



Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni
im. Jerzego Habera
Polskiej Akademii Nauk



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Kraków, 8 września 2026

dr hab. Dorota Rutkowska-Żbik
Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni
im. Jerzego Habera
Polskiej Akademii Nauk

Recenzja pracy habilitacyjnej dr. Oleksii Bezkrovnyiego pt. „Stan chemiczny katalizatorów opartych na tlenku ceru w warunkach in-situ”

Wstęp

Niniejsza recenzja pracy habilitacyjnej dr. Oleksii Bezkrovnyiego pt. *„Stan chemiczny katalizatorów opartych na tlenku ceru w warunkach in-situ”* jest wykonywana w oparciu o przepisy zawarte w rozdziale 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *„Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”* (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571). Habilitant ubiega się o nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne, a osiągnięciem naukowym będącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest cykl dziesięciu artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach o międzynarodowym zasięgu. Według przedstawionej dokumentacji, Kandydat nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Przebieg pracy naukowo-zawodowej

Pan dr Oleksii Bezkrovnyi ukończył studia licencjackie i magisterskie w Uniwersytecie Narodowym im. Karazina w Charkowie w Ukrainie (odpowiednio w latach 2009 i 2010), a następnie został zatrudniony jako inżynier w Instytucie Monokryształów Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (Charków, Ukraina), gdzie w 2011 rozpoczął studia doktoranckie. W 2015 roku rozpoczął studia doktoranckie w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu. Tamże, pod opieką prof. dr hab. Leszka Kępińskiego jako promotora, obronił pracę doktorską pt. *„Nanocząstki złota osadzone na powierzchni krystalitów $Ce_{1-x}Eu_xO_{2-y}$ o zdefiniowanej morfologii jako aktywne i stabilne katalizatory reakcji utleniania CO”* i w 2020 roku uzyskał stopień doktora nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Swoją dalszą karierę rozwijał w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, gdzie w latach 2020-2021 pracował w Oddziale Chemii i Katalizy Nanomateriałów jako inżynier, a od 2021 jako adiunkt. W trakcie studiów doktoranckich i po zatrudnieniu w INTiBS PAN zrealizował 7 kilkudniowych wyjazdów celem odbycia pomiarów NAP-XPS (w ramach konsorcjum CERIC), tygodniowy staż badawczy w grupie prof. Jordiego Llorcy na Politechnice Katalońskiej w Hiszpanii w ramach wizyt studyjnych Biura Współpracy z Zagranicą PAN, dwumiesięczny (?) staż badawczy



w grupie Nanomateriałów w Uniwersytecie Karola w Pradze, oraz tygodniowy staż badawczy w grupie prof. K. Hadjiivanova w Instytucie Chemii Ogólnej i Nieorganicznej Bułgarskiej Akademii Nauk w Sofii.

Ocena cyklu publikacyjnego zgłoszonego przez habilitanta do postępowania habilitacyjnego

Podstawą ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest osiągnięcie naukowe zatytułowane „*Stan chemiczny katalizatorów opartych na tlenku ceru w warunkach in-situ*” na które składa się cykl dziesięciu publikacji naukowych opublikowanych w latach 2022 – 2025 w czasopismach znajdujących się na liście Journal Citation Reports (JCR). Czasopisma, w których ukazały się prace z cyklu, to w większości uznane periodyki poświęcone nauce o materiałach lub chemii fizycznej.

Głównym celem, który przyświecał Habilitantowi, było zbadanie procesów zachodzących na katalizatorach, w których fazę aktywną stanowiły nanocząstki złota lub rutenu osadzone na tlenku ceru(IV), CeO_2 , w reakcjach utleniania lotnych związków organicznych (rolę tę pełnił propan), utleniania CO i parowego reformingu metanu. Tej tematyce poświęcone są prace H1 - H6.

Drugim z celów było opracowanie techniki monitorowania stanu chemicznego katalizatora w warunkach pracy za pomocą znaczników luminescencyjnych, tutaj jonów Eu^{3+} , których luminescencja zależy od otoczenia koordynacyjnego. Temu zagadnieniu poświęcone są prace H7 i H10.

