



Wrocław, 04.08.2026 r.

**Dr hab. inż. Ewa Lorenc-Grabowska, prof. Uczelni**

Politechnika Wrocławska  
Wydział Chemiczny  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

## Recenzja rozprawy doktorskiej

*mgr. inż. Dominiki Nowackiej pt. „ Adsorbenty do usuwania związków endokrynnie czynnych ze środowiska wodnego. wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Anna Schmidt, prof. PG na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej.*

### Podstawy formalne opracowania recenzji

Recenzję pracy doktorskiej mgr inż. Dominiki Nowackiej opracowano na podstawie wniosku Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne Politechniki Gdańskiej z dnia 09 czerwca 2026 roku o sygn. L. dz. 134WCh/Dz/2026 skierowanego przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauk Chemicznych, dr hab. inż. Marka Tobiszewskiego, prof. uczelni.

### Charakterystyka rozprawy doktorskiej

Praca doktorska będąca przedmiotem niniejszej recenzji została przedstawiona w formie spójnego tematycznie cyklu pięciu współautorskich publikacji naukowych opublikowanych w języku angielskim. Łączny współczynnik wpływu (Impact Factor, IF) czasopism, w których ukazały się artykuły, wynosi 31,348. Cykl obejmuje cztery oryginalne prace badawcze oraz jedną publikację przeglądową.

Zgodnie z art. 187 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, rozprawa doktorska powinna prezentować ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w danej dyscyplinie. W mojej ocenie wymaganie to znajduje odzwierciedlenie w publikacji przeglądowej z 2022 roku (publikacja nr 5), którą traktuję jako obszerne i wartościowe opracowanie aktualnego stanu wiedzy w zakresie tematyki rozprawy. Jednocześnie, zgodnie z zapisami tej samej ustawy, przedmiotem rozprawy doktorskiej powinno być oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. W niniejszej rozprawie warunek ten realizowany jest przede wszystkim przez cztery publikacje zawierające wyniki badań własnych (publikacje nr 1–4).

Do cyklu włączono artykuły opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, takich jak *Industrial & Engineering Chemistry Research*, *Water Resources and Industry*, *Journal of Hazardous Materials*, *Materials* oraz *Polymers*. Cztery czasopisma, w których opublikowano prace badawcze, należą do pierwszego kwartyłu (Q1) według bazy Scopus jedna opisana do Q2. Świadczy to o wysokiej jakości naukowej przedstawionych wyników.



Zgodnie z obowiązującym wykazem czasopism naukowych MEiN dwie publikacje mają wartość 200 punktów, jedna – 140 punktów, a jedna – 100 punktów.

Analizując udział Doktorantki w przygotowaniu publikacji, należy zauważyć, że jest ona pierwszym współautorem jednej z prac, natomiast w pozostałych trzech publikacjach występuje jako jeden ze współautorów zajmujących środkowe pozycje na liście autorów.

Opracowanie stanowiące komentarz do cyklu publikacji liczy 101 stron i zostało w przygotowane w języku angielskim (wyjątek- streszczenie w języku polskim). Dokument zawiera streszczenia w języku polskim i angielskim, wykaz publikacji stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, wykaz wszystkich osiągnięć doktorantki oraz obszerny wstęp teoretyczny liczący 36 stron, w którym przedstawiono aktualny stan wiedzy dotyczący problematyki badawczej będącej przedmiotem rozprawy. W dalszej części zamieszczono uzasadnienie wyboru tematyki badań, opis części eksperymentalnej oraz przewodnik po cyklu publikacji obejmujący 11 stron, którego celem jest przedstawienie wzajemnych powiązań pomiędzy poszczególnymi artykułami ich wkładu w realizację głównego celu naukowego rozprawy. Opracowanie uzupełniają końcowe wnioski, lista tabel i rysunków, bibliografia, zestawienie osiągnięć naukowych Doktorantki oraz oświadczenia współautorów dotyczące zakresu ich udziału w przygotowaniu poszczególnych publikacji.

Układ opracowania jest logiczny i przejrzysty, a jego struktura odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim przygotowywanym w formie cyklu publikacji.

### Znaczenie podjętej tematyki badawczej

Tematyka rozprawy koncentruje się na opracowaniu nowoczesnych materiałów adsorpcyjnych przeznaczonych do usuwania związków endokrynnie czynnych oraz innych mikrozanieczyszczeń organicznych z wód i ścieków. Praca obejmuje zagadnienia związane z projektowaniem, syntezą i charakterystyką innowacyjnych adsorbentów opartych na materiałach odnawialnych, polimerach cyklodekstrynowych oraz polimerach z nadrukiem molekularnym, a także ocenę ich właściwości sorpcyjnych, badania mechanizmów adsorpcji oraz analizę zależności pomiędzy budową chemiczną materiałów a ich właściwościami użytkowymi i potencjałem aplikacyjnym.

