

Dr hab. Ewa Gondek, prof. PK
Katedra Fizyki
Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki
Politechnika Krakowska
ul. Podchorążych 1
30-086 Kraków

Kraków 2026-06-11

RECENZJA

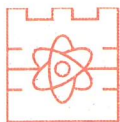
osiągnięcia naukowego w postaci powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych zatytułowanego: *„Nowe strategie modyfikacji nanostruktur TiO_2 w celu zwiększenia wydajności fotokatalitycznego i fotoelektrochemicznego wydzielania wodoru z roztworów wodnych”* oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, sporządzona w związku z wystąpieniem Pani dr Ewy Wierzbickiej o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

1. Podstawa formalna opracowania

Formalną podstawą opracowania recenzji w postępowaniu habilitacyjnym Pani dr Ewy Wierzbickiej są:

- ❖ pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Materiałowa Wojskowej Akademii Technicznej Prof. dr hab. inż. Tomasza Czujko.
- ❖ dokumentacja habilitacyjna Pani dr Ewy Wierzbickiej, zawierająca: kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora, autoreferat, publikacje H1-H8, oświadczenia współautorów dotyczące ich wkładu w artykuły H1-H8, wykaz osiągnięć naukowych, publikacje potwierdzające inne osiągnięcia naukowe, dokumenty potwierdzające kierowanie projektami i wykonawstwo, dokumenty potwierdzające aktywność w innych jednostkach naukowych, dokumenty potwierdzające uzyskane nagrody i wyróżnienia, dokumenty potwierdzające uzyskane stypendia.

Przygotowując recenzję uwzględniłam zapisy Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.: Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU, 2020, poz. 85, 374, 695, 875, 1086; 2021, poz. 478, 619) oraz Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r.: Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU, 2018, poz. 1669; 2019, poz. 39, 534; 2020, poz. 695, 875, 1086)



2. Charakterystyka sylwetki Pani dr Ewy Wierzbickiej. Przebieg kształcenia i pracy zawodowej

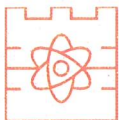
Pani dr Ewa Wierzbicka studia wyższe pierwszego stopnia odbyła na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, które zakończyła 15.09.2010 r. obroną pracy licencjackiej pt.: „*Nanoporowaty, anodowy tlenek tytanu – zastosowania w technologii i medycynie*”. Również na tym samym Wydziale Chemicznym UJ 04.06.2012 r. uzyskała tytuł zawodowy magistra broniąc pracę dyplomową pt.: „*Badania właściwości wiązań wodorowych w kryształach kwasu paraftalowego metodami dynamiki molekularnej*”. Cztery lata później 13.10.2016 r. również na Wydziale Chemii UJ, uzyskała stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii za rozprawę doktorską pt.: „*Electrochemical sensors for epinephrine determination based on gold nanostructures*”.

Po obronie pracy doktorskiej Habilitantka spędziła ok. 4,5 roku na stażach w zagranicznych jednostkach naukowych, pierwszy w Hiszpanii a kolejne trzy w Niemczech, przy czym dwa z nich odbyła w ramach stypendium badawczego Humboldta dla naukowców ze stopniem doktora, przyznane przez Fundację Alexandra von Humboldta (Bonn, Niemcy).

Pani dr Ewa Wierzbicka w okresie od 04.05.2022 do 04.05.2025 kierując projektem NAWA Polskie Powroty: „*Anodowe membrany TiO_2 typu rdzeń-powłoka do zastosowań w fotokatalitycznym i fotoelektrochemicznym wydzielaniu wodoru*” była zatrudniona na stanowisku adiunkta badawczego w Instytucie Inżynierii Materiałowej na Wydziale Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

Od 05.05.2025 do chwili obecnej Pani dr Ewa Wierzbicka jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w grupie pracowników badawczo dydaktycznych Instytutu Fizyki Technicznej na Wydziale Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

Jak wynika z autoreferatu Habilitantki praktycznie cała Jej aktywność naukowa związana jest z nanotechnologią. Tematyka pracy doktorskiej Habilitantki związana była z wykorzystaniem nanostruktur złota w elektrochemicznych czujnikach epinefiry (adrenaliny). Podczas stażu w Hiszpanii zajmowała się poszukiwaniami alternatywnych strategii ochrony przed korozją wybranych stopów aluminium i magnezu, jako zamiennika komercyjnie stosowanych powłok ochronnych z dodatkiem chromu(VI). Podczas pierwszego, 12-to miesięcznego stypendium w Niemczech (12.09.2018-30.09.2019), Habilitantka rozpoczęła swoją aktywność naukową w obszarze technologii i charakteryzacji materiałów stosowanych do fotokatalitycznego i fotoelektrochemicznego wydzielania wodoru z roztworów wodnych na bazie modyfikowanego nanostrukturizowanego tlenku tytanu(IV). Ta tematyka badawcza była rozwijana przez Habilitantkę podczas kolejnych dwóch staży zagranicznych, jak również i po powrocie do kraju a uzyskane rezultaty są podstawą ocenianego wniosku habilitacyjnego.