Prace H8 i H9 wykraczają poza sformułowane powyżej założenia. Poświęcone są odpowiednio badaniom redukowalności tlenków lantanowców oraz wpływowi ciśnienia wodoru na redukcję nanokryształów CeO_2 . Prosiłabym Habilitanta o wyjaśnienie w trakcie kolokwium habilitacyjnego powodów włączenia tych prac w cykl artykułów naukowych przedstawionych w postępowaniu habilitacyjnym.

Ocena udziału Habilitanta w przygotowaniu prac z cyklu była początkowo utrudniona, ponieważ w dostarczonej dokumentacji nie było oświadczeń dr. Bezkrównyiego o jego indywidualnym wkładzie w ich powstanie, a także narracja Autoreferatu prowadzona była w pierwszej osobie liczby mnogiej. Jako recenzentka musiałam swoją pierwotną ocenę oprzeć na załączonych oświadczeniach współautorów. Brak ten został nadrobiony 27 sierpnia 2026, kiedy na prośbę wystosowaną przez jednego z recenzentów dokumentacja wniosku habilitacyjnego została uzupełniona o oświadczenia Habilitanta o jego wkładzie w powstanie publikacji tworzących cykl wskazany jako osiągnięcie habilitacyjne. Spowodowało to rewizję moich pierwszych wniosków.

Wg załączonej informacji, udział dr. Oleksii Bezkrównyiego miał „charakter wiodący i dominujący na wszystkich etapach przygotowania publikacji” H1, H3, H4, H7, H9, H10. To twierdzenie potwierdza fakt, że Habilitant jest autorem korespondencyjnym we wszystkich publikacjach, poza pracą oznaczoną jako H2. Habilitant jest jedynym autorem pracy H8. W



części prac wskazani są dodatkowi autorzy korespondencyjni: dotyczy to prac **H1** (Albert Bruix), **H3** i **H5** (Mykhailo / Michael Vorokhta – badacz używa w załączonym cyklu dwóch wersji swojego imienia) i **H9** (Piotr Kraszkiewicz).

Odnosnie współautorstwa pracy **H2**, dr Bezkravnyi zadeklarował, że w sposób znaczący brał udział we wszystkich kluczowych etapach proces przygotowania manuskryptu, w tym sformułowaniu koncepcji badawczej i dyskusji wyników NAP-XPS.

W pracy **H5** jego udział polegał na sformułowaniu koncepcji badawczej, syntezie badanych próbek, opracowaniu wyników analizy NAP-XPS wykonanych w grupie kierowanej przez prof. Ivę Matolinovą i dyskusji wyników otrzymanych za pomocą pozostałych metod eksperymentalnych.

W oświadczeniu załączonym do pracy **H6** Habilitant napisał, że sformułował koncepcję badawczą, wykonał syntezę próbek oraz przeprowadził i opracował wyniki pomiarów aktywności katalitycznej w reakcji parowego reformingu metanu do syntezy H_2 .

Lektura oświadczeń dołączonych do wniosku oraz podziękowań umieszczonych w publikacjach będących częścią ocenianego cyklu wzbudziła moje wątpliwości co do udziału poszczególnych autorów, w tym i Habilitanta, w powstanie poszczególnych prac. Z obowiązku recenzentki wymienię moje główne zastrzeżenia dotyczące tego aspektu przygotowania wniosku habilitacyjnego:

Dla pracy **H1** zwraca uwagę brak oświadczenia drugiego autora korespondencyjnego, o czym piszę również w dalszej części recenzji, ponieważ uważam, że wkład dr Bruix w przygotowanie tego manuskryptu jest kluczowy.

Habilitant deklaruje przeprowadzenie i opracowanie pomiarów aktywności katalitycznej w reakcji parowego reformingu metanu do syntezy wodoru opisanych w pracy **H6**, co kontrastuje z oświadczeniem podpisanym przez Nurię Jimenez Divins-Dni, Marię Isabel Serrano Carreño i Jordi Llorca-Pique.

W niektórych pracach brak jest wyników pomiarów, co do których współautorzy wskazują, że je wykonali i stanowi to część ich wkładu w przygotowanie poszczególnych prac (np. prace **H1**, **H4** – pomiary H_2 -TPR).

