

Gdańsk, 26 sierpnia 2015

Prof. dr hab. inż. Adriana Zaleska-Medynska, prof. zw.
Katedra Technologii Środowiska
Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
ul. Wita Stwosza 63, 80-952 Gdańsk
e-mail: adriana.zaleska@ug.edu.pl
tel. (+48) 58 523 52 20, 604 189 143

RECENZJA

całokształtu dorobku dr hab. inż. Beaty Tryba, prof. nadzw. ZUT w związku z postępowaniem o nadanie tytułu naukowego profesora

Recenzja została przygotowana na wniosek Dziekana Wydziału Technologii i Inżynierii Środowiska Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie dr hab. inż. Jacka Soroki, prof. nadzw. ZUT (L.Dz. WTiCh.42/347/2015) w związku z decyzją Rady Wydziału – Uchwała nr 7/2014/2015 z dnia 26.05.2015)

Informacje ogólne o osobie Kandydatki do tytułu profesora

Pani Beata Tryba ukończyła studia wyższe na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej broniąc pracę dyplomową w roku 1997 i rozpoczęła studia doktoranckie na tym samym Wydziale. W 2001 roku obroniła pracę doktorską pt. „*Preparatyka i badanie eksfoliowanych grafitów do usuwania olejów ciężkich i barwników z wody*”, a jej promotorem był prof. dr hab. inż. Antoni Morawski. Po ukończeniu studiów doktoranckich została zatrudniona w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska na stanowisku asystenta a od roku 2004 na stanowisku adiunkta. W 2009 roku uzyskała stopień doktora habilitowanego nauk technicznych na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie na podstawie rozprawy habilitacyjnej zatytułowanej „*Preparatyka i badanie właściwości ditlenku tytanu modyfikowanego węglem oraz węglem i żelazem do rozkładu zanieczyszczeń organicznych z wody w procesach fotokatalizy i foto-Fentona*”. Od dnia 1.10.2010 jest zatrudniona na stanowisku profesora nadzw. ZUT.

Kandydatka odbyła dwa długoterminowe staże naukowe. Po uzyskaniu stopnia doktora odbyła 1,5 roczny staż w *Aichi Institute of Technology* w Japonii oraz roczny staż w *Oita University* w Japonii.

Za osiągnięcia naukowe dr hab. inż. Beata Tryba była wyróżniona nagrodami I i II stopnia Politechniki Szczecińskiej/ZUT w latach 2002, 2008, 2009 oraz 2013 a także uzyskała prestiżową nagrodę Nobla Zachodniopomorskiego w dziedzinie nauk podstawowych.

Ocena dorobku naukowego

Obszar zainteresowań naukowych dr hab. inż. Beaty Tryba, prof. nadzw. ZUT jest związany z preparatyką i charakterystyką fizykochemiczną nowych materiałów do zastosowań środowiskowych. Badania naukowe Kandydatki dotyczą zarówno badań podstawowych jak i stosowanych.

Początkowo Kandydatka prowadziła badania nad otrzymywaniem węgla aktywnych ze zużytych butelek wykonanych z poli(tereftalanu) etylenu do oczyszczania wody ze związków organicznych (tj. fenoli i THM). Następnie zajmowała się preparatyką eksfoliowanych grafitów jako materiałów sorpcyjnych do usuwania olejów ciężkich z wody. Natomiast po doktoracie zajęła się preparatyką i badaniem właściwości materiałów hybrydowych typu TiO_2 -węgiel wykorzystywanych w procesie fotokatalizy heterogenicznej. Od tego momentu preparatyka materiałów o właściwościach fotokatalitycznych stanowiła dominujący nurt w badaniach prowadzonych przez Kandydatkę. W oparciu o wyniki tych badań wyjaśniła m.in. wpływ krystaliczności fazy anatazowej TiO_2 na aktywność fotokatalityczną a także mechanizm wzbudzenia TiO_2 modyfikowanego węglem, żelazem, wolframem oraz srebrem. Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Kandydatka podjęła badania w zakresie zastosowania ditlenku tytanu w powierzchniach samoczyszczących a także kontynuowała prace związane z preparatyką i charakterystyką nowych materiałów o właściwościach fotokatalitycznych. W oparciu o wyniki tych prac wyjaśniła m.in. wpływ temperatury i wilgotności na właściwości fotokatalityczne powłok na bazie TiO_2 a także wyjaśniła wpływ wielkości kryształitów na aktywność fotokatalityczną rutyłu indukowaną promieniowaniem z zakresu widzialnego.

