

Gliwice, 28 lutego 2025 r.

dr hab. inż. Anna Gancarczyk, prof. instytutu
Instytut Inżynierii Chemicznej Polskiej Akademii Nauk
ul. Bałtycka 5, 44-100 Gliwice
e-mail: anna.g@iich.gliwice.pl
tel. +48 32 234 69 15

RECENZJA

**osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej dr. Güraya Yildiza w związku
z wnioskiem o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych w dyscyplinie inżynieria
chemiczna**

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę formalną do wykonania niniejszej recenzji jest pismo Rady Doskonałości Naukowej nr DRKN.Z2.400.78.2024 z dnia 15 listopada 2024 r. oraz Uchwała nr RNDiCh.12-8.2024 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Warszawskiej z dnia 10 grudnia 2024 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna wszczętym na wniosek dr. Güraya Yildiza, przekazana przez Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Warszawskiej prof. dr. hab. inż. Tomasza Sosnowskiego.

Zestaw dostarczonych dokumentów zawierał wniosek Kandydata o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria chemiczna, autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych oraz zestaw załączników. Wszystkie dokumenty dostarczono w wersji elektronicznej.

2. Sylwetka Kandydata

Dr Güray Yildiz uzyskał w 2009 r. tytuł zawodowy magistra w dyscyplinie inżynieria chemiczna na Uniwersytecie Ege (Izmir, Turcja). W latach 2009 – 2015 Kandydat zatrudniony był na Ghent University w Belgii na stanowisku: doktorant-badacz. Na Uniwersytecie tym, w 2015 r. w Department of Biosystems Engineering (Katedra Inżynierii Biosystemów) Kandydat uzyskał stopień doktora nauk technicznych przedstawiając rozprawę doktorską pt. „Catalytic fast pyrolysis of biomass” (Katalityczna szybka piroliza biomasy). Rozprawa przygotowana została pod opieką promotorską prof. pr. ir. Woltera Prinsa oraz prof. dr. ir. Frederika Ronsse. W latach 2015 – 2016 dr Güray Yildiz zatrudniony był w Ghent University (Belgia) na stanowisku typu postdoc (badacz po doktoracie). Następnie, w latach 2018 – 2023 Kandydat zatrudniony był w Izmir Institute of Technology (Turcja) na stanowisku adiunkta, a od 1 października 2023 r., również na stanowisku adiunkta, zatrudniony jest na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej (Polska).

3. Ocena osiągnięć naukowych

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego o którym mowa w art. 219 ust. 1, pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r., dr Güray Yildiz przedstawił cykl 7 powiązanych tematycznie artykułów naukowych, które zostały opublikowane w języku angielskim w recenzowanych czasopismach naukowych z listy JCR. Osiągnięcie to Kandydat zatytułował „*Piroliza odpadów (bio-)polimerów do produkcji alternatywnych paliw i chemikaliów*”. Prace te ukazały się po uzyskaniu przez Kandydata stopnia doktora w czasopismach znajdujących się, według bazy Journal Citation Reports™, w najwyższym kwartylu (Q1) w kategorii *Inżynieria Chemiczna* (ENGINEERING, CHEMICAL), są to artykuły opublikowane w *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (prace A1 i A4), *Energy&Fuels* (prace A5 i A7)) oraz *Fuel Processing Technology* (praca A6). Jedna z prac (A3) opublikowana została w czasopiśmie *Frontiers of Chemical Science and Engineering* należącym do kwartyłu drugiego (Q2), natomiast praca A2, opublikowana w czasopiśmie *Bioresource Technology*, klasyfikowana jest tylko w kategorii *Energia i Paliwa* (ENERGY & FUELS), w której zaliczona została do Q1. O randze czasopisma świadczy również wskaźnik oddziaływania (IF), który, dla przedstawionego cyklu 7 artykułów mieści się w zakresie 3,605 – 5,800, a ich sumaryczny IF wynosi, zgodnie z rokiem wydania publikacji, 33,849 (według dokumentacji Kandydata sumaryczny IF wynosi 30,135). Niestety, Kandydat nie zamieścił

danych odnośnie liczby cytowań powyższych prac, dla których suma cytowań, wg bazy Web of Science na dzień 12.02.2025 r., wynosi 136 (bez autocytowań – 132).

Dr Güray Yildiz opisał swoje osiągnięcie naukowe w punkcie b Autoreferatu na 12 stronach. W swoich badaniach, których wyniki przedstawiono w cyklu publikacji oznaczonych A1 – A7 (według oznaczeń Kandydata), dr Güray Yildiz porusza zagadnienia związane z określeniem wpływu zastosowanego surowca oraz parametrów prowadzenia procesu na wydajność i skład produktów pirolizy, czego wynikiem był rozwój, dobór optymalnych parametrów i walidacja procesu pirolizy w różnych skalach.

