykłady, ćwiczenia audytoryjne i ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu „**Chemia budowlana**” dla studentów kierunku Budownictwo oraz ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu „**Chemia**” i „**Chemia środowiska**” dla studentów kierunku Inżynieria Środowiska. W ramach zajęć opracowała m.in. materiały dydaktyczne w formie instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych. Dr inż. Magdalena Janus była recenzentem 14 prac magisterskich i inżynierskich. Obecnie jest opiekunem naukowym magistranta (praca pt.

„Otrzymywanie i badanie samooczyszczających się cementów”) oraz promotorem pomocniczym pracy doktorskiej zatytułowanej „*Oczyszczanie wody i ścieków w pilotażowej instalacji fotokatalitycznej*” (mgr inż. Piotr Brożek, promotor dr hab. inż. Sylwia Mozia, prof. ZUT). W celu podnoszenia kwalifikacji, brała również udział w szkoleniach zakresie: (a) doskonalenia pedagogicznego dla nauczycieli akademickich, (b) stosowania metod *Dynamic Light Scattering* (DLS), *Static Light Scattering* (SLS) oraz *Laser Doppler Velocimetry* (LDV), (c) doskonalenia zintegrowanego systemu zarządzania i technik audytowania, oraz (d) wdrażania programu REACH”.

Jako członek komitetu organizacyjnego, Habilitantka brała udział w organizacji *I Ogólnopolskiego sympozjum „Postępy w badaniach i zastosowaniach fotokatalizatorów na bazie ditlenku tytanu (TiO₂-Szczecin 2011)* oraz *Polish-Japanese Seminar on Progress in Photocatalysis under ZUT-Hokkaido University Cooperation*” (Szczecin, 2011).

Wart jest podkreślenia fakt, iż od listopada 2012 dr inż. Magdalena Janus pełni funkcję kierownika Zakładu Technologii Wody, Ścieków i Odpadów Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Podsumowanie

Na podstawie przedstawionej dokumentacji dorobku naukowo-badawczego, osiągnięć technologicznych, dydaktycznych i organizacyjnych wysoko oceniam uzyskane osiągnięcia zarówno poznawcze jak i aplikacyjne Habilitantki, stwierdzając, że wnoszą istotny wkład w rozwój technologii wytwarzania i stosowania modyfikowanego TiO₂ do fotokatalitycznego oczyszczania wody. Kandydatka spełnia w pełni kryteria ustawowe określone dla dyscypliny technologia chemiczna w dziedzinie nauk technicznych, przedstawiając oryginalne osiągnięcie naukowe, którego istota jest chroniona przyznanymi patentami, a ponadto upowszechniona w formie publikacji o zasięgu międzynarodowym (cykl 12 publikacji oraz 2 patentów). Kandydatka spełnia również kryteria art. 4 i 5 rozporządzenia MNiSW w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego upowszechniając swoje osiągnięcia na forum międzynarodowych konferencji, kierując projektami naukowymi, w tym będąc laureatka prestiżowego programu LIDER, prowadząc niezwykle aktywną działalność dydaktyczną, pełniąc funkcję kierownika Zakładu Technologii Wody, Ścieków i Odpadów Wydziału Budownictwa i Architektury ZUT, a także uzyskując uznanie za swoje osiągnięcia w postaci licznych prestiżowych nagród.

W podsumowaniu stwierdzam, że przedłożony do recenzji dorobek naukowo-dydaktyczny i organizacyjny Kandydatki spełniają warunki określone w Ustawie o stopniach naukowych oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (Dz. U. Nr 65 poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami) i zwracam się do Komisji Habilitacyjnej o rekomendowanie Radzie Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego o nadanie dr inż. Magdalenie Janus stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna.



dr hab. Inż. Adriana Zaleska, prof. nadzw. PG