Łączny dorobek naukowy Kandydatki do tytułu naukowego profesora jest znaczący i składa się z 55 oryginalnych prac naukowych w czasopismach z listy filadelfijskiej, 18 prac opublikowanych w innych czasopismach recenzowanych, 110 doniesień konferencyjnych, 3 patentów, oraz 6 zgłoszeń patentowych (sumaryczny IF: 171,4, sumaryczna ilość punktów MNiSW: 1565, sumaryczna ilość cytowań: 1359, *h*-index: 21).

W okresie po habilitacji Kandydatka znacząco powiększyła swój dorobek. Dorobek ten obejmuje: 20 oryginalnych prac naukowych w czasopismach z listy filadelfijskiej, 6 prac opublikowanych w innych czasopismach recenzowanych, 34 doniesienia konferencyjne (w tym 2 referaty oraz 1 wykład na zaproszenie), 3 patenty, oraz 3 zgłoszenia patentowe. Sumaryczny IF artykułów opublikowanych po habilitacji wynosi 43,6, co oznacza dynamiczny wzrost dorobku naukowego zważywszy na krótki okres pracy naukowej od uzyskania tytułu doktora habilitowanego (4 i pół roku ze względu na urlop macierzyński).

Dr hab. B. Tryba była recenzentem prac publikowanych w czasopismach zagranicznych z listy filadelfijskiej, co potwierdza wysoką pozycję naukową Kandydatki i uznanie znaczącego wkładu w rozwój nauki światowej.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych Kandydatki w zakresie preparatyki i charakterystyki fizykochemicznej nowych materiałów do zastosowań środowiskowych zaliczam:

- a. *oznaczanie rodników hydroksylowych metodą spektroskopii fluorescencyjnej* – zostało wykonane przez Kandydatkę po raz pierwszy w Polsce. Dokonała optymalizacji tej metody, wskazując na najbardziej korzystne warunki prowadzenia detekcji rodników OH, tj., stężenie reagenta, pH roztworu i czas reakcji, poprzez pomiar wszystkich produktów konwersji reagenta z rodnikami OH za pomocą metody chromatografii cieczowej HPLC;
- b. *pomiar zdolności fotowzbudzonych nośników ładunku w TiO_2 do rekombinacji metodą fotoluminescencji* – przeprowadzenie tych pomiarów pozwoliło udowodnić, że domieszkowanie WO_3 lub Ag do TiO_2 prowadzi do zahamowania procesu rekombinacji;
- c. *pomiar potencjału elektrokinetycznego powierzchni cząstek fotokatalizatora w suspensji w Zetasizerze Nano ZS* – Kandydatka opracowała wiarygodną metodę pomiaru potencjału elektrokinetycznego powierzchni cząstek. Badania te są kluczowe w wyjaśnieniu mechanizmów reakcji, tj. np. mechanizm adsorpcji poprzez elektrostatyczne przyciąganie, zdolność nanocząsteczek do tworzenia aglomeratów, itp. Badania te pozwoliły wyjaśnić, że zmiana ładunku powierzchniowego cząstek TiO_2 z dodatniego na ujemny może przyspieszyć migrację fotowzbudzonych dziur elektronowych do powierzchni TiO_2 , zwiększając jego zdolności do separacji nośników ładunku;
- d. *pomiar właściwości samooczyszczających farb, zgodnie z istniejącym standardem ISO 27448-1*- badania te pozwoliły na stwierdzenie, że lepsze właściwości samooczyszczające posiadają farby o powierzchni hydrofobowej;
- e. *określenie aktywnej grubości warstwy fotokatalitycznej, poprzez pomiar głębokości wnikania promieni UV w głąb warstwy w zależności od jej porowatości* (z zastosowaniem technik mikroskopowych, AFM i SEM oraz spektrofotometrii UV-Vis) – dzięki tym badaniom Kandydatka wykazała, że aktywna grubość warstwy, która absorbuje promieniowanie UV zależy od jej porowatości, w przeprowadzonych badaniach dla farb organicznych była to grubość około 9 μm , a dla farb silikatowych około 21 μm (wnioski bardzo istotne z aplikacyjnego punktu widzenia);
- f. *określenie wpływu składu chemicznego i struktury farby fotokatalitycznej na jej właściwości samooczyszczające* – wykazanie, że farby fotokatalityczne na bazie dyspersji akrylowej posiadają znacznie lepszą aktywność fotokatalityczną w kierunku rozkładu benzo[a]pirenu niż farby silikatowe. Duża zawartość węglanu wapnia w farbach silikatowych zwiększa ich porowatość i powoduje, że zaadsorbowany w głębszych warstwach farby benzo[a]piren nie ulega degradacji fotokatalitycznej. Dodatkowo zsiarczony TiO_2 dodany do farby fotokatalitycznej jako materiał fotoaktywny reaguje z potasem, zawartym w farbach silikatowych i tworzy aglomeraty siarczanu potasu, które hamują dostęp do aktywnej fazy anatazowej. Stwierdzono, że usunięcie aglomeratów siarczanu potasu z powierzchni farby poprzez przemycie tej powierzchni wodą destylowaną, poprawia jej aktywność fotokatalityczną
- g. *określenie wpływu warunków zewnętrznych, tj. temperatura i wilgotność względna oraz rodzaj i dawka promieniowania na aktywność fotokatalityczną powierzchni samooczyszczających* - dowiedziono, że obecność pary wodnej w atmosferze przyczynia się do pogorszenia właściwości fotokatalitycznych powłok na bazie farb fotokatalitycznych, a benzo[a]piren może ulec fotokatalitycznej degradacji pod wpływem działania niewielkiego natężenia promieniowania UV, które jest emitowane przez lampę fluorescencyjną. Wyniki te mają duże znaczenie aplikacyjne, ponieważ dowodzą, że farby fotokatalityczne mogą być zastosowane jako powierzchnie samooczyszczające zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń budowlanych bez dodatkowego naświetlania lampą UV;

- h. *powiązanie aktywności fazy rutowej TiO_2 z wielkością jego krystalitów* – wykazano, że aktywność rutylu pod wpływem promieniowania widzialnego wzrasta wraz ze zmniejszeniem wielkości krystalitów
- i. *opracowanie metod preparatyki drobnokrystalicznego TiO_2 o strukturze rutylu* – na bazie metody zol-żel.

Ważnym aspektem prac prowadzonych przez Kandydatkę są również prace o charakterze wdrożeniowym. Dr hab. B. Tryba brała udział w dwóch projektach realizowanych we współpracy z otoczeniem gospodarczym, dotyczących sposobu otrzymywania fotoaktywnych pokryć budowlanych (umowa licencyjna z firmą Pigment) oraz projektu i budowy instalacji do fotokatalitycznego utleniania zanieczyszczeń organicznych (umowa z firmą Navirem-Sigma). Farby fotokatalityczne są produkowane przez firmę Pigment w Pyrzycach w oparciu o umowę licencyjną nr L-1/2006, udzieloną firmie przez Politechnikę Szczecińską w roku 2006, opracowaną przez zespół badawczy prof. A.W. Morawskiego, którego Kandydatka jest członkiem. Dr hab. B. Tryba była również członkiem zespołu wdrażającego budowę instalacji, która pozwala na oczyszczenia 2 m³ ścieków w procesie fotokatalizy połączonej z ozonowaniem. Prace o charakterze praktycznym obejmowały również opracowanie metodyki oznaczania kwasów karboksylowych (Patent P394940 z 07.11.2013).

Dr hab. inż. Beata Tryba wypromowała 1 doktora i jest promotorem w 2 otwartych przewodach doktorskich oraz opiekunem naukowym 1 doktoranta. Kandydatka do tytułu naukowego profesora była recenzentem w 4 przewodach doktorskich.