Niepokoi fakt pomijania części wykonawców wśród autorów niektórych prac. W pomiarach H_2 -TPR opisanych w pracy **H8**, a stanowiących jej trzon, brał udział dr Kraszkiewicz. Dodatkowo, praca zawiera podziękowania pani Z. Mazurkiewicz za przygotowanie próbek, a równocześnie dr Bezkravnyi oświadcza, że to on je zsyntezował. Wg podziękowań zamieszczonych w pracy **H7** pomiary XRD i EDS wykonali E. Bukowska i D. Szymański. Czy zaangażowanie osób wymienionych w podziękowaniach ograniczone było tylko do wykonania poszczególnych pomiarów, bez dyskusji i analizy wyników?

Bardzo proszę Habilitanta o wyjaśnienie powyższych sprzeczności.

Moim zdaniem do najważniejszych osiągnięć Habilitanta należą:

1) wskazanie, że charakter chemiczny nanocząstek złota (w szczególności ich ładunek) może być modyfikowany przez obecność defektów w nośniku (praca H1). Osadzone na powierzchni (111) CeO_2 atomy Au mogą przyjmować cząstkowy ładunek ujemny lub dodatni, zależnie od bezpośredniego otoczenia. Czynniki modyfikującymi ich stan elektronowy jest kontakt atomów złota z nośnikiem vs koordynacja przez inne atomy Au oraz obecność wakancji tlenowych. Monitorując stan atomów złota w materiale Au/ CeO_2 należy mieć na uwadze, że metody takie jak XPS, czy DRIFT uwzględniają wkład od wszystkich atomów Au obecnych w układzie. Może się zatem zdarzyć, że zmiany stopnia utlenienia atomów złota, wywołane przez modyfikacje środowiska reakcji (np. obecność atmosfery redukującej), będą miały stosunkowo słabe przełożenie na sygnały rejestrowane powyższymi technikami, ponieważ będą modyfikować stan relatywnie niewielu atomów Au.

W tym miejscu chciałabym ponownie zwrócić uwagę na brak oświadczenia drugiego autora korespondencyjnego pracy H1, dr. Alberta Bruix, o zakresie jego udziału w powstaniu publikacji. Jest to spore zaniedbanie, ponieważ wnioski płynące z opisanych w pracy badań w dużej mierze wynikają z obliczeń DFT (autorstwa dr Bruix, konsultowanych z prof. Konstantinem Neymanem). Jaki był udział dr. Alberta Briux w sformułowaniu głównej hipotezy badawczej, pomysłu na wykonanie konkretnych badań, analizie i dyskusji wyników, a także przygotowaniu manuskryptu?

2) doświadczalna weryfikacja zaproponowanego w literaturze (Nat. Commun. 2015, 6, article no. 6511) mechanizmu utleniania CO do CO_2 na układzie Au/ CeO_2 , zakładającego powstawanie fragmentów Au-CO, które tworzą centra aktywne typu pojedynczych atomów (ang. *single site*). Centra te, po oderwaniu od nanocząstki, w pobliżu O_2^{2-} zaadsorbowanego w miejscu wakancji tlenowej w nośniku, przekazują CO na O_2^{2-} umożliwiając tworzenie CO_2 . Badania opisane w pracy H2 częściowo zaprzeczają temu mechanizmowi. Przeprowadzone pomiary wykazały stabilność małych nanocząstek Au oraz jonów Au^+ wskazując, że w badanym układzie nie jest obserwowany dynamiczny proces odrywania się atomów Au od nanocząstek Au, a następnie i ich powrót.

3) wkład w dyskusję nad mechanizmem redystrybucji rutenu w układzie Ru/ CeO_2 polegający na wykazaniu, że w temperaturach powyżej 200 °C, w warunkach utleniających, na powierzchni katalizatora tworzą się ugrupowania RuO_x , gdzie $x > 2$ (praca H5). Jest to ważny wniosek płynący z przeprowadzonych eksperymentów.

