

Lublin 14.05.2025

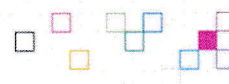
Recenzja osiągnięcia naukowego **Pana dr. Konrada Rudnickiego** zatytułowanego **"Elektroanalityczne układy pomiarowe oparte na makroskopowych i zminiaturyzowanych spolaryzowanych granicach fazowych jako narzędzia w kontroli jakości żywności"**, będącego podstawą w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne oraz całokształtu dorobku naukowego

Recenzja została przygotowana w związku powołaniem na posiedzeniu w dniu 23 kwietnia 2025 roku mojej osoby przez Komisję Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki chemiczne na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr. Konrada Rudnickiego.

Sylwetka i aktywność naukowa Habilitanta

Dr Konrad Rudnicki ukończył studia wyższe na Uniwersytecie Łódzkim w roku 2015 uzyskując tytuł magistra broniąc pracę zatytułowaną „Woltamperometryczne oznaczanie herbicydu chlornitrofen na elektrodzie srebrnej z odnawialnym filmem amalgamatu srebra”, promotorem pracy była prof. dr hab. Sławomira Skrzypek, a funkcję opiekuna pełniła dr hab. Mariola Brycht, prof. UŁ. W roku 2019 Rada Wydziału Chemii tej samej uczelni nadała K. Rudnickiemu stopień naukowy doktora nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne na podstawie przedłożonej rozprawy doktorskiej zatytułowanej "Elektrochemiczne badania wybranych leków weterynaryjnych" zrealizowanej pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Sławomiry Skrzypek oraz promotora pomocniczego dr. Sławomira Domagały. Dr Konrad Rudnicki od roku 2019 do chwili obecnej pracuje na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego w Katedrze Chemii Nieorganicznej i Analitycznej Uniwersytetu Łódzkiego.

Dorobek naukowy Habilitanta obejmuje 30 prac opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Report*, w tym 23 prace zostały opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora (w latach 2020-2025), z których 8 wchodzi w skład cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Na podkreślenie zasługuje fakt, że zdecydowana większość z nich została zamieszczona w czasopismach o wysokim współczynniku IF i wysokiej punktacji MNiSW. Potwierdza to fakt, że aż 2/3 wszystkich publikacji, czyli 20, znajduje się w TOP10, czyli w czasopismach



górnego decylu cytowalności. Uważam to za bardzo znaczące osiągnięcie. Sumaryczny IF wszystkich prac wynosi 213,3, zaś prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 180,8, co daje w obydwu przypadkach na pracę średni IF powyżej 7, co jest ponad przeciętnym osiągnięciem. Średni IF prac wchodzących w cykl artykułów naukowych stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego wynosi 8,2. Sumarycznie prace łącznie z tymi stanowiącymi osiągnięcie habilitacyjne na dzień 22.02.2025 zostały zacytowane 387 razy, z czego 295 bez autocytowań a Index Hirscha Habilitanta wyniósł 13. O praktycznym aspekcie badań prowadzonych przez Habilitanta świadczy jego aktywność w opracowanie wynalazków, dr Konrad Rudnicki jest współautorem 2 patentów oraz 2 zgłoszeń patentowych (na dzień dzisiejszy) oraz 2 wzorów przemysłowych. Jeden z patentów, w którym Habilitant jest głównym autorem i pomysłodawcą wchodzi w skład przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego. Dr Konrad Rudnicki jest również współautorem sześciu rozdziałów w monografiach, w tym dwa rozdziały ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora a wydawcą jednego z nich jest cenione *Royal Society of Chemistry*. Bardzo duża aktywność naukowa Habilitanta przejawia się jego częstym udziałem w konferencjach naukowych. Osobiście wygłosił 16 prezentacji ustnych przed uzyskaniem stopnia doktora i 9 po uzyskaniu stopnia doktora, z czego 3 wykłady wygłosił na zaproszenie. Osobiście zaprezentował swoje wyniki naukowe w postaci 13 posterów przed i 7 po uzyskaniu stopnia doktora. Dodatkowo pełnił rolę współautora 34 prezentacji ustnych i 64 posterów przedstawionych na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Oceniam tę aktywność bardzo wysoko i nie wątpię, że wzmocniła ona rozpoznawalność Habilitanta na arenie naukowej. Należy dodać, że dr Konrad Rudnicki oprócz prezentowania swoich wyników naukowych na konferencjach również angażował się w ich organizację poprzez pełnienie funkcji takich jak członek, wiceprzewodniczący czy też przewodniczący komitetu organizacyjnego konferencji, dwukrotnie był również członkiem komitetu naukowego.

