



prof. dr hab. inż. Teofil Jesionowski
czł. koresp. PAN
WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań
tel. +48 61 665 3720, fax +48 61 665 3649
e-mail: teofil.jesionowski@put.poznan.pl

Poznań, 08.12.2019 r.

RECENZJA

całości kształtu dorobku naukowego oraz organizacyjno-dydaktycznego

dr inż. Eweliny Katarzyny Kusiak-Nejman

**– będącego podstawą o ubieganie się o nadanie stopnia naukowego doktora
habilitowanego, w dziedzinie nauk technicznych,
w dyscyplinie technologia chemiczna**

Dane formalne

Opinię wykonano na zlecenie Pana prof. dra hab. inż. Ryszarda J. Kaleńczuka – Dziekana Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (pismo nr WTiCh/A/353/2019 z dn. 4 listopada 2019 r.), jako recenzent wyznaczony przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów Naukowych (pismo nr BCK – V-L-10672/19 z dn. 10 października 2019 r.).

Przedmiot opinii stanowią dorobek naukowy (monotematyczny zbiór 13 prac naukowych i 2 patenty) oraz informacje o pozostałych osiągnięciach naukowo-badawczych, jak również organizacyjnych, przedstawione w autoreferacie i innych dokumentach przedłożonych przez Panią dr inż. Ewelinę Katarzynę Kusiak-Nejman, zatrudnioną obecnie na stanowisku adiunkta w Zakładzie Biotechnologii, Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT w Szczecinie.

Jednostką organizacyjną wskazaną przez Kandydatkę do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego, zgodnie z obowiązującym prawem, jest także Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Dane osobowe

Pani Ewelina Katarzyna Kusiak-Nejman w roku 2002 rozpoczęła studia na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej ZUT w Szczecinie, na kierunku Ochrona Środowiska, a w roku 2003 również studia licencjackie w Wyższej Szkole Pedagogicznej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej w Warszawie, Wydział Zamiejscowy w Szczecinie, na kierunku Politologia, które ukończyła w roku 2007. W tym samym roku przygotowała i obroniła pracę magisterską pt. „*Badanie wpływu adiuwantów na lotność składników preparatów handlowych trifluraliny*” pod kierunkiem dr inż. Elżbiety Huzar. Z kolei jednolite studia magisterskie ukończyła z wynikiem bardzo dobrym. W roku 2007 rozpoczęła magisterskie studia uzupełniające w Wyższej Szkole Pedagogicznej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej w Warszawie, Wydział Nauk Społecznych w Warszawie na kierunku Politologia, które ukończyła w roku 2009. Od października 2007 do marca 2013 r. była słuchaczką Studiów Doktoranckich Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Pracę doktorską nt. „*Preparatyka i badania fotokatalizatorów TiO₂/C do oczyszczania wody i ścieków*”, wykonaną pod kierunkiem prof. dra hab. inż. Antoniego W. Morawskiego – światowej klasy specjalisty w zakresie technologii chemicznej, inżynierii materiałowej i ochrony środowiska, obroniła z wyróżnieniem w dniu 26 marca 2013 r. Od czerwca 2013 r. do września 2016 r. Kandydatka była zatrudniona na stanowisku asystenta, a następnie adiunkta naukowego w ramach realizowanego projektu badawczego MAESTRO 3, kierowanego przez prof. dra hab. inż. Antoniego W. Morawskiego. Od 1 października 2016 r. jest zatrudniona na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego w Zakładzie Biotechnologii Instytutu Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT w Szczecinie.

Niewątpliwie warto nadmienić, że Habilitantka odbyła zagraniczny staż naukowy w École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lozanna, Szwajcaria (1 stycznia do 30 czerwca 2011 r.), pod opieką naukową prof. Césara Pulgarin i dra Johna Kiwi.