Współpraca międzynarodowa i rozpoznawalność na arenie międzynarodowej.

Dorobek naukowy Pani dr Ewy Wierzbowskiej jest wyraźnie zauważalny na arenie międzynarodowej, co ilustruje rys.1. W bazie Scopus indeksowanych jest 35 artykułów naukowych współautorstwa Habilitantki, które dotychczas były 811 razy cytowane, bez autocytowań wszystkich autorów. Indeks Hirscha z tych cytowań to $h=15$. W mojej ocenie wysoka cytowalność opublikowanych artykułów potwierdza ważność tematyki badawczej, która jest przedmiotem zainteresowań Habilitantki.

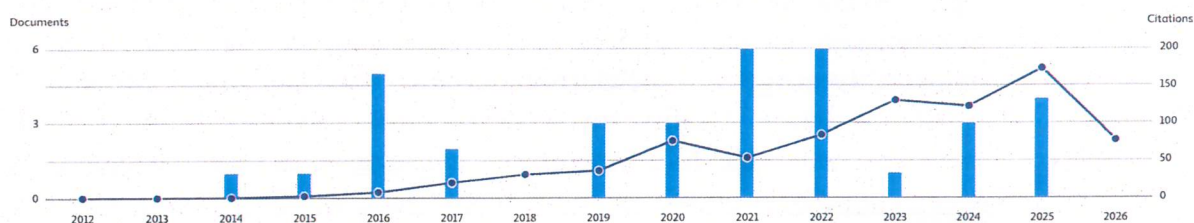
Citation overview

For 34 documents

34 Documents 811 Citations 17 h-index

Date range: 2012 to 2026

Exclude citations Hide documents with 0 citations Export

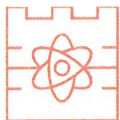


Rys. 1 Zestawienie artykułów i cytowani dr. Ewy Wierzbickiej w bazie SCOPUS (2026-06-08).

Pani dr Ewa Wierzbicka po powrocie z zagranicy realizując grant NAWA Polskie Powroty współpracowała z wieloma zagranicznymi ośrodkami naukowymi:

- ❖ Katedra Chemii, Uniwersytet Humboldtów w Berlinie (Niemcy),
- ❖ Instytut Fizyki, IRIS Adlershof, Uniwersytet Humboldtów w Berlinie (Niemcy),
- ❖ Centrum Helmholtza Berlin ds. Materiałów i Energii, Berlin (Niemcy),
- ❖ Katedra Nauk Molekularnych i Nanosystemów, Uniwersytet Ca' Foscari w Wenecji, Venezia Mestre (Włochy),
- ❖ Centrum Badań Optoelektronicznych, Uniwersytet Minzu w Chinach, Pekin (Chiny),
- ❖ Wydział Fizyki, Uniwersytet w Lahore, Lahore, Pakistan, (Chiny),
- ❖ Laboratorium Kinytyki i Katalizy, Wydział Chemii, Uniwersytet Los Andes, Mérida, (Wenezuela),
- ❖ Wydział Nauki o Materiałach i Inżynierii, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Morskiej i Materiałowej, Uniwersytet Techniczny w Delfcie, 2 Mekelweg, CD, Delft, 2628 (Holandia),
- ❖ Wydział Fizyki, Uniwersytet Sfinks, Asjut, Nowe Miasto Asjut (Egipt).

Współpraca z tak licznymi ośrodkami zagranicznymi świadczy o bardzo wysokiej aktywności Habilitantki na arenie międzynarodowej.



3. Analiza i ocena osiągnięć naukowych o których mowa w art. 219 ust. 1. pkt 2 Ustawy i ich wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa

Pani dr Ewa Wierzbicka jako swoje osiągnięcie naukowe, będące podstawą złożonego wniosku w postępowaniu habilitacyjnym, zgodnie z art. 219 ust.1 pkt 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. złożyła cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Artykuły te zostały opublikowane w czasopismach naukowych a ich cykl został zatytułowany: „*Nowe strategie modyfikacji nanostruktur TiO_2 w celu zwiększenia wydajności fotokatalitycznego i fotoelektrochemicznego wydzielania wodoru z roztworów wodnych*”. Cykl ten stanowi 8 artykułów naukowych, z których każdy jest wykazany w bazie JCR. Sumaryczny *impact factor (if)* tych prac wynosi 76,52 a suma punktów ministerialnych periodyków naukowych, w których te prace się ukazały wynosi 1140.