Ważnym aspektem pracy naukowej, potwierdzającym ważność i aktualność prowadzonych badań jest pozyskiwanie na nie finansowania z zewnętrznych źródeł jakim jest np. Narodowe Centrum Nauki. Dlatego też bardzo wysoko oceniam osiągnięcia Habilitanta w tym aspekcie. Dr Konrad Rudnicki był kierownikiem grantu PRELUDIUM (w latach 2018-2022) a obecnie jest kierownikiem grantu OPUS (przyznanego na lata 2023-2027). Aktualnie jest również wykonawcą w grantcie SONATA oraz pełni funkcję opiekuna naukowego w dwóch grantach PRELUDIUM BIS. Habilitant był przed uzyskaniem stopnia doktora (w roku 2016, 2017 i 2018) wykonawcą w trzech grantach dla młodych naukowców przyznawanych na Uniwersytecie Łódzkim a obecnie jest wykonawcą w grantcie interdyscyplinarnym finansowanym ze źródeł programu „Inicjatywa Doskonałości, Uczelnia Badawcza” (IDUB).

Na rozwój naukowy dr. Konrada Rudnickiego niezaprzeczalnie miał wpływ fakt, że prowadził On badania naukowe w więcej niż jednej uczelni. Habilitant bardzo aktywnie uczestniczył w stażach w instytucjach zagranicznych zarówno przed jak i po uzyskaniu stopnia doktora. Były to głównie staże krótkoterminowe odbyte w ramach programu CEEPUS w jednostkach zagranicznych, takich jak



University of Novi Sad, Serbia; Brno University of Technology, Czechy; University of Graz, Austria. Na wyróżnienie zasługują trzy staże 2-miesięczne, jeden w Delft University of Technology, Holandia (odbyty w ramach programu ERASMUS+, przed uzyskaniem stopnia doktora) i dwa staże postdoc odbyte po uzyskaniu stopnia doktora na University of Lorraine, Nancy, Francja oraz w Center for Physical Sciences and Technology, Wilno, Litwa. Habilitant brał również aktywny udział w trzech międzynarodowych szkołach chemii organizowanych przez program CEEPUS na University of Ljubljana, Słowenia oraz University of Brasov, Rumunia (w roku 2015, 2017 i 2018). Tak aktywny udział Habilitanta w badaniach prowadzonych na wielu zagranicznych uniwersytetach oceniam bardzo wysoko i nie wątpię, że pozwolił on wzbogacić jego warsztat naukowy o nową wiedzę i doświadczenie oraz umożliwił zwiększenie rozpoznawalności w międzynarodowym środowisku naukowym. Uważam, że są to idealne przesłanki do dalszego rozwoju naukowego dr. Konrada Rudnickiego, mogące przyczynić się do nawiązania międzynarodowej współpracy niezwykle cennej w Jego dalszej karierze naukowej.

Ocena głównego osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Osiągnięcie naukowe podlegające recenzji pt. „Elektroanalityczne układy pomiarowe oparte na makroskopowych i zminiaturyzowanych spolaryzowanych granicach fazowych jako narzędzia w kontroli jakości żywności” składa się z cyklu ośmiu artykułów naukowych wieloautorskich opublikowanych w latach 2020 – 2025 oraz jednego patentu. Wszystkie artykuły zostały opublikowane w czasopiśmie z bazy JCR o bardzo wysokim IF w przedziale od 5,0 do 14,9 oraz wysokiej punktacji MNiSW (pięć prac 200 pkt. i trzy 140 pkt.). Sumaryczny IF przypisany tym artykułom wynosi 65,5 zaś sumaryczna punktacja MNiSW wynosi 1420 pkt, co daje na jedną pracę średni IF 8,2 i średnią punktację MNiSW 177,5. Jest to wynik ponad przeciętny a tak wysoka ranga czasopism, w których zostały opublikowane prace świadczy o aktualności badań prowadzonych przez dr. Konrada Rudnickiego i ich wysokiej wartości naukowej. Ponieważ wszystkie prace stanowiące cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego są pracami wieloautorskimi, obowiązkiem Recenzenta jest ocena wiodącej roli Habilitanta w ich powstanie. Wiodącą rolę Habilitanta potwierdza fakt, że dr Konrad Rudnicki jest autorem korespondencyjnym we wszystkich pracach a w siedmiu z ośmiu prac jest pierwszym autorem. Co najważniejsze, w Autoreferacie Habilitant określił dokładnie swój wkład merytoryczny w powstanie tych prac oraz dodatkowo w Załączniku 5 dołączonym do ocenianego wniosku znajdują się oświadczenia współautorów prac dotyczące ich merytorycznego wkładu w ich powstanie. Z załączonych oświadczeń jednoznacznie wynika, że we wszystkich pracach dr Konrad Rudnicki był autorem wiodącym, pomysłodawcą badań i konspektu ich przebiegu, wykonywał część badań i nadzorował przebieg prowadzonych eksperymentów oraz odpowiadał za analizę uzyskanych wyników. Był twórcą manuskryptów oraz osobą odpowiedzialną za przeprowadzenie manuskryptu przez cały proces