Charakterystyka dorobku naukowego

Łączny dorobek naukowy Pani dr inż. Eweliny Katarzyny Kusiak-Nejman obejmuje 46 oryginalnych prac opublikowanych w czasopiśmie z listy *Thomson Reuters Journal Citation Reports*, autorstwo lub współautorstwo 8 monografii naukowych. O wartościach użytkowych osiągnięć Kandydatki świadczą przyznane przez UP RP patenty (13) i zgłoszenia wynalazków

(11). Ponadto Habilitantka brała udział w realizacji 10 projektów badawczych, z czego w 3 projektach była głównym wykonawcą. Obecnie realizuje, jako kierownik, projekt w ramach programu LIDER IX (finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju). Zaangażowanie Habilitantki w realizację grantów można uznać za imponujące.

Pani dr inż. Ewelina Kusiak-Nejman prezentowała rezultaty badań, osiągnięte osobiście czy we współpracy, na wielu konferencjach krajowych i międzynarodowych, zarówno w postaci wystąpień ustnych, jak i posterów. Sumaryczny *Impact Factor* (zgodny z rokiem opublikowania prac Habilitantki) wynosi 113,517, co stanowi ponad 1100 pkt. MNiSW (także uwzględniając rok wydania prac) – dane pochodzą z ocenianej dokumentacji z dnia jej przygotowania. Publikacje naukowe, których Kandydatka jest współautorką były cytowane 537 razy (457 razy bez autocytowań), a aktualny indeks *h* wynosi 13. Warto dodać, że wskaźniki naukometryczne Pani dr inż. Eweliny Katarzyny Kusiak-Nejman są wysokie, uwidaczniają wysoki poziom Jej aktywności naukowo-technicznej.

Podsumowując aktywność naukową Habilitantki stwierdzam, że w zakresie podstawowym/publikacyjnym jest ona znacząca i bardzo wartościowa. Ranga czasopism, w których dr inż. Ewelina Katarzyna Kusiak-Nejman przedstawiła swoje osiągnięcia (zarówno te przed obroną pracy doktorskiej, jak i po tym okresie) jest co najmniej dobra. Ponadto Kandydatka zabezpieczyła wartość intelektualną rezultatów/opracowanych rozwiązań poprzez liczne wynalazki i zgłoszenie patentowe, co nie zawsze ma miejsce.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Główny trzon rozprawy habilitacyjnej dr inż. Eweliny Katarzyny Kusiak-Nejman stanowią oryginalne rezultaty badań, opublikowane w formie 13 oryginalnych, monotematycznych prac naukowych i 2 patentów, nt. „*Nanomateriały hybrydowe na bazie ditlenku tytanu i wybranych prekursorów węglowych z możliwością wykorzystania w procesach oczyszczania wody i ścieków*”. Kandydatka opublikowała swoje prace w takich czasopismach jak: *Applied Catalysis B: Environmental* – jedno z najwyższej notowanych czasopism, niewątpliwie o potężnym oddziaływaniu, *Applied Surface Science* (2 prace), *Catalysis Today* (2 artykuły), *Cellulose, Ecotoxicology and Environmental Safety*, *International Journal of Materials and Product Technology*, *Journal of Advanced Oxidation Technologies* (2 prace), *Materials Letters*, *Micro & Nano Letters* oraz *Nanomaterials*. Indeks oddziaływania tych czasopism jest duży i zawiera się w granicach 0,488-11,698. Sumaryczny *Impact Factor* prac habilitacyjnych wynosi 45,506 (co w przeliczeniu na jedną pracę daje wysoką wartość – 3,5).