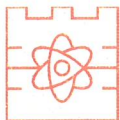
Tematyka badawcza, z którą związane jest oceniane osiągnięcie naukowe dotyczy opracowania nanostruktur o właściwościach katalitycznych do rozkładu wody w celu wytwarzania z niej wodoru a w szczególności do zastosowań w procesach fotokatalitycznego i fotoelektrochemicznego rozkładu wody. Strukturami bazowymi o właściwościach katalitycznych są nanorurki ditlenku tytanu (TiO_2) wytwarzane poprzez anodyzację folii tytanowych a nadrzędnym celem podjętych działań przez Habilitantkę było opracowanie ich modyfikacji dla zwiększenia wydajności procesów rozkładu wody i w efekcie produkcji wodoru. Z lektury autoreferatu wynika, że dla osiągnięcia tego celu wyznaczone zostały cele szczegółowe, zakładające:

- (i) ograniczenie rekombinacji fotowzbudzonych nośników ładunku poprzez poprawę efektywności ich transportu lub separacji,
- (ii) zmniejszenie rezystancji próbek,
- (iii) poprawę kinetyki reakcji redukcji wody do wodoru na granicy faz fotokatalizator/elektrolit,
- (iv) zwiększenie absorpcji promieniowania widzialnego.

Dla osiągnięcia wyznaczonych celów podjęte zostały działania techniczne i technologiczne, obejmujące:

- (a) wytwarzanie nanorurek TiO_2 poprzez anodyzację folii tytanowych połączone z elektrochemicznym osadzaniem drutów Ag,
- (b) wytwarzanie heterostruktur TiO_2-MoS_2 i TiO_2-AuPt poprzez osadzanie warstw MoS_2 i współkatalizatorów Au, Pt metodą ALD,
- (c) wygrzewania redukcyjne w atmosferze wodoru nanorurek, nanoproszków i monokryształów TiO_2 w celu wytworzenia defektów punktowych $Ti^{3+}-V_0$,
- (d) fotoindukowanie defektów $Ti^{3+}-V_0$,
- (e) modyfikacje TiO_2 poprzez osadzanie pojedynczych atomów platyny (Pt).

Nanodruty Au wytworzone wewnątrz nanorurek TiO_2 przyczyniły się do ograniczenia rekombinacji fotowzbudzonych nośników ładunku oraz poprawy efektywności ich transportu/separacji. Zarówno wyindukowane defekty punktowe, jak i wytworzone heterostrukтуры przyczyniły się do obniżenia rezystancji struktur katalitycznych.

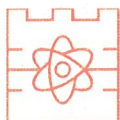


Wprowadzenie MoS₂ do katalizatora spowodowało istotny wzrost absorpcji promieniowania w zakresie widzialnym.

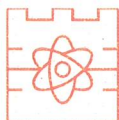
Modyfikowane struktury katalityczne testowano sprawdzając wpływ modyfikacji na aktywność fotokatalityczną i fotoelektrochemiczną. Jednocześnie analizowano właściwości nowych materiałów z użyciem zaawansowanych metod pomiarowych (SEM, HR-TEM, EPR, XPS, EIS).

Szczegółową ocenę poszczególnych prac zawarłam w poniższej tabeli.

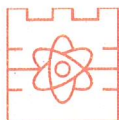
L.p.	Publikacja, Impact factor, Udział habilitantki (wg. autoreferatu), Osiągnięcie w opinii recenzenta	If; liczba obcych cytowani wg SCOPUS
[H1]	E. Wierzbicka* , T. Schultz, K. Syrek, G.D. Sulka, N. Koch, N. Pinna*, Ultra-stable self-standing Au nanowires/TiO ₂ nanoporous membrane system for high-performance photoelectrochemical water splitting cells. <i>Mater. Horiz.</i> , (2022) 9, 2797-2808	If=13,3;20
	Udział Habilitantki: ➤ opracowanie syntez materiałów, ➤ wykonanie pomiarów skaningową mikroskopią elektronową (SEM) i ich analizy, ➤ pomiary elektrokatalitycznego rozkładu wody (wytwarzanie wodoru), pomiary refleksyjności struktur w zakresie spektralnym UV-Vis, ➤ pomiary metodą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS), ➤ opracowanie wyników HR_TEM i SAED, ➤ nadzór nad całokształtem pracy. Osiągnięcie, ➤ opracowanie metody wytwarzania fotokatalizatora o nowatorskiej architekturze w postaci warstw nanostrukturalnych zbudowanych z nanorurek TiO₂ wypełnionych złotymi nanodrutami oraz opracowanie ich eksfoliacji z podłoża tytanowego, ➤ optymalizacja grubości warstw absorbera (TiO₂), dla nanostruktury PEC z warstwą TiO₂ o grubości ~9 μm uzyskano 4 razy wyższą wydajność niż dla struktur referencyjnych, ➤ wykazanie, że kluczową rolę w poprawie aktywności odgrywają bariery Schottky'ego na granicy metal-półprzewodnik oraz odprowadzanie elektronów przez nanodruty Au.	