recenzji. Na podkreślenie zasługuje również fakt, że badania opisane w artykułach wchodzących w oceniany cykl zostały przeprowadzone w ramach dwóch grantów NCN, PRELUDIUM oraz OPUS, których kierownikiem był Habilitant. Dotyczy to również patentu stanowiącego uzupełnienie ocenianego cyklu, do którego niezbędne eksperymenty zostały sfinansowane i przeprowadzone w ramach wspomnianego powyżej grantu PRELUDIUM.

W Autoreferacie dr Konrad Rudnicki po wstępie umiejętnie wprowadzającym czytelnika w tematykę swoich badań w sposób klarowny i w pełni merytoryczny uzasadnia cel swoich badań będących podstawą ocenianego wniosku. Celem tym było wykorzystanie technik elektrochemicznych oraz układów bazujących na ITIES do badania i oznaczania występujących w artykułach spożywczych związków o znaczeniu biologicznym. Bardzo wysoko oceniam ten cel badań, jako będący odpowiedzią na aktualne zapotrzebowanie rynku spożywczego na możliwość wiarygodnej oceny jakości produktów spożywczych a zarazem wykorzystanie niedocenianych niekiedy możliwości oferowanych przez techniki elektrochemiczne. Habilitant w swojej pracy naukowej opierał się głównie na badaniach wykorzystujących procesy zachodzące na spolaryzowanej granicy fazowej typu ciecz-ciecz utworzonej na styku dwóch roztworów elektrolitów (ITIES). Badania oparte na ITIES są stosunkowo rzadko wykorzystywane i stanowią cenne uzupełnienie „tradycyjnej elektrochemii” oferując wiele możliwości, które w swoich badaniach wykorzystał z sukcesem Habilitant.

Cykl prac stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego ocenianego wniosku rozpoczyna praca przeglądowa, która jak pisze Habilitant umożliwiła mu uzyskanie szerszej perspektywy na problem obecności w produktach spożywczych związków o wysokim znaczeniu biologicznym. W pracy tej dr Konrad Rudnicki dokonał szerokiej analizy artykułów naukowych opisujących elektrochemiczne procedury oznaczania antybiotyków z rodziny fluorochinolonów, ze szczególnym zwróceniem uwagi na mechanizmy wykrywania tych związków. Praca ta stanowi wartościowe kompendium zawierające informacje na temat parametrów elektroanalitycznych, aplikacyjności i selektywności oznaczania wybranych antybiotyków. Pogłębione spojrzenie na tę tematykę ukazało Habilitantowi jak dużym wyzwaniem dla elektrochemików jest uzyskania wysokiej selektywności połączonej z odpowiednią czułością oznaczeń antybiotyków. Zaowocowało to opracowaniem przez dr. Konrada Rudnickiego dwóch procedur oznaczania antybiotyków, takich jak cefotaksym (CTX) [H4] oraz danofloksacyna (DANO) [H6]. Prace związane z opracowaniem elektrochemicznej metody wykrywania i oznaczania CTX Habilitant przeprowadzał między innymi w trakcie stażu postdoc na Uniwersytecie Lotaryńskim (Nancy, Francja). W swoich badaniach zastosował elektrochemię granic cieczowych w układzie makro- i mikroskopowym w połączeniu z woltamperometrią przeniesienia jonu (ITV) oraz woltamperometrią prądu przemiennego (ACV). Efektem tego było opracowanie nowej metody oznaczania CTX opartej na dwóch technikach woltamperometrycznych, która została z powodzeniem zastosowana do analizy po wzbogaceniu analitem próbek rzeczywistych takich jak woda kranowa oraz woda mineralna. Wyniki badań zostały opisane w renomowanym

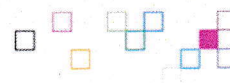


czasopiśmie jakim jest *Microchimica Acta* we współautorstwie z naukowcami z Uniwersytetu Lotaryńskiego we Francji, na którym Habilitant odbywał staż. Kontynuując badania nad antybiotykami z wykorzystaniem technik elektrochemicznych dr Konrad Rudnicki opracował dwie procedury umożliwiające elektrochemiczne badanie i oznaczanie danofloksacyny (DANO) a uzyskane wyniki opublikował w pracy oznaczonej jako H5. Zaproponowane przez Habilitanta procedury wykorzystujące zalety ITIES charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami elektroanalitycznymi, a ich aplikacyjność została potwierdzona poprzez oznaczenie DANO w próbkach mleka krowiego. Wybór takiej matrycy był całkowicie uzasadniony faktem, że antybiotyk ten odgrywa znaczącą rolę w medycynie weterynaryjnej.