Dr hab. B. Tryba kierowała lub była wykonawcą w kilkudziesięciu projektorach badawczych finansowanych przez Politechnikę Szczecińską/ZUT, Narodowe Centrum Nauki, program COST, Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka oraz w ramach międzynarodowych programów współpracy z Japonią.

Oceniając dorobek naukowy dr hab. inż. Beaty Tryba należy podkreślić, że jest bardzo duży, spójny tematycznie i został znacząco zwiększony po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego. Kandydatka wniosła znaczący wkład w rozwój nauki i posiada ugruntowaną pozycję w kraju i na świecie, o czym świadczy m.in. znacząca liczba cytowań prac Kandydatki. Efektywnie kształtuje zainteresowania wśród młodych naukowców. Kandydatka do tytułu profesora wdraża wyniki swoje pracy do praktyki, a kierunki podejmowanych działań są zgodne z zasadami zielonej chemii i inżynierii.

Ocena działalności dydaktycznej i upowszechniającej naukę

Dr hab. inż. Beata Tryba, prof. nadzw. ZUT prowadzi wykłady w zakresie Zarządzania Jakością, Zarządzania Jakością Produktu, Zarządzania Jakością i Produktami Chemicznymi, Nanocząsteczki a Środowisko, Gospodarka Wodno-Ściekowa w przemyśle chemicznym oraz *Nanoparticles and Environment* (wykład w języku angielskim).

Kandydatka była promotorem 11 prac magisterskich, 1 pracy inżynierskiej, opiekunem w przypadku 4 prac dyplomowych w Japonii a także recenzowała 16 prac magisterskich oraz 1 pracę inżynierską. Przed 3 miesiące była opiekunem naukowym doktorantki z Lappeenranta *University of Technology* w Mikkeli (Finlandia), która odbywała staż w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska.

Działalność popularyzująca naukę obejmowała udział w wywiadzie o charakterze popularno naukowym, aktywny udział w konferencji prasowej związanej z popularyzacją nauki w regionie Zachodniopomorskim a także przygotowanie i wygłoszenie wykładu pt. „Wykorzystanie energii słonecznej w procesach fotokatalitycznych z udziałem TiO_2 . Nowe materiały fotokatalityczne” na Festiwalu Nauki zorganizowanym przez Szczecińskie Towarzystwo Naukowe.

Dr hab. inż. Beata Tryba, prof. nadzw. ZUT bierze aktywny udział w działalności Uczelni, prowadząc zajęcia dydaktyczne w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym. Kandydatka kreuje i rozwija zainteresowania młodzieży prowadząc zajęcia ze studentami a także popularyzując naukę poprzez wywiady radiowe czy wykłady popularno-naukowe.

Ocena działalności organizacyjnej

Dr hab. inż. Beata Tryba, prof. nadzw. ZUT bierze aktywny udział w życiu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. Działalność organizacyjna obejmowała pracę w komisjach uczelnianych a także aktywny udział w konsorcjach naukowo-badawczych. Kandydatka sprawuje funkcję wiceprzewodniczącego w komisji ds. dyscyplinarnych doktorantów.

Kandydatka brała udział w organizacji licznych konferencji i seminariów naukowych, prowadzonych w Instytucie. Brała udział w organizacji VI Krajowej Konferencji Nanotechnologii (Szczecin, 9-12 lipca 2013), IX Konferencji Technologii bezodpadowych i Zagospodarowania Odpadów w Przemysle i Rolnictwie (Międzyzdroje 11-14 czerwca 2013, udział w Komitecie organizacyjnym i naukowym) oraz w organizacji dwóch sympozjów krajowych: „Postępy w badaniach i zastosowaniach fotokatalizatorów na bazie ditlenku tytanu (TiO_2 – Szczecin 2011), Szczecin, 9-10 maja 2011 oraz (TiO_2 – Szczecin 2014), Szczecin, 8-9 lipca, 2014. Uczestniczyła w organizowaniu trzech polsko-japońskich seminariów w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska ZUT. Była także członkiem komitetu organizacyjnego i naukowego międzynarodowej konferencji PAOT-2 (*International Conference on Photocatalytic and Advanced Oxidation Technologies for Treatment of Water, Air, Soil and Surfaces*), która odbyła się w Uniwersytecie Gdańskim, 9-12 września 2013 r. w Polsce.