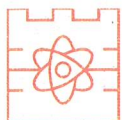
[H2]	E. Szaniawska-Białas, E. Jozwiak, K. Syrek, P. Jóźwik, G.D. Sulka, N. Pinna, E. Wierzbicka* , Photocatalytic hydrogen evolution from titanium dioxide nanotube membranes with embedded platinum/gold nanowires. <i>International, Journal of Hydrogen Energy</i> (2025) 105, 258 – 266	$I_f=8,3; 5$
	Udział Habilitantki: ➤ autorka koncepcji cyklu badawczego, ➤ nadzór nad realizacją badań, ➤ optymalizacja syntezy wszystkich materiałów (etap anodyzacji, osadzania elektrochemicznego, odłączania membrany od podłoża metalowego), ➤ wykonanie analiz metodą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) i opracowanie wyników, ➤ wykonanie testów fotokatalitycznego rozkładu wody (wydzielania wodoru) i pomiary stężenia wodoru metodą chromatografii azowej (GC), ➤ pomiary metodą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS), ➤ opracowanie wyników z wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej (HR-TEM), ➤ opracowanie wyników pomiarów metodą dyfrakcji elektronowej wybranego obszaru (SAED). Osiągnięcie: ➤ poprawienie wydajności PC poprzez zmodyfikowanie opracowanych wcześniej struktur ([H1]) polegające na osadzeniu na nich metodą ALD dodatkowej warstwy Pt. ➤ dla struktur zmodyfikowanej struktury PC z warstwą TiO_2 o zoptymalizowanej grubości ($\sim 10 \mu\text{m}$) uzyskano 170 razy wyższą wydajność niż dla struktury referencyjnej TiO_2, ➤ wykazanie, że wprowadzenie warstwy Pt poprawia integralność złącza metal-półprzewodnik.	
[H3]	E. Wierzbicka , M. Altomare*, M. Wu, N. Liu, T. Yokosawa, D. Fehn, S. Qin, K. Meyer, T. Unruh, E. Spiecker, L. Palmisano, M. Bellardita, J. Will, P. Schmuki*, Reduced grey brookite for noble metal free photocatalytic H_2 evolution. <i>Journal of Materials Chemistry A</i> (2021) 9, 1168-1179;	$i_f=12,73; 15$
	Udział Habilitantki: ➤ nadzór nad realizacją cyklu badawczego i współudział w interpretacji otrzymanych wyników, ➤ optymalizacje procesów wygrzewania różnych odmian polimorficznych TiO_2,	



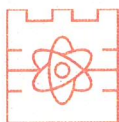
	➤ wykonanie i opracowanie wyników pomiarów fotokatalitycznego rozkładu wody z analizą produktów metodą chromatografii gazowej (GC), ➤ wykonanie i opracowanie wyników analiz metodą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) oraz wyników reflektometrii UV-Vis, ➤ opracowanie wyników pomiarów metodą dyfraktometrii rentgenowskiej (XRD) oraz spektroskopii ramanowskiej, ➤ interpretacja wyników pomiarów fotoprądów i fotoelektrochemicznej wydajności kwantowej (IPCE). Osiągnięcie: ➤ wykazanie, że wzrost aktywności fotoelektrochemicznej brukitu po wygrzaniu w atmosferze wodoru przy optymalnym czasie wygrzewania przewyższa aktywnością anatazu i rutylu (wygrzewane w ten sam sposób) jedynie w zakresie spektralnym UV oraz wyjaśnienie tego efektu, ➤ wykazanie, że zwiększona wydajność fotokatalityczna zredukowanych odmian polimorficznych TiO_2 nie jest efektem powstawania amorficznej powłoki lecz obecności defektów punktowych Ti^{3+}-V_o, które spełniają rolę współkatalizatora.	
[4]	J. Will†*, E. Wierzbicka†, M. Wu, K. Götz, T. Yokosawa, N. Liu, A.B. Tesler, M. Stiller, T. Unruh, M. Altomare, P. Schmuki*, E. Spiecker*, Hydrogenated anatase TiO_2 single crystals: Defects formation and structural changes as microscopic origin of co-catalyst free photocatalytic H_2 evolution activity. <i>Journal of Materials Chemistry A</i> 9 (2021) 24932 – 24942; Udział Habilitantki: ➤ nadzór nad realizowanymi badaniami i współudział w dyskusjach merytorycznych nad interpretacją otrzymanych wyników, ➤ optymalizacja procesu wygrzewania warstw $\text{TiO}_2/\text{SrTiO}_3$ w atmosferze wodoru, ➤ udział w szczegółowej charakteryzacji zmian strukturalnych z zastosowaniem technik XRR, AFM, TEM, SAED i XRD, ➤ przeprowadzenie testów fotokatalitycznego rozkładu wody (wytwarzania wodoru), Osiągnięcie: ➤ wykazanie, że defekty Ti^{3+}-V_o odgrywają bezpośrednią i kluczową rolę w zwiększeniu aktywności fotokatalitycznej zredukowanych warstw TiO_2,	<i>if</i>=12,732; 6