Za cenne dokonanie dr. Konrada Rudnickiego związane z ocenianym osiągnięciem naukowym uważam opracowanie patentu [H2], w którym opisany został elektrochemiczny sposób wykrywania i oznaczania chininy na zminiaturyzowanych, spolaryzowanych granicach fazowych typu ciecz-ciecz. Badania związane z oznaczaniem jakościowym i ilościowym chininy, które zaowocowały opracowaniem przez Habilitanta kolejnej procedury, wchodzącej w skład ocenianego osiągnięcia zostały szczegółowo opisane w publikacji oznaczonej jako H3. Aplikacyjność tej procedury została z sukcesem potwierdzona poprzez oznaczenie chininy w dostępnych napojach typu tonik, które nie wymagały żadnego przygotowania przed analizą. Innym naturalnie występującym alkaloidem, którym zainteresował się Habilitant była hordenina (HODE) stosowana między innymi jako suplement diety. Badania te były w pełni uzasadnione i pożądane biorąc pod uwagę fakt, że wcześniej w literaturze opisana była tylko jedna praca dotycząca elektrochemicznego badania HODE. Opracowana przez Habilitanta procedura oznaczania jakościowego i ilościowego HODE z wykorzystaniem ITIES, posiadająca wiele zalet została opublikowana w renomowanym czasopiśmie jakim jest *Food Chemistry*. Jej aplikacyjność została potwierdzona poprzez analizę suplementu diety dedykowanego kulturystom oraz kilku rodzajów piw.

Kolejnymi analitami o dużym znaczeniu biologicznym występującymi w produktach spożywczych, w kierunku których skierował swoje zainteresowania naukowe dr Konrad Rudnicki były aminy biogenne, takie jak fenyloetyloamina (PEA) i tryptamina (TRA). Uzyskane wyniki badań im dedykowanych zostały opublikowane w renomowanych czasopismach, takich jak *Food Chemistry* [H6] i *Talanta* [H7]. Opracowane dla obydwóch analitów procedury pozwalające na jakościowe i ilościowe ich oznaczanie oparte były na ITIES i charakteryzowały się dobrymi parametrami elektroanalitycznymi i dobrą selektywnością.

Ostatnia z publikacji [H9] wchodząca w cykl ocenianego osiągnięcia naukowego jednocześnie wskazuje nowy kierunek badań prowadzonych przez Habilitanta. Nowością w niej jest użycie żelatorów spożywczych, takich jak guma guar, żelatyna, agar-agar i agar-agar, jako matrycy biotuszu w druku 3D będącego jednocześnie nośnikiem elektrolitu podstawowego oraz analitu. Uzyskano obiecujące wyniki, wskazujące na możliwość wykorzystania drukowalnych żeli w badaniach elektroanalitycznych, co otwiera nowe perspektywy dalszego rozwoju naukowego Habilitanta.

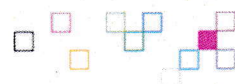


Podsumowując główne osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego zawarte w cyklu ośmiu artykułów naukowych i jednego patentu z pełnym przekonaniem stwierdzam, że charakteryzuje się ono oryginalnością i dużą wartością naukową i świadczy o bardzo wysokim poziomie wiedzy teoretycznej i dobrym warsztacie naukowym dr. Konrada Rudnickiego.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę.