Niektóre z przedstawionych w pracach osiągnięć są, moim zdaniem, dyskutowalne.

Należy do nich np. stwierdzenie (pojawiające się w pracy H4), że wielkość energii tworzenia wakancji tlenowych powinna być silnie skorelowana ze zdolnością do transportu tlenu w badanym materiale.



Podobnie, opisane w pracy H10 ograniczenia stosowalności Eu^{3+} jako znacznika fluorescencyjnego w monitorowaniu zawartości względnej Ce^{3+} do Ce^{4+} w tlenku ceru stawiają pod znakiem zapytania postulowany w pracy H7 postulat wykorzystania tej metody detekcji w warunkach przemysłowych (patrz: ostatnie zdanie publikacji).

Większość prac wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego została zauważona przez środowisko naukowe, na co wskazuje liczba ich cytowań. W chwili pisania recenzji, praca H1 była cytowana 34 razy, H4 – 27 razy, H7 – 16, H8 – 15, H2 – 12, H10 – 9, pozostałe - poniżej 5 (dane wg Web of Science). Jest to dobry wynik, szczególnie, że najstarsze z prac mają zaledwie 4 lata.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl publikacji naukowych wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauk chemicznych w rozumieniu Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. (Art. 219, pkt 2).

Ocena całości dorobku naukowego

Oprócz prac H1-H10, stanowiących cykl prac będący podstawą o ubieganie się stopnia naukowego doktora habilitowanego, dr Oleksii Bezkrovnyi był na moment składania wniosku habilitacyjnego współautorem 48 prac naukowych, które ukazały się w czasopismach z listy JCR. Do chwili obecnej liczba ta wzrosła do 54 (wg Web of Science). Spis tych prac pojawia się dwukrotnie w dokumentacji wniosku, zarówno w „Autoreferacie”, jak i w „Wykazie osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny”. Habilitant nie podzielił wykazu na okres przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora oraz po jego uzyskaniu, zgodnie z zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej, cedując tę pracę na recenzentów. Analizując dorobek Habilitanta można zaobserwować znaczącą dynamikę wzrostu liczby prac publikowanych w danym roku kalendarzowym w okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Jako recenzentka mam wątpliwości, czy szybkość publikowania przekłada się na jakość prac. Dziesięć pierwszych prac powstało jako wynik pracy Kandydata w Instytucie Monokryształów Narodowej Akademii Nauk Ukrainy w Charkowie, **stwierdzam zatem, że Habilitant spełnia ustawowe kryterium istotnej aktywności naukowej, realizowanej w więcej niż jednej jednostce naukowej.**

Aktywność Habilitanta w zakresie upowszechniania wyników badań na konferencjach naukowych jest przeciętna: obejmuje współautorstwo 6 komunikatów ustnych i 4 posterów. Kto wygłosił wyżej wymienione komunikaty? Zamieszczona w „Autoreferacie” informacja, że są to osiągnięcia od 2020 roku jest nieprawidłowa. W ostatnich latach Kandydat wygłosił 9 wykładów w innych instytucjach naukowych lub podczas seminariów wspólnych organizowanych z jednostkami współpracującymi z INTiBS PAN. Znowu informacja zawarta w „Autoreferacie”, że są to wystąpienia od 2023 roku, jest nieprawdziwa.



Dr Oleksii Bezkrovnyi był kierownikiem projektu Narodowego Centrum Nauki PRELUDIUM 14 (UMO-2017/27/N/ST5/02731), polskim koordynatorem projektu wymiany bilateralnej pomiędzy Polską Akademią Nauk oraz Bułgarską Akademią Nauk, a także wykonawcą w pięciu innych projektach finansowanych lub współfinansowanych przez NCN i jednym projekcie finansowanym ze środków NCBiR. Ten aspekt działalności naukowej Kandydata oceniam wysoko.

Na podkreślenie zasługuje również jego aktywność i skuteczność w pozyskiwaniu grantów na czas aparaturowy w ramach tzw. dużych infrastruktur badawczych – uzyskał 6 grantów pomiarowych na infrastrukturze NAP-XPS i jeden SRPES.