	➤ wykazanie, że dla uzyskania wysokiej aktywności fotokatalitycznej kluczowym jest odpowiedni stopień redukcji, prowadzący do alokacji defektów $Ti^{3+}-V_o$ wyłącznie przypowierzchniowej w warstwie fotokatalizatora, które mogą fizycznie pośredniczyć w transferze elektronów na granicy faz ciało stałe/ciecz.	
[H5]	E. Wierzbicka , X, Zhou, N, Denisov, J, Yoo, D, Fehn, N, Liu, K, Meyer, P, Schmuki*, Self-Enhancing H ₂ Evolution from TiO ₂ Nanostructures under Illumination, <i>Chem Sus Chem</i> 12 (2019), 1900-1905;	<i>if</i> =7,96; 31
	Udział Habilitantki: ➤ opracowanie koncepcji badań i nadzór nad ich realizacją, ➤ przeprowadzenie badań w zakresie fotokatalitycznego rozkładu wody (wytwarzanie wodoru) z jednoczesną analizą jego produktów metodą chromatografii gazowej, ➤ pomiary fotoprądu wraz z wyznaczeniem wydajności kwantowej (IPCE), ➤ pomiary metodami XRD, DRS, EIS, IPCE i interpretacja wyników, ➤ opracowanie wyników pomiarów metodami wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej (HR-TEM), rentgenowskiej spektroskopii fotoelektronów (XPS), ➤ wykonanie interpretacji wyników EPR. Osiągnięcie: ➤ potwierdzenie braku aktywności zredukowanych odmian polimorficznych TiO₂ w widzialnym zakresie widma elektromagnetycznego, ➤ odkrycie efektu indukowania defektów $Ti^{3+}-V_o$ poprzez naświetlanie w otoczeniu beztlenowym (w roztworze) promieniowaniem UV.	
[H6]	E. Wierzbicka ,* E. Szaniawska-Białas, T. Schultz, A.O. Basilio, D. Siemiaszko, K. Ray, N. Koch, N. Pinna, M. Polański. Long-Term Stability of Light-Induced Ti^{3+} defects in TiO ₂ Nanotubes for Amplified Photoelectrochemical Water Splitting, <i>ChemSusChem</i> (2024) 17, e202301614;	<i>if</i> =6,6; 11
	Udział Habilitantki: ➤ optymalizacja syntezy wszystkich materiałów, ➤ wykonanie i opracowanie wyników badań metodą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM),	



	➤ wykonanie pomiarów fotoelektrochemicznego rozkładu wody (wytwarzanie wodoru), ➤ wykonanie pomiarów reflektanci w zakresie UV-Vis, ➤ wykonanie pomiarów metodą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS), ➤ wykonanie opracowania wyników badań metodami wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej (HR-TEM) i dyfrakcji elektronowej wybranego obszaru (SAED). Osiągnięcie: ➤ wykazanie, że defekty powierzchniowe $\text{Ti}^{3+}\text{-V}_\text{o}$ mogą być stabilne w atmosferze zawierającej tlen jeśli TiO_2 jest w postaci amorficznej. ➤ wykazanie zjawiska krystalizacji amorficznego TiO_2 do postaci anatazu podczas wygrzewania w roztworze etanolu w temperaturze 70°C, ➤ wykazanie, że synergiczne połączenie częściowej organizacji struktury TiO_2 z inkorporacją defektów $\text{Ti}^{3+}\text{-V}_\text{o}$ indukowanych światłem prowadzi do wzrostu aktywności	
[H7]	E. Szaniawska-Białas,* T. Schultz, A. Opis-Basilio, D. Zasada, N. Koch, K. Ray, N. Pinna, E. Wierzbicka*. Light-induced surface defects in anodic TiO_2 nanotubes as trapping centers for single Pt atoms, a co-catalyst for enhanced photocatalytic hydrogen evolution. <i>J. Mater. Chem. A</i>, 2025,13, 34648-34658.	$i_f=9,5; 0$
	Udział Habilitantki: ➤ autorka koncepcji badań i koordynatorka realizacji zadań zespołów z Polski i Niemiec, ➤ wykorzystanie wcześniej zoptymalizowanych procedur anodyzacji folii tytanowej oraz generowania defektów punktowych, ➤ autorka koncepcji wykorzystania defektów punktowych $\text{Ti}^{3+}\text{-V}_\text{o}$ indukowanych światłem w amorficznych warstwach nanorurek do redukcji platyny i uzyskania jej w postaci pojedynczych atomów, ➤ wykonanie pomiarów skaningowym mikroskopem elektronowym (SEM), ➤ współudział w opracowaniu wyników pomiarów metodami wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej (HR-TEM) i dyfrakcji elektronowej wybranego obszaru (SAED), ➤ współudział w interpretacji wyników pomiarowych.	