Problem naukowy jaki przedstawiła w autoreferacie Pani dr inż. Ewelina Katarzyna Kusiak-Nejman jest aktualny oraz trafny, a co najistotniejsze bardzo ważny zarówno w aspektach poznawczych, jak i w szczególności utylitarnych, czy nawet społecznych. Dotyczy wytwarzania nowych nanomateriałów hybrydowych z udziałem tlenku tytanu(IV) i wybranych prekursorów węglowych oraz prób ich zastosowania w oczyszczeniu ścieków. Warto wspomnieć, że analizując aktualny stan wiedzy z tego obszaru (baza SCOPUS, 24.11.2019 r.) stwierdzono ogrom prac z tej tematyki (*titanium dioxide* – 281 643, a dla frazy *wastewater treatment* aż 437 440 pozycje). Zatem prace opublikowane przez Kandydatkę musiały zawierać rezultaty o istotnym znaczeniu, a także świadczą dobitnie o ich dużej wartości nowatorskiej. Pierwszy element badań zrealizowanych przez Kandydatkę dotyczył opracowania nowej metody otrzymywania odpornych termicznie i chemicznie kompozytów celulozy i ditlenku tytanu z wykorzystaniem cykloheksyloamoniowych cieczy jonowych o podwyższonej zdolności pochłaniania promieniowania UV-Vis (udokumentowano w postaci patentu P.400205 oraz publikacji wydanej w czasopiśmie *Cellulose*). Do tego zsyntezowano aktywne ciecze jonowe, we współpracy z zespołem naukowym prof. Juliusza Pernaka z Politechniki Poznańskiej. Otrzymano fotostabilne materiały kompozytowe o podwyższonych zdolnościach absorcyjnych promieniowania UV i Vis, które mają istotne znaczenie praktyczne.

Pani dr inż. Ewelina K. Kusiak-Nejman zaproponowała użycie komercyjnie dostępnego fotokatalizatora KRONOClean 7000 (KRONOS Worldwide, Inc., USA) jako materiału referencyjnego w odniesieniu do innych fotokatalizatorów modyfikowanych węglem, aktywnych w zakresie promieniowania UV oraz widzialnego. Wiadomo, że kluczowe znaczenie użytkowe ma katalizator o nazwie AEROXIDE[®] TiO₂ P25 (Evonik Industries AG, Niemcy), który wykazuje aktywność jedynie w zakresie promieniowania ultrafioletowego.

Drugim, niezwykle ważnym nurtem badawczym była modyfikacja wyjściowego ditlenku tytanu za pomocą par węglowodorów cyklicznych (praca opublikowana w *Int. J. Mater. Prod. Technol.*) oraz aromatycznych (prace wydane w *J. Adv. Oxidation Technol.*, *Micro Nano Lett.* i *Appl. Surf. Sci.*), w celu otrzymania nanomateriałów o podwyższonej aktywności fotokatalitycznej ze wskazaniem znaczącej roli adsorpcji w przypadku rozkładu zanieczyszczeń zawierających układy barwników czy wodne roztwory fenolu.

W pracy wydanej przez konsorcjum Elsevier w czasopiśmie *Applied Surface Science* zaproponowano sposób otrzymywania nanomateriałów hybrydowych typu rdzeń-otoczka, gdzie rolę rdzenia pełnią krystality rutyłu, a otoczka węglowa została wytworzona w wyniku osadzania par benzenu. Pewną moją wątpliwość budzi wykorzystanie par benzenu jako prekursora węgla, który jak powszechnie wiadomo jest nie tylko toksyczny, ale i kancerogenny.