Przedmiot badań jest aktualny i wpisuje się w światowe kierunki rozwoju nauk chemicznych oraz inżynierii środowiska, odpowiadając na jedno z najważniejszych wyzwań współczesnej ochrony środowiska, jakim jest skuteczne usuwanie trwałych mikrozanieczyszczeń organicznych z ekosystemów wodnych. Z punktu widzenia dyscypliny nauki chemiczne szczególne znaczenie mają badania nad projektowaniem i syntezą nowych materiałów sorpcyjnych, ich kompleksową charakterystyką fizykochemiczną oraz wyjaśnieniem mechanizmów oddziaływania pomiędzy adsorbentem a adsorbentem. Uzyskane wyniki poszerzają wiedzę dotyczącą zależności struktura - właściwości - aktywność adsorpcyjna oraz dostarczają informacji istotnych dla racjonalnego projektowania nowych materiałów funkcjonalnych. Jednocześnie opracowanie wydajnych, selektywnych i



biodegradowalnych adsorbentów, zgodnych z zasadami zielonej chemii i zrównoważonego rozwoju, ma istotne znaczenie praktyczne i może przyczynić się do rozwoju nowoczesnych technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

### Ocena merytoryczna rozprawy

Przedstawiony cykl publikacji tworzy spójne tematycznie osiągnięcie naukowe, koncentrujące się na projektowaniu, syntezie, charakterystyce oraz ocenie właściwości nowych materiałów adsorpcyjnych przeznaczonych do usuwania zanieczyszczeń zaliczanych do grupy substancji zaburzających gospodarkę hormonalną (endocrine disrupting compounds, EDC) oraz innych mikrozanieczyszczeń organicznych z wód i ścieków. Wszystkie publikacje podporządkowane są jednemu nadrzędnemu celowi badawczemu, którym jest opracowanie efektywnych, trwałych i zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju adsorbentów opartych przede wszystkim na  $\beta$ -cyklodekstrynie oraz materiałach pochodzenia naturalnego.

Autoreferat w sposób logiczny integruje wyniki przedstawione w poszczególnych publikacjach. We wstępie przedstawiono aktualny stan wiedzy, następnie sformułowano pięć hipotez badawczych, które znajdują odzwierciedlenie w kolejnych artykułach. Dzięki temu czytelnik może łatwo prześledzić zależności pomiędzy postawionymi hipotezami, zakresem przeprowadzonych badań oraz uzyskanymi wynikami. Na uwagę zasługuje również zamieszczony w autoreferacie przewodnik po cyklu publikacji, który wyjaśnia rolę każdego artykułu w realizacji głównego celu rozprawy i wskazuje wzajemne powiązania pomiędzy poszczególnymi etapami badań.

Poszczególne publikacje stanowią logiczną kontynuację wcześniej uzyskanych wyników. Pierwsze prace koncentrują się na opracowaniu oraz charakterystyce nowych polimerów cyklodekstrynowych i wykazaniu ich wysokiej skuteczności w adsorpcji wybranych zanieczyszczeń organicznych. Kolejne badania rozszerzają zakres analiz o nowe grupy zanieczyszczeń, takie jak farmaceutyki czy barwniki, jednocześnie pogłębiając wiedzę dotyczącą mechanizmu adsorpcji, możliwości regeneracji materiałów oraz ich zachowania w rzeczywistych układach wodnych. Następny etap badań obejmuje porównanie adsorbentów cyklodekstrynowych z materiałami naturalnymi i odpadowymi, takimi jak celuloza czy zużyte fusy kawowe, wpisując badania w aktualny nurt gospodarki o obiegu zamkniętym i zielonej chemii. Całość zamyka opracowanie przeglądowe, które syntetyzuje dotychczasową wiedzę, identyfikuje luki badawcze i uzasadnia przyjęty kierunek badań własnych.

Na szczególne podkreślenie zasługuje konsekwentne rozwijanie kilku wspólnych zagadnień przewijających się przez cały cykl publikacji. Należą do nich:

- projektowanie nowych materiałów adsorpcyjnych,
- analiza mechanizmów wiązania zanieczyszczeń z wykorzystaniem „wnęć cyklodekstrynowych”,
- badania kinetyki i równowagi adsorpcji,
- ocena możliwości wielokrotnej regeneracji adsorbentów



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wrocławska  
Wydział Chemiczny

Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

www.pwr.edu.pl  
www.wch.pwr.edu.pl

REGON: 000001614  
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:  
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



- oraz weryfikacja ich skuteczności w rzeczywistych próbkach wód i ścieków. Powtarzalność stosowanych metod badawczych oraz jednakowy sposób oceny właściwości adsorpcyjnych umożliwiają porównywanie wyników uzyskanych w poszczególnych publikacjach i wzmacniają spójność całego osiągnięcia naukowego.

Pozytywnie należy również ocenić fakt, że kolejne publikacje służą weryfikacji wcześniej sformułowanych hipotez badawczych. Szczególnie wyraźnie widoczne jest potwierdzanie hipotezy dotyczącej wysokiej skuteczności polimerów  $\beta$ -cyklodekstrynowych, efektu adaptacji strukturalnej (shape-memory effect), możliwości regeneracji adsorbentów oraz ich przydatności do oczyszczania rzeczywistych próbek środowiskowych.