Działalność naukowa dr. Konrada Rudnickiego od początku kariery naukowej związana była z zagadnieniami elektrochemii, na początku głównie z technikami woltamperometrycznymi, takimi jak woltamperometria cykliczna, woltamperometria fali prostokątnej czy też woltamperometria prądu przemiennego z wykorzystaniem różnych elektrod, takich jak elektrody węglowe czy też elektroda srebrna z odnawialnym filmem amalgamatu srebra. W swoich późniejszych badaniach z dużym sukcesem zastosował zamiast pracujących elektrod stałych ITIES, które stały się cennym uzupełnieniem „tradycyjnej elektrochemii” stosowanej wcześniej przez Habilitanta. Połączenie przez Habilitanta technik elektrochemicznych z ITIES pozwoliły wzbogacić literaturę naukową o szereg ważnych parametrów elektroanalitycznych oraz fizykochemicznych, niezwykle przydatnych przy oznaczaniu różnych analitów. Innym osiągnięciem Habilitanta było wprowadzenie do swoich badań w ostatnich latach nie stosowanych przez niego wcześniej technik obrazowania, takich jak mikroskopia konfokalna, profilometria optyczna, skaningowa mikroskopia elektronowa, goniometria kontaktowa oraz spektroskopowych i chromatograficznych, co umożliwiło mu skuteczniejsze rozwiązywanie problemów badawczych. O rozwoju warsztatu naukowego Habilitanta świadczy chociażby Jego współautorstwo w artykułach o coraz wyższej randze naukowej. Dr Konrad Rudnicki ciągle rozszerza swoje zainteresowania naukowe, dowodem czego jest chociażby zaangażowanie w tworzenie międzynarodowego konsorcjum we współpracy z Centrum Nauk Fizycznych i Technologicznych (FTMC) w Wilnie (Litwa), które będzie starać się o pozyskanie grantu europejskiego w tematyce opracowywania sensorów do oznaczania poziomu hormonów u zwierząt. Na wyróżnienie zasługuje również fakt, że Habilitant wykonuje na zlecenie biegłego sądowego analizy próbek ulicznych narkotyków, co jest jednoznacznym dowodem wysokiego poziomu i wiarygodności prowadzonych przez niego badań.

Działalność dydaktyczno-organizacyjno-popularyzatorską dr. Konrada Rudnickiego oceniam równie wysoko. Działalność ta związana jest z Wydziałem Chemii oraz Wydziałem Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego. Habilitant przez cały swój okres zatrudnienia na UŁ prowadził szereg różnych zajęć na studiach I i II stopnia, na wyróżnienie zasługują zajęcia pt. „Elektrochemia granic cieczowych” oraz „Zastosowanie granic cieczowych w analityce chemicznej”, których był twórcą i koordynatorem. Pełnił rolę opiekuna 4 prac magisterskich a po uzyskaniu stopnia doktora był



promotorem w 9 pracach magisterskich oraz 7 pracach licencjackich. Wielokrotnie pełnił funkcję opiekuna studentów w ramach indywidualnego programu studiów, praktyk studenckich, programu Students' Power czy też studenckich grantów badawczych UŁ. Na podkreślenie zasługuje fakt, że pełnił bądź pełni dalej rolę promotora pomocniczego w aż 3 przewodach doktorskich. Dr Konrad Rudnicki zarówno przed jak i po uzyskaniu stopnia doktora angażował się w organizację konferencji, organizację dni otwartych na UŁ oraz popularyzację nauki poprzez liczne wystąpienia w mediach, takie jak wywiady i audycje radiowe. Jest również współtwórcą gier dla dzieci oraz projektu „Chemia kołem się toczy” promujących Wydział Chemii UŁ.

Aktywność naukowa Habilitanta, wysoki poziom prowadzonych przez Niego badań oraz zaangażowanie w działalność dydaktyczną, organizatorską i popularyzatorską były wielokrotnie doceniane przez liczne nagrody i stypendia przyznawane przez władze Uniwersytetu Łódzkiego. Na wyróżnienie zasługuje przyznanie Stypendium Ambasady i Rządu Francuskiego dla młodych, wybitnie uzdolnionych naukowców oraz nagradzane prezentacje ustne i posterowe na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Wniosek końcowy – uzasadnienie pozytywnej oceny

Po zapoznaniu się z przedłożoną dokumentacją związaną z dorobkiem naukowym oraz działalnością dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską uważam, że dr Konrad Rudnicki jest rozpoznawalnym specjalistą w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Wykazał się istotną aktywnością naukową prowadząc badania w różnych ośrodkach badawczych. Wśród wskazanych przez Habilitanta do oceny osiągnięć naukowych znajduje się cykl ośmiu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych oraz jeden patent. Cykl ten zatytułowany „Elektroanalityczne układy pomiarowe oparte na makroskopowych i zminiaturyzowanych spolaryzowanych granicach fazowych jako narzędzia w kontroli jakości żywności” stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne. Uważam, że dr Konrad Rudnicki posiada udokumentowane kompetencje umożliwiające samodzielne prowadzenie pracy naukowej oraz kierowanie zespołem badawczym.

W związku z powyższym z całym przekonaniem stwierdzam, że dr Konrad Rudnicki spełnia wymagania formalne i merytoryczne wynikające z *Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku odnoszące się do prac habilitacyjnych. Tym samym wnioskuję o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Małgorzata Gubarewicz