Recenzował prace w czasopismach *Advanced Functional Materials*, *ChemCatChem*, *Small*, i *Optical Materials*. Są to uznane czasopisma w dziedzinie badań nad materiałami i katalizie. Dokumentacja nie precyzuje, ile recenzji wykonał („Wykaz...” wskazuje, że są to czasopisma, dla których przygotowywał recenzje w 2025 roku, „Autoreferat” tę informację pomija).

Informacje o osiągnięciach dydaktycznych i organizacyjnych kandydata

Przedstawiona dokumentacja nie wymienia żadnych osiągnięć dydaktycznych ani organizacyjnych Kandydata, z wyjątkiem sprawowania opieki nad czworgiem stażystów w 2025 roku. Biorąc pod uwagę jego miejsce pracy, jest to aktywność zrozumiała.

Ocena przygotowania wniosku awansowego

Chociaż nie jest ani w zwyczaju, ani w obowiązku recenzenta dokonywanie oceny sposobu przygotowania dokumentacji wniosku awansowego, uważam, że w obecnym przypadku brak choćby krótkiego komentarza z mojej strony byłby błędem. Ze smutkiem stwierdzam, że zarówno „Autoreferat”, jak i „Wykaz osiągnięć naukowych...” zawierają bardzo dużo niedociągnięć i nieścisłości, ponad te, które już wymieniałam. Należy do nich np. treść wstępu podsumowania „Autoreferatu”:

„Na początku powinno znaleźć się kilka zdań podsumowujących cały cykl prac. Można wykorzystać fakt, że stosowane są metody in-situ oraz to, że wszystkie prace dotyczą CeO₂ i reakcji ważnych dla katalizy środowiskowej. Potem można wymienić w punktach najważniejsze osiągnięcia.”

W Autoreferacie Habilitant nie napisał wprost, jakie wnioski wypłynęły z badań opublikowanych w pracy H10. Jest to o tyle ważny brak, że częściowo weryfikują one wnioski z publikacji H7, o czym już pisałam. Rzetelność naukowca wymaga, aby takie sprawy jasno przedstawiać.

Spis osiągnięć nie został podzielony na okresy przed i po uzyskaniu stopnia doktora.



Moją uwagę zwrócił również fakt, że zarówno „Autoreferat” jak i „Wykaz osiągnięć naukowych...” zawierają spis wszystkich prac Kandydata, brak jednak jest wskazania jego roli w ich przygotowaniu. Mogłam się jedynie domyślać, co stanowi główną specjalizację Kandydata i jakimi technikami posługuje się w codziennej pracy. Chciałabym jednak, aby tą informacją podzielił się sam Kandydat w trakcie kolokwium habilitacyjnego.

W tekście występują liczne literówki (nawet podpunkt „Nagrody” został zmieniony na „Nadrody”) – oczywiście zdaję sobie sprawę, że w opracowaniach podobnej długości pojawiają się one naturalnie, ale szacunek dla osób oceniających przedstawioną dokumentację wymaga choćby próby ich eliminacji.

Wniosek końcowy

Po przeanalizowaniu przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że Habilitant w stopniu minimalnym spełnia wymagania, jakie Ustawa „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571) stawia kandydatom ubiegającym się o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Liczę, że moje wątpliwości związane z faktycznym zakresem udziału Kandydata w przygotowaniu publikacji wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego, a także z opisanymi w niniejszej recenzji nieprecyzyjnymi informacjami zawartymi w dokumentacji wniosku habilitacyjnego, podważającymi jego solidność i dojrzałość naukową, zostaną rozwiane w trakcie kolokwium habilitacyjnego.

W związku z moją pozytywną oceną wybranych osiągnięć przedstawionych w cyklu habilitacyjnym, w szczególności dobrym poziomem części z omawianych publikacji, a także spełnieniem przesłanek ustawowych wymaganych od kandydatów ubiegających się o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego wg Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r., wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu o dopuszczenie dr. Oleksii Bezkrovnyiego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.



Signed by /
Podpisano przez:

Dorota Rutkowska-
Żbik

Date / Data: 2026-
09-08 22:56

dr hab. Dorota Rutkowska-Żbik