Warto tu zwrócić uwagę, że proces pirolizy (bio-)polimerów jest procesem ważnym z praktycznego punktu widzenia. W procesie tym odpady są przekształcane w produkty lub półprodukty, a odpowiedni dobór prowadzenia procesu pozwala uzyskać maksymalną wydajność pożądanego produktu. Jednym z nich jest olej popirolityczny, który po uszlachetnieniu może być stosowany jako paliwo lub półprodukt w rafineriach ropy naftowej. Niezwykle istotny jest zatem taki dobór surowca, katalizatora, parametrów (temperatury, natężenia przepływu, stosunku surowca do katalizatora, itd.) oraz sposobu prowadzenia procesu (termiczny, katalityczny *in-situ* lub *ex-situ*), by właściwości otrzymanych produktów, ze szczególnym uwzględnieniem oleju popirolitycznego, były jak najbliżej tych oczekiwanych w produkcji końcowym. Aby określić te zależności, Dr Güray Yildiz zaplanował i przeprowadził szereg badań eksperymentalnych procesu pirolizy termicznej oraz katalitycznej prowadzonej *in-situ* i *ex-situ* z wykorzystaniem różnego rodzaju surowców polimerowych, ze szczególnym uwzględnieniem surowców pochodzenia biologicznego, oraz szeregu katalizatorów. Szeroki zakres zrealizowanych eksperymentów wymagał opracowania odpowiedniej metodologii badań, a także zaprojektowania, doboru optymalnych warunków prowadzenia procesu i ich walidacji w zależności od zastosowanego surowca. Efektem tych prac było zaprojektowanie i wdrożenie układów do pirolizy w skali laboratoryjnej dostosowanych do specyficznych wymagań surowców (np. PY-reactor), w których proces może być prowadzony w sposób termiczny, katalityczny *in-situ* lub *ex-situ*.

Optymalne warunki prowadzenia procesu można określić na podstawie eksperymentów, ale również z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Dr Güray Yildiz zastosował metodę uczenia maszynowego (Machine Learning) do modelowania zależności pomiędzy zmiennymi wejściowymi dla procesu pirolizy termicznej (surowiec, parametry procesu) i odpowiedziami, które obejmowały wydajność produktów (gazów, olejów, pozostałości stałych) oraz ich skład, co zostało przedstawione w pozycji A4. Na tej podstawie potwierdzone zostały zależności surowiec-proces-produkt, a opracowane modele służą do przewidywania produktów w ciągłej

termicznej pirolizie odpadów tworzyw sztucznych, bez konieczności wykonywania czasochłonnego i kosztownych eksperymentów.

Dr Güray Yildiz przeprowadził również dogłębny i krytyczny przegląd dostępnej literatury dotyczącej katalitycznej szybkiej pirolizy, którego wyniki zamieścił w pozycji A5. Przeanalizowany został zarówno wpływ surowca, parametrów procesu (miedzy innymi temperatury, czasu przebywania, przepływu, stosunku katalizatora do biomasy), sposobu prowadzenia procesu (*in-situ* lub *ex-situ*), jak również typu zastosowanego reaktora lub katalizatora. Na tej podstawie wskazane zostały braki, które wciąż występują w dostępnej w tym temacie wiedzy, wyzwania, jak również przyszłe kierunki badań. Warto tu dodać, że pozycja ta została wyróżniona jako „American Chemical Society Editor’s Choice”.

Recenzując osiągnięcie naukowe stanowiące cykl artykułów naukowych, należy ocenić, czy opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. W przypadku cyklu publikacji przedstawionych przez dr. Güraya Yildiza jest to o tyle trudne, że sześć spośród siedmiu przedstawionych przez Kandydata prac to publikacje wieloautorskie (co najmniej 6 autorów), co można tłumaczyć tym, że są one wynikiem projektów w których Kandydat brał udział lub współpracy z innymi ośrodkami naukowymi. Dodatkowo, tylko w jednej z tych prac Kandydat jest pierwszym autorem, a w dwóch pełni rolę autora korespondencyjnego. Kandydat opisał swój wkład w autorstwo wszystkich prac, wskazując, że obejmował on od koncepcji pracy, zaplanowania i przeprowadzenia badań, po opracowanie wyników oraz redakcję manuskryptów. Należy zaznaczyć, że w pracach eksperymentalnych (pozycje A1, A2, A3, A6, A7) główny wkład dr. Güraya Yildiza polegał w szczególności na opracowaniu metodologii badań i ich przeprowadzeniu, a także zaprojektowaniu, optymalizacji i walidacji aparatury procesowej, co jest zgodne z przedłożonymi oświadczeniami. Ponieważ Kandydatowi nie udało się uzyskać oświadczeń od wystarczającej liczby współautorów, dr Güray Yildiz dołączył do dokumentacji oświadczenia jedynie od autora korespondencyjnego lub liderów grup badawczych. Biorąc pod uwagę fakt, że skład autorów przedstawionych prac jest międzynarodowy, tłumaczenie to, moim zdaniem, jest zasadne. Dołączone oświadczenia potwierdziły istotny wkład Kandydata w powstanie cyklu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego i są spójne z opisem zamieszczonym przez Kandydata.