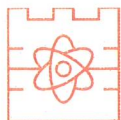


	Osiągnięcie: ➤ opracowanie fotokatalizatora o bardzo wysokiej wydajności, stabilności i powtarzalności parametrów, w którym zastosowano platynę w postaci pojedynczych atomów.	
[H8]	C. Shen, E. Wierzbicka*, T. Schultz, R. Wang, N. Koch, N. Pinna*, Atomic Layer Deposition of MoS₂ Decorated TiO₂ Nanotubes for Photoelectrochemical Water Splitting, <i>Adv. Mater. Interfaces</i> (2022) 9, 2200643; Udział Habilitantki: ➤ współautorstwo koncepcji badań, ➤ optymalizacja syntezy nanoporowatych warstw anodowych (nanorurki TiO₂), ➤ planowanie i nadzór nad badaniami prowadzonymi przez głównego autora, ➤ pomiary refleksyjności struktur w zakresie spektralnym UV-Vis oraz pomiary metodą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej, ➤ udział w opracowaniu wyników badań. Osiągnięcie: ➤ wykazanie, że osadzenie warstwy MoS₂ na nanorurkach TiO₂ znacząco poprawia fotokatalityczne właściwości materiału zwiększając absorpcję światła w zakresie widzialnym, koncentrację nośników ładunków, separację dziur i elektronów oraz przewodnictwo próbki.	<i>if=5,4; 29</i>

Pani dr Ewa Wierzbicka w zgłoszonym osiągnięciu przedstawiła 8 wieloautorskich artykułów naukowych. W czterech z tych artykułów (H1, H3, H5 i H6) jest głównym (pierwszym) autorem, w dwóch artykułach (H4, H8) jest drugim autorem, a w pozostałych dwóch artykułach (H2, H7) jest ostatnim autorem. Artykuły H2 i H7 są efektem realizacji grantów, których Pani dr Ewa Wierzbicka była kierownikiem. W artykułach H1, H2, H4, H6, H7 i H8 była autorem korespondencyjnym.

Pani dr Ewa Wierzbicka wniosła istotny wkład w powstanie artykułów zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe w procedurze habilitacyjnej (tabela). Była autorką koncepcji wielu wątków badawczych oraz czynnie uczestniczyła w realizacji procedur technologicznych, procedur pomiarowych, w interpretacji wyników pomiarowych.

Artykuły składające się na zgłoszone przez Habilitantkę osiągnięcie naukowe powstały w latach 2019-2025. Praca [H1] jest efektem badań rozpoczętych podczas pobytu na stypendium naukowym Fundacji Aleksandra von Humbolta i kontynuowanych po powrocie do Polski w ramach grantu NAWA Polskie Powroty, którego Habilitantka



była kierownikiem. Praca [H2] jest efektem realizacji dwóch grantów kierowanych przez Habilitantkę. Prace [H3], [H4] i [H8] są efektem badań zrealizowanych podczas pobytu na stypendium naukowym w Niemczech. Prace [H6] i [H7] są efektem dwóch projektów, których Habilitantka była kierowniczką. Widać stąd, że zgłoszone do habilitacji osiągnięcie naukowe jest efektem wielu odbytych staży zagranicznych oraz grantów pozyskanych w ramach konkursów, których habilitantka była kierowniczką.

W swoim oświadczeniu Pani dr Ewa Wierzbicka nie podała swojego udziału w poszczególnych artykułach w procentach, jednakże bardzo precyzyjnie określiła swój udział merytoryczny, który został potwierdzony w oświadczeniach współautorów.

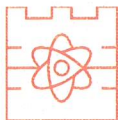
W podsumowaniu stwierdzam, że przedstawiony przez Panią dr Ewę Wierzbicką cykl artykułów naukowych wykazuje wyraźne cechy spójności zarówno w zakresie tematyki poszczególnych prac, stosowanych technologii jak i metod pomiarowych. Przedstawione artykuły ukazują postęp w konsekwentnej realizacji programu badawczego ukierunkowanego na opracowanie nanostruktur katalitycznych do fotokatalicznego i fotoelektrochemicznego rozkładu wody w celu produkcji wodoru. W moim przekonaniu przedstawiony przez Panią dr Ewę Wierzbicką cykl artykułów spełnia kryteria osiągnięć naukowych o których mowa w art. 219 ust. 1. pkt 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.

3. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej o której mowa w art.219 ust.1 pkt.3 Ustawy

Pani dr Ewa Wierzbicka po uzyskaniu stopnia doktora, do roku 2022 odbyła cztery staże zagraniczne finansowane odpowiednio z projektów, bądź pozyskanych stypendiów.

Pierwszym miejscem Jej pracy zagranicą był Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgicznej Uniwersytetu Complutense w Madrycie (UCM), w którym była zatrudniona w okresie od 12.07.2017 do 29.10.2018 ze środków projektu finansowanego przez Komisję Europejską z programu Clean Sky 2 Horyzont 2020; „ALMAGIC: Aluminium and Magnesium Alloys Green Innovative Coatings”. Praca ta zaowocowała sześcioma artykułami z listy JCR, z których w czterech jest głównym i jednocześnie korespondencyjnym autorem. Ponadto była współautorką czterech prezentacji konferencyjnych, ponadto wygłosiła jeden wykład zaproszony.