Z kolei cykl osiągnięć (Antoni Morawski, Ewelina Kusiak-Nejman, Agnieszka Wanag, Łukasz Kowalczyk, Joanna Kapica, Ludwika Lipińska, Magdalena Aksienionek, Justyna Ostrowska, Sposób modyfikacji ditlenku tytanu grafenem, patent P.409692 z dnia 13.12.2016, numer prawa wyłącznego 225794, data zgłoszenia 07.10.2014 r.; A.W. Morawski, E. Kusiak-Nejman, A. Wanag, J. Kapica-Kozar, R.J. Wróbel, B. Ohtani, M. Aksienionek, L. Lipińska, *Photocatalytic degradation of acetic acid in the presence of visible light-active TiO₂-reduced graphene oxide photocatalysts*, *Catalysis Today* 280 (2017) 108–113 oraz Ewelina Kusiak-Nejman, Agnieszka Wanag, Łukasz Kowalczyk, Joanna Kapica-Kozar, Christophe Colbeau-Justin, María G. Mendez Medrano, Antoni W. Morawski, *Graphene oxide-TiO₂ and reduced graphene oxide-TiO₂ nanocomposites: Insight in charge-carrier lifetime measurements*, *Catalysis Today* 287 (2017) 189–195) dotyczący projektowania nanomateriałów kompozytowych na bazie ditlenku tytanu oraz utlenionej lub zredukowanej formy grafenu, o podwyższonej aktywności fotokatalitycznej w zakresie promieniowania widzialnego uznają za wielce oryginalny i nowatorski. W ten nurt wpisuje się także zagadnienie określenia mobilności nośników ładunku w nanomateriałach kompozytowych TiO₂/rGO i TiO₂/GO realizowany z wykorzystaniem metody czasowo-rozdzielczego przewodnictwa mikrofalowego TRMC, jak również wykazanie roli alkoholi alifatycznych w układach TiO₂-ROH/rGO i TiO₂-ROH/GO jako „wychwytywaczy” dziur, co skutkuje spowolnieniem procesu rekombinacji fotowzbudzonych ładunków, a tym samym powoduje podwyższenie aktywności fotokatalitycznej nanomateriałów.

Pani dr inż. Ewelina Katarzyna Kusiak-Nejman w pracy nt. „*Assessment of the suitability of the one-step hydrothermal method for preparation of non-covalently/covalently-bonded TiO₂/graphene-based hydrids*”, *Nanomaterials* 8(9) (2018) 647 autorstwa Ewelina Kusiak-Nejman, Dariusz Moszyński, Joanna Kapica-Kozar, Agnieszka Wanag, Antoni W. Morawski, wykazała, iż nie jest możliwym wytworzenie wiązań chemicznych pomiędzy TiO₂ i różnymi formami grafenu jeżeli preparatyka prowadzona jest metodą hydro- lub solwotermalną bez użycia dodatkowych reagentów, a jako materiały wyjściowe stosuje się komercyjnie dostępne produkty. Zupełnie innym zagadnieniem było przeprowadzenie modyfikacji ditlenku tytanu w obecności glukozy jako prekursora węgla i określenie jego roli w procesie dezaktywacji komórek bakterii *E. coli*. Rezultaty tych działań opublikowano w czasopiśmie *Materials Letters (TiO₂/glucose nanomaterials with enhanced antibacterial properties)*.

O ważności podjętego przez Kandydatkę obszaru badań świadczy praca przeglądowa opublikowana w czasopiśmie o bardzo dużym oddziaływaniu i znaczeniu naukowym (Ewelina Kusiak-Nejman, Antoni W. Morawski, *TiO₂/graphene-based nanocomposites for water*

treatment: A brief overview of charge carrier transfer, antimicrobial and photocatalytic performance, Applied Catalysis B: Environmental 253 (2019) 179–186). Według mojej subiektywnej oceny taka forma przygotowania osiągnięcia naukowego jest wzorcowa. W pierwszej kolejności wykazuje się znajomość planowania badań, udowadnia kompetencje w ich realizacji, a w końcowej fazie konfrontuje wiedzę z naukowcami o najwyższym autorytecie.

Biorąc pod uwagę wartość rezultatów, jaki i ich wpływ na rozwój postępu technologicznego, jestem w pełni przekonany, że zrealizowane prace w ramach monotematycznego problemu zatytułowanego „*Nanomateriały hybrydowe na bazie ditlenku tytanu i wybranych prekursorów węglowych z możliwością wykorzystania w procesach oczyszczania wody i ścieków*„ otwierają nowe wyzwania, co jest istotą odkrywania prawdy naukowej. Wartość badań jakie zrealizowała Habilitantka, we współpracy z innymi naukowcami z ośrodka szczecińskiego, jaki i innych zespołów – krajowych i zagranicznych, dla rozwoju wielu dyscyplin inżynierii chemicznej, materiałowej czy chemii jest co najmniej znacząca. Przedstawione osiągnięcie naukowe Habilitantki oceniam jednoznacznie pozytywnie.