Podsumowując osiągnięcia naukowe Kandydata mogę stwierdzić, że przedłożony cykl publikacji stanowi znaczny i wartościowy wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna w zakresie określenia związku pomiędzy zastosowanym surowcem, warunkami prowadzenia procesu (w tym zastosowanego katalizatora) a wydajnością i składem produktów procesu

pirolizy (bio-)polimerów, oraz wskazania optymalnych warunków prowadzenia procesu i jego konfiguracji w zależności od skali prowadzonych badań, surowca i oczekiwanego produktu (jego składu i ilości). Efektem jest znaczące poszerzenie wiedzy niezbędnej do poprawnego projektowania i optymalizacji procesu pirolizy (bio-)polimerów. Niewątpliwym osiągnięciem jest również opracowanie i wdrożenie reaktora do pirolizy tworzyw sztucznych w skali laboratoryjnej (PY-reactor).

4. Ocena pozostałej działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej

Dr Güray Yildiz jest współautorem 1 rozdziału w monografii naukowej, 6 publikacji w recenzowanych materiałach konferencyjnych (Conference Proceedings), 1 publikacji w ramach współpracy z IEA Bioenergy, oraz 23 artykułów w czasopismach naukowych, z których 9 opublikowanych zostało po uzyskaniu przez Kandydata stopnia doktora i nie zostały przedstawione jako osiągnięcie naukowe. Według przedłożonej przez Kandydata dokumentacji, sumaryczny Impact Factor (IF) wszystkich przedstawionych przez Kandydata publikacji wynosił 106,775, liczba cytowań według bazy Web of Science wynosiła 1191 (1155 bez autocytowań), Scopus – 1290, Google Scholar – 1740, a Indeks Hirscha według bazy Web of Science wynosił 14, Scopus – 15 i Google Scholar – 15.

Dr Güray Yildiz jest współautorem 30 wystąpień konferencyjnych, z czego w 19 z nich był osobą prezentującą wyniki badań w formie prezentacji ustnych (5 przed i 12 po uzyskaniu stopnia doktora) oraz plakatów (1 przed i 1 po uzyskaniu stopnia doktora).

Należy podkreślić, że w dorobku naukowym Kandydata nie ma publikacji jednoautorskich, co może wynikać z udziału oraz prowadzeniu badań w ramach międzynarodowych grup badawczych, w tym uczestnictwa Dr Güraya Yildiza w kilku projektach badawczych i programach międzynarodowych. Warto tu podkreślić międzynarodową mobilność Kandydata realizowaną zarówno przed jak i po doktoracie (Ghent University (Belgia), Izmir Institute of Technology (Turcja), Politechnika Białostocka (Polska)). W tym czasie Kandydat brał czynny udział w 4 projektach badawczych krajowych realizowanych w Turcji (projekt nr 107M480 finansowany przez The Scientific and Technological Research Council of Türkiye) oraz w Belgii (projekty nr 179J11014, V463515N finansowane przez Research Foundation-Flanders), jednym projekcie finansowanym przez Ghent University (projekt nr 05Y00908 finansowany przez Ghent University Special Research Fund BOF Grant), dwóch międzynarodowych projektach bilateralnych Wielka Brytania – Turcja (*FuelPlas* oraz *BioPlasma*), jest również laureatem Baltic University Programme. W ramach projektów Dr Güray Yildiz współpracował z Uniwersytetem Aston (Wielka

Brytania), Uniwersytetem Ege (Turcja), Uniwersytetem w Liverpoolu (Wielka Brytania), Laboratorium Technologii Chemicznej Ghent University (Belgia), firmą Biomass Technology Group B.V. (Holandia) oraz Albemarle Catalyst Company B.V. (Holandia), na stanowiskach badacza lub typu postdoc (badacz po doktoracie). Ponadto, Kandydat odbył wizyty studyjne lub staże w takich jednostkach jak Uniwersytet Twente (Holandia) czy Uniwersytet Stanowy Iowa (USA). Ponadto, Dr Güray Yildiz aktywnie uczestniczył w 2 akcjach COST – europejskim programie wspierającym międzynarodową współpracę badaczy.