Drugim miejscem pracy zagranicą Pani dr Ewy Wierzbickiej był Uniwersytet Friedricha-Alexandra (FAU), Wydział Materiałoznawstwa, Instytut Nauk o Powierzchni i Korozji (LKO), Erlangen, Niemcy, gdzie pracowała od 12.09.2018 r. do 30.09.2019 r. na stanowisku asystenta naukowego. To właśnie tam, jak wywnioskowałam z lektury autoreferatu rozpoczęła badania w zakresie syntezy i charakteryzacji materiałów stosowanych do fotokatalitycznego i fotoelektrochemicznego wydzielania wodoru z roztworów wodnych na bazie modyfikowanego nanostrukturalnego tlenku tytanu(IV). Ten roczny pobyt zaowocował trzema artykułami z listy JCR, z których w dwóch jest głównym autorem a w jednym z nich autorem korespondencyjnym.



Kolejne dwa pobyty zagraniczne związane są z pozyskanymi stypendiami badawczymi im. Humboldta dla naukowców ze stopniem doktora, przyznanych przez Fundację Alexandra von Humboldta (Bonn, Niemcy). Pierwszy, 9-cio miesięczny pobyt (01.10.2019-31.06.2020) na Uniwersytecie Friedricha-Alexandra (FAU), Wydział Materiałoznawstwa, Instytut Nauk o Powierzchni i Korozji (LKO), (Erlangen, Niemcy) dotyczył realizacji projektu „*Evaluation of the electrons flow mechanism in context of Schottky barrier vs. Surface Plasmon Resonance in nanostructured TiO₂ – Au systems for application in photocatalysis and photovoltaics*” i zaowocował trzema artykułami z listy JCR oraz materiałami konferencyjnymi indeksowanymi w bazie SCOPUS. Drugi, 17-to miesięczny pobyt (01.09.2020-31.01.2022) na Uniwersytecie Humboldtów w Berlinie (HU), Instytut Chemii, Grupa Materiałów Funkcjonalnych i związany był z realizacją projektu pod tym samym tytułem jak wcześniej, tj. „*Evaluation of the electrons flow mechanism in context of Schottky barrier vs. Surface Plasmon Resonance in nanostructured TiO₂ – Au systems for application in photocatalysis and photovoltaics*”. Ten okres aktywności Habilitantki zaowocował współautorstwem w 5-ciu artykułach z listy JCR, gdzie w dwóch artykułach jest głównym autorem, w trzech przypadkach jest autorem korespondencyjnym.

W podsumowaniu stwierdzam, że Pani dr Ewa Wierzbicka odbywając wielomiesięczne staże w zagranicznych jednostkach naukowych wypełniła wymagania Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.: Prawo o szkolnictwie wyższym; Art. 219 ust.3.pkt.3.

4. Osiągnięcia naukowe inne, nie wymienione w zgłoszonym osiągnięciu naukowym

Pani dr Ewa Wierzbicka oprócz 8 artykułów naukowych [H1]-[H8] wchodzących w skład osiągnięcia naukowego przedstawiła 5 artykułów wspierających [W1]-[W5] o wysokich współczynnikach wpływu *impt factor* wynoszących od 4,1 do 8,2. Prace te powstały w latach 2019-2025. Ich sumaryczny *impt factor* wynosi 76,52.

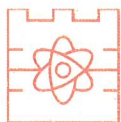
W Sekcji 5.1.1 autoreferatu Habilitantka wymienia kolejne 6 artykułów, w których jest współautorem, w Sekcji 5.1.2 wymienia 3 artykuły, w Sekcji 5.1.3 wymienia też 3 artykuły, w Sekcji 5.1.4 wymienia 5 artykułów. W Sekcji 5.2 autoreferatu wymienionych jest 6 artykułów powstałych przy współpracy międzynarodowej po zakończeniu pobytów zagranicznych, wśród których są artykuły [H2] i [H6].

Wszystkie z wymienionych tutaj prac jest wykazanych w bazie SCOPUS, w sumie 35 prac.

Mając na uwadze powyższe stwierdzam, że bardzo wysoko oceniam dorobek publikacyjny Pani dr Ewy Wierzbickiej.

5. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę.

Pani dr Ewa Wierzbicka pierwsze doświadczenia dydaktyczne zdobywała w latach 2012-2016 na Uniwersytecie Jagiellońskim prowadząc zajęcia laboratoryjne z chemii fizycznej. W okresie tym była również opiekunem pomocniczym dwóch prac licencjackich i jednej pracy magisterskiej. W latach 2017-2018 podczas stażu na



Uniwersytecie Complutense w Madrycie sprawowała nadzór nad realizacją pracy licencjackiej. Podczas stażów na Uniwersytecie Friedricha-Alexandra (2018-2020) Habilitantka sprawowała opiekę na dwoma doktorantami. Od roku, pracując w Wojskowej Akademii Technicznej prowadzi zajęcia laboratoryjne z fizyki.