Od roku 2009 dr hab. B. Tryba pełni funkcję Edytora w czasopiśmie *Journal of Photocatalysis Science* (obecna nazwa czasopisma to: *Journal of Multifunctional Materials & Photoscience*) a w roku 2013 była redaktorem pomocniczym w czasopiśmie *Polish Journal of Chemical Technology*. Recenzowała artykuły dla takich czasopism jak: *Applied Catalysis B*, *Journal of Photochemistry* and

Photobiology A, Chemical Engineering Journal, Carbon, Polish Journal of Chemical Technology, Catalysis Communications, Physicochemical Problems of Mineral Processing, Desalination, Journal of Surface Science and Nanotechnology, Material Research Bulletin, Polycyclic Aromatic Compounds, Toxicological & Environmental Chemistry, Catalysis Today, Thin Solid Films, Research on Chemical Intermediates, Dyes and Pigments, Synthetic Metals, Material Chemistry and Physics, International Journal of Photoenergy oraz Environmental Science and Pollution Research.

Dr hab. inż. B. Tryba potrafi pozyskiwać środki na badania oraz na zakup nowej aparatury. Współpraca nawiązana przez Kandydatkę podczas staży naukowych w Japonii zaowocowała realizacją 4 projektów międzynarodowych pomiędzy *Oita University* a Instytutem Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska, w tym w przypadku 1 grantu dr hab. B. Tryba była kierownikiem projektu. Efektywne pozyskiwanie środków pozwoliło m.in. na zakup nowej aparatury (Zetasizer Nano ZS oraz spektrometr fluorescencyjny) a tym samym na rozbudowę warsztatu badawczego i rozwinięcie nowych technik badawczych.

Dr hab. inż. Beata Tryba, prof. nadzw. ZUT potrafi pozyskiwać środki finansowe na działalność naukową, co pozwala na rozwijać własny warsztat badawczy i potwierdza Jej rolę, jako lidera zespołów badawczych. Potwierdzeniem tych cech jest również praca w zespołach redakcyjnych oraz praca, jako recenzent w renomowanych czasopismach naukowych.

Podsumowanie

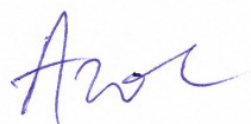
Na podstawie przedstawionej dokumentacji dorobku naukowo-badawczego, osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych stwierdzam, że Pani dr hab. inż. Beata Tryba, prof. nadzw. ZUT:

- legitymuje się bardzo dużymi osiągnięciami naukowymi w zakresie preparatyki i charakterystyki fizykochemicznej nowych materiałów do zastosowań środowiskowych, w tym w procesie fotokatalizy, wniosła znaczący wkład w rozwój nauki światowej i w sposób znaczący zwiększyła swój dorobek po habilitacji,
- legitymuje się ważnymi osiągnięciami w zakresie praktycznego zastosowania materiałów o właściwościach fotokatalitycznych a także procesów fotokatalitycznych w ochronie środowiska,
- stworzyła własny oryginalny warsztat badawczy, potrafi pozyskiwać środki na realizację badań oraz potrafi kierować zespołami badawczymi realizującymi projekty,
- posiada umiejętność przeżywania wiedzy, popularyzacji wiedzy a także kształcenia młodej kadry,
- ma ugruntowaną pozycję naukową w kraju i na świecie.

W podsumowaniu stwierdzam, że przedłożony do recenzji dorobek w zakresie osiągnięć naukowych, organizacyjnych, opieki naukowej i kształceniu młodej kadry a także działalności popularyzującej naukę Kandydatki spełniają warunki określone Ustawą 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) stawiane przy ubieganiu się o tytuł naukowy profesora.

Popieram wniosek Rady Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o nadanie tytułu naukowego profesora nauk technicznych Pani dr hab. inż. Beacie Tryba, prof. nadzw. ZUT.



Prof. dr hab. inż. Adriana Zaleska-Medynska, prof. zw.