Po uzyskaniu stopnia doktora, Kandydat wykazał znaczącą aktywność jako recenzent artykułów naukowych do uznanych czasopism o zasięgu międzynarodowym (ponad sto recenzji), pełnił również rolę eksperta lub eksperta i sprawozdawcy w kilku programach europejskich, takich jak Horizon 2020 (22 wnioski projektowe), akcjach COST (1 wniosek projektowy), Eurostars (3 wnioski projektowe) czy M-ERA.NET (1 wniosek projektowy). Wykonał również recenzje wniosków projektowych dla Innovation Fund Denmark (9 wniosków projektowych) oraz NordForsk, Nordic Energy Research and Nordic Innovation (13 wniosków projektowych).

Dr Güray Yildiz wykazał się również dużą aktywnością organizacyjną i administracyjną pełniąc funkcję członka Komitetu Naukowego pięciu konferencji o zasięgu międzynarodowym, członka Komitetu Zarządzającego COST Action dla CA20133 jako mianowany przedstawiciel Republiki Turcji, członka Społeczności Ekspertów Eureka oraz Europejskiego Programu Współpracy w Dziedzinie Badań Naukowo-Technicznych (COST). Ponadto, w Izmir Institute of Technology Kandydat pełnił funkcje administracyjne, był członkiem Zarządu i Rady Wydziału Inżynieryjnego, członkiem Komisji Akademickiej Programu Studiów Magisterskich z Inżynierii Energetycznej i mianowanym członkiem Komisji – Koordynatorstwo ds. Projektów Badań Naukowych. Umiejętności organizacyjne Kandydata niewątpliwie zostały docenione, dr Güray Yildiz został bowiem powołany na stanowisko kierownika Laboratorium Technologii Termochemicznej Konwersji (2019 – 2023), powierzono mu również funkcję zastępcy kierownika Katedry Inżynierii Systemów Energetycznych (2020 – 2023) oraz zastępcy kierownika Centrum Aplikacji i Badań Rozwoju Kariery IZTECH (2022 – 2023).

Ważną rolą naukowca jest kształcenie młodej kadry. W tym zakresie dr Güray Yildiz wykazał się aktywnością prowadząc zajęcia dla studentów na poziomie licencjackim i magisterskim, realizując prace dyplomowe (licencjacką i magisterskie), był promotorem pracy doktorskiej, pełnił rolę opiekuna stażystów i doktorantów. Wygłosił również kilka wykładów na zaproszenie, między innymi w ramach wydarzeń Sust'INO V, Teknopark Izmir Meetup-3,

czy na Politechnice Białostockiej w ramach programu Mobilność dydaktyczna Erasmus+, które potwierdzają aktywność Kandydata w popularyzowaniu nauki.

Ponadto, według dostarczonej dokumentacji habilitacyjnej, Kandydat jest autorem patentu: „*Reaktor do pirolizy o ciągłym działaniu z mechanicznym mieszaniem i wieloma wejściami zgłoszonego*” zarejestrowanym w Tureckim Urzędzie Patentowym i Znaków Towarowych (nr dokumentu: 2018-GE-279752). Niestety, recenzentowi nie udało się zweryfikować tej informacji w bazie Tureckiego Urzędu Patentowego. Dr Güray Yildiz jest również współautorem reaktora do pirolizy (PY-reaktor), który stanowi wyposażenie laboratorium Department of Green Chemistry and Technology, Ghent University, oraz, wg informacji Kandydata, trzech różnych systemów pirolizy znajdujących się w laboratoriach Izmir Institute of Technology.

5. Wniosek końcowy

Na podstawie oceny wniosku dr. Güraya Yildiza o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna wraz z załącznikami stwierdzam, że:

1. Kandydat posiada w swoim dorobku osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna, w tym 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, (cykl 7 artykułów naukowych zatytułowany „Piroliza odpadów (bio-)polimerów do produkcji alternatywnych paliw i chemikaliów”. Prace te opublikowane zostały w czasopismach naukowych z listy JCR oraz indeksowanych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych określonym przez Ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki),
2. Kandydat posiada w swoim dorobku osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna jakim jest opracowanie laboratoryjnego reaktora do pirolizy tworzyw sztucznych (PY-recator),
3. Kandydat wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w tym zagranicznej (Belgia, Turcja, Stany Zjednoczone, Polska)

4. zagadnienia wchodzące w zakres osiągnięcia zatytułowanego „Piroliza odpadów (bio-)polimerów do produkcji alternatywnych paliw i chemikaliów”, które wydzielone zostały z prac zbiorowych, są indywidualnym wkładem Kandydata,
5. dodatkowo, Kandydat wykazał się znaczącymi osiągnięciami dydaktycznymi i organizacyjnymi oraz działaniami w zakresie popularyzacji nauki.

Podsumowując stwierdzam, że w rozumieniu ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r., dr Güray Yildiz spełnia ustawowe kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w zakresie dyscypliny inżynieria chemiczna i wnioskuję do Komisji habilitacyjnej oraz Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Warszawskiej o przeprowadzenie dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Goncarczyk