Pani dr Ewa Wierzbicka w ramach działalności organizacyjnej:

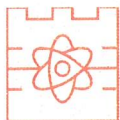
- ❖ Była kierownikiem dwóch projektów badawczych finansowanych z programu Polskie Powroty NAWA, odpowiednio w latach 2022-2024 i 2022-2025,
- ❖ Dwukrotnie, w latach 2024 i 2025 była członkiem Rady Programowej Kuźni Młodych Talentów, Akademii Młodych Uczonych Polskiej Akademii Nauk,
- ❖ Od stycznia 2022 r. jest Członkiem Rady Redakcyjnej czasopisma Carbon Energy - John Wiley & Sons (if=24.2),
- ❖ Dwukrotnie była redaktorem gościnnym wydań specjalnych odpowiednio w Nanomaterials MDPI i Crystals MDPI,
- ❖ Przygotowała recenzję pracy doktorskiej (Hiszpania),
- ❖ Czterokrotnie w roli eksperta oceniała projekty w programie Ulam NAWA,
- ❖ Dwukrotnie występowała w roli członka kapituły konkursowej nagrody Societas Humboldtiana Polonorum za najlepszą prezentację w ramach warsztatów „Kuźnia Młodych Talentów”,
- ❖ Dwukrotnie brała udział w komisjach konkursowych naboru naukowców do projektów, odpowiednio OPUS LAP (2024 r.) i Polskie Powroty NAWA (2023 r.).

W działalności popularyzatorskiej Pani dr Ewy Wierzbickiej, polegających na udziale w panelach dyskusyjnych i wykładach zaproszonych (5 wydarzeń). Ponadto udzieliła trzech wywiadów popularyzatorskich. Habilitantka oprócz wymienionych już wcześniej grantów brała udział jako wykonawca w trzech innych grantach: (i) SHENG 3 – projekt polsko-chiński (NCN); (ii) Clean Sky 2 Horizon 2020 (w Hiszpani), (iii) Iuventus plsu (MNiSW).

Pani dr Ewa Wierzbicka może poszczycić się zdobyciem 4 nagród:

- (i) Drugie miejsce w konkursie Materials Horizons 2022 Outstanding Paper Awards, wydawnictwa Royal Society of Chemistry.
- (ii) Wyróżnienie indywidualne “Emerging Investigator” od Materials Horizons (RSC).
- (iii) Nagroda Prof. Tadeusza Żaka za najlepszą rozprawę doktorską w obszarze galwanotechniki, przyznawaną przez Polskie Towarzystwo Galwanotechniczne.
- (iv) Nagroda Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu: Za osiągnięcia w dziedzinie nauki i badań naukowych w 2016 roku.

W podsumowaniu stwierdzam, że osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę Pani dr Ewy Wierzbickiej są ponadprzeciętne, jak na obecny etap Jej kariery zawodowej.



6. Wniosek końcowy

Na podstawie przedłożonego cyklu 8 publikacji, składających się na osiągnięcie naukowe zatytułowane „*Nowe strategie modyfikacji nanostruktur TiO_2 w celu zwiększenia wydajności fotokatalitycznego i fotoelektrochemicznego wydzielania wodoru z roztworów wodnych*” i autoreferatu stwierdzam, że Pani dr Ewa Wierzbička przyczyniła się do istotnego rozwoju technologii nanostruktur o właściwościach fotokatalitycznych i fotoelektrochemicznych oraz lepszego zrozumienia zasad ich działania. Tym samym stwierdzam, że Pani dr Ewa Wierzbička wniosła znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa i tym samym spełnia wymagania Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (art. 219 ust.1 pkt 2) dla uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Pani dr Ewa Wierzbička może poszczycić się bogatą współpracą międzynarodową i wysoką sprawnością w zakresie pozyskiwania grantów na badania naukowe. Posiada również poważny dorobek publikacyjny poza zgłoszonym osiągnięciem naukowym. Jej osoba jest rozpoznawalna na arenie międzynarodowej a Jej prace mają liczne cytowania. Aktywnie działa na rzecz popularyzacji nauki a ostatnio, będąc zatrudniona na stanowisku badawczo-dydaktycznym prowadzi zajęcia dydaktyczne.

Uważam, że zarówno wysoki poziom naukowy cyklu publikacji wchodzących w skład zgłoszonego osiągnięcia naukowego i pozostałego dorobku naukowego spełniają wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa. W podsumowaniu stwierdzam, że jednoznacznie pozytywnie oceniam wniosek Pani dr Ewy Wierzbičkowej o nadanie jest stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej inżynieria materiałowa i wnoszę o jego dalsze procedowanie.

Ewa Gondok.