Kandydatka nie ograniczyła się do badań li tylko z zakresu tematyki ściśle pozowanej zagadnieniami habilitacyjnymi. Jest współautorką bardzo wartościowych 33 prac z innych obszarów, w tym 15 opublikowanych przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora. Ponadto jest współtwórczynią 9 wynalazków (2 przed obroną doktorską) oraz 11 zgłoszeń patentowych. Wskaźniki te są niewątpliwie imponujące. Dodatkowo do osiągnięć Kandydatki można dodać 8 rozdziałów w monografiach naukowych. Pani dr inż. Ewelina Kusiak-Nejman prezentowała rezultaty badań w formie referatów, komunikatów czy posterów. Te dane wymieniałem także na wcześniejszym etapie niniejszej opinii.

Kandydatka udokumentowała bardzo rzetelnie swój udział we wszystkich pracach wieloautorskich, w szczególności dotyczących osiągnięcia habilitacyjnego. Na podstawie oceny tych danych można określić wiodący Jej udział w kreowaniu ocenianego obszaru tematycznego.

Całokształt osiągnięć naukowych Pani dr inż. Eweliny Katarzyny Kusiak-Nejman oceniam bardzo pozytywnie. Aktywność naukowa i osiągnięcia Kandydatki mogą być przykładem dla innych osób ubiegających się o najwyższy stopień naukowy.

Działalność dydaktyczna, organizacyjna oraz informacje o popularyzacji nauki

Pani dr inż. Ewelina Katarzyna Kusiak-Nejman legitymuje się wyjątkową aktywnością w zakresie pozyskiwania środków na realizację projektów naukowych. Jest kierownikiem jednego projektu finansowanego przez NCBiR w ramach konkursu LIDER IX – jest to prestiżowy projekt dla osób tworzących swój zespół naukowy. Czynnie współpracowała we współrealizacji innych 9 grantów, finansowanych ze środków europejskich (COST), jak i krajowych (MNiSW, NCN, NCBiR).

Kandydatka za swoje osiągnięcia była uhonorowana licznymi nagrodami. Można tu wyróżnić: stypendium Wojewódzkiego Urzędu Pracy w Szczecinie edycja I, projekt „Preparatyka i badania fotokatalizatorów TiO_2/C do oczyszczania wody i ścieków”, rok 2008; wyróżnienie pracy doktorskiej „Preparatyka i badania fotokatalizatorów TiO_2/C do oczyszczania wody i ścieków” jako praca mająca istotne znaczenie dla innowacyjnej gospodarki regionu Pomorza Zachodniego, rok 2010; stypendium naukowe Prezydenta Miasta Szczecin, rok 2011, dorobek naukowy i innowacyjność prowadzonych badań; stypendium Wojewódzkiego Urzędu Pracy w Szczecinie edycja II, projekt „Preparatyka i badania fotokatalizatorów TiO_2/C do oczyszczania wody i ścieków”, rok 2011; stypendium naukowe Prezydenta Miasta Szczecin, rok 2012; wyróżnienie Prezydenta Miasta Szczecin za pracę doktorską „Preparatyka i badania fotokatalizatorów TiO_2/C do oczyszczania wody i ścieków” w konkursie o Nagrodę Prezydenta Miasta Szczecin za najlepszą pracę doktorską ukierunkowaną na nowoczesne technologie i innowacje (rok 2014), czy prestiżowe stypendium dla wybitnego młodego naukowca przyznane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, lata 2015-2018. Była także dwukrotnie nagrodzona przez JM Rektora ZUT w Szczecinie.

Warto także nadmienić o zaangażowaniu Habilitantki w organizacji krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych, wyrażone również w uczestnictwie w komitetach organizacyjnych i naukowych. Były to: II Sympozjum nt. „Postępy w badaniach i zastosowaniach fotokatalizatorów na bazie ditlenku tytanu (TiO_2 –Szczecin 2014)”, 08-09 lipca 2014 r., Szczecin, Polska, konferencja krajowa, główny organizator konferencji; 12th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors (ICCMR12), 22-25 czerwca 2015 r., Szczecin, Polska, konferencja międzynarodowa, członek komitetu organizacyjnego; III Polish-Japanese Seminar on Progress in Photocatalysis, 2-3 lutego 2017 r., Szczecin, Polska, seminarium międzynarodowe, członek komitetu organizacyjnego; The 24th International Conference on Semiconductor Photocatalysis and Solar Energy Conversion (SPASEC-24),

14-17 października 2019 r., Niagara Falls, Ontario, Kanada, konferencja międzynarodowa, członek International Scientific Committee, data powołania: luty 2019 r.

Do ważnych zadań pracownika badawczo-dydaktycznego należy zaangażowanie w proces przygotowywania i/lub prowadzenia kursów i laboratoriów dla studentów i doktorantów. Również w tym obszarze Kandydatka wykazała ponadprzeciętne zaangażowanie. Nie wymieniając ich szczegółowo wspomnę, że realizowała czy nadal prowadzi zajęcia na każdym poziomie (I-III st. kształcenia) zarówno na kierunkach polsko-, jak i angielskojęzycznych. Była także promotorem prac magisterskich i inżynierskich. Do ważnych osiągnięć zaliczyć należy promotorstwo pomocnicze w dwóch przewodach doktorskich oraz opiekę w dwóch kolejnych postępowaniach, wszystkie cztery zostały zakończone.

Pani dr inż. Ewelina K. Kusiak-Nejman zrealizowała także 6 zleceń na rzecz jednostek działalności gospodarczej.

Kandydatka była zapraszana do wykonywania recenzji prac naukowych dla wielu czasopism naukowych o bardzo uznanej randze.

Całokształt działalności organizacyjno-dydaktycznej Pani dr inż. Eweliny Katarzyny Kusiak-Nejman oceniam na poziomie wyróżniającym.

Wniosek końcowy

Na podstawie oceny całokształtu dorobku naukowego i dydaktyczno-organizacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem monotematycznego cyklu prac nt. *„Nanomateriały hybrydowe na bazie ditlenku tytanu i wybranych prekursorów węglowych z możliwością wykorzystania w procesach oczyszczania wody i ścieków”* jednoznacznie stwierdzam, że Pani dr inż. Ewelina Katarzyna Kusiak-Nejman legitymuje się znaczącymi osiągnięciami naukowymi, uzyskanymi po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącymi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej uprawianej przez Kandydatkę. Habilitantka potwierdziła wysokie kompetencje naukowe publikując rezultaty swoich badań w czasopismach wysokiej rangi. Wykazała także ponadprzeciętną aktywność w zakresie zdobywania środków na działalność naukową, potwierdziła kompetencje dydaktyczne i inne. Całokształt osiągnięć dr inż. Eweliny Katarzyny Kusiak-Nejman oceniam jednoznacznie pozytywnie. Kandydatka przedstawiła dokumentację zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Według mojej oceny, Pani dr inż. Ewelina Katarzyna Kusiak-Nejman spełnia wszystkie wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku „o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki” (Dz. U. nr 65, poz. 595 z 16.04.2003 r.) celem

uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna (wg nowej klasyfikacji w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna). Wnioskuje zatem do Komisji Habilitacyjnej oraz Wysokiej Rady Dyscypliny Naukowej Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu technologicznego w Szczecinie o przeprowadzenie dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned in the lower right quadrant of the page.