Pewne wątpliwości budzi natomiast zakres tematyczny pierwszej publikacji. Zgodnie z tytułem rozprawy oraz przyjętymi hipotezami badawczymi zasadniczym przedmiotem badań są substancje zaburzające gospodarkę hormonalną. Tymczasem pierwsza publikacja koncentruje się przede wszystkim na usuwaniu barwników tekstylnych, natomiast bisfenole stanowią jedynie dodatkową grupę badanych związków. Powoduje to pewne rozszerzenie zakresu rozprawy poza główny nurt badań. Należy jednak zauważyć, że zastosowane rozwiązania materiałowe oraz badane mechanizmy adsorpcji pozostają wspólne dla całego cyklu, dzięki czemu publikacja ta nie zaburza spójności metodologicznej osiągnięcia.

Drugim elementem wartym dyskusji jest szeroki zakres badanych zanieczyszczeń obejmujący barwniki, bisfenole, niesteroidowe leki przeciwzapalne oraz inne farmaceutyki. Z jednej strony świadczy to o uniwersalności opracowanych adsorbentów, z drugiej jednak powoduje, że poszczególne publikacje dotyczą różnych klas związków chemicznych o odmiennych właściwościach fizykochemicznych. Autoreferat w znacznym stopniu wyjaśnia tę pozorną rozbieżność, wskazując, że wspólnym mianownikiem wszystkich badań jest projektowanie uniwersalnych materiałów adsorpcyjnych wykorzystujących oddziaływania supramolekularne cyklodekstryn.

**Podsumowując**, uważam, że przedstawione publikacje tworzą spójny i logicznie uporządkowany cykl badawczy. Autoreferat skutecznie integruje wyniki uzyskane w poszczególnych artykułach, wskazuje ich wzajemne zależności oraz przedstawia konsekwentny rozwój koncepcji badawczej: od projektowania materiałów adsorpcyjnych, poprzez ich charakterystykę i badania mechanizmów adsorpcji, aż do oceny możliwości praktycznego wykorzystania w oczyszczaniu wód i ścieków. Nieliczne wskazane wyżej uwagi mają charakter dyskusyjny i nie wpływają na pozytywną ocenę merytoryczną rozprawy

### Komentarze i pytania

Należy podkreślić, że publikacje wchodzące w skład cyklu stanowiącego podstawę rozprawy doktorskiej mgr Dominiki Nowackiej zostały wcześniej poddane szczegółowej ocenie merytorycznej w procesie recenzowania i opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), charakteryzujących się wysokimi wskaźnikami oddziaływania. W związku z tym zadaniem recenzenta rozprawy doktorskiej przygotowanej w formie





cyklu publikacji jest przede wszystkim ocena oryginalności i wartości osiągnięcia naukowego Doktorantki oraz sposobu, w jaki wyniki badań zostały przedstawione i zintegrowane w autoreferacie.

Po analizie całokształtu przedstawionego materiału, obejmującego zarówno cykl publikacji, jak i opracowanie stanowiące ich syntetyczne omówienie, chciałabym przedstawić kilka uwag oraz pytań o charakterze dyskusyjnym. Mam nadzieję, że staną się one przedmiotem dyskusji podczas publicznej obrony rozprawy doktorskiej, zarówno w trakcie prezentacji głównych założeń i najważniejszych osiągnięć pracy, jak i podczas odpowiedzi Doktorantki na pytania recenzenta.

### 1.

Jak już wykazano powyżej analizując udział Doktorantki w przygotowaniu publikacji, należy zauważyć, że jest ona pierwszym autorem tylko jednej z prac, natomiast w pozostałych publikacjach figuruje jako współautor zajmujący środkowe pozycje na liście autorów. W takiej sytuacji szczególnie istotne staje się jednoznaczne przedstawienie rzeczywistego zakresu jej indywidualnego wkładu w realizację poszczególnych etapów badań.

Do rozprawy dołączono wymagane oświadczenia współautorów określające udział Doktorantki w przygotowaniu publikacji. Zawarte w nich informacje mają jednak charakter dość ogólny i nie pozwalają na pełną ocenę zakresu samodzielnie wykonanych przez Doktorantkę prac badawczych. Dla pełniejszego zobrazowania jej rzeczywistego wkładu naukowego zasadne byłoby bardziej szczegółowe wskazanie, które elementy badań zostały przez nią wykonane samodzielnie, obejmując między innymi opracowanie koncepcji badań, syntezę materiałów, wykonanie poszczególnych analiz i pomiarów, interpretację wyników oraz przygotowanie manuskryptów. Choć przepisy nie nakładają obowiązku przedstawiania tak szczegółowego opisu, jego zamieszczenie ułatwiłoby ocenę stopnia samodzielności Doktorantki i stanowiłoby cenne uzupełnienie dokumentacji rozprawy.

Proszę o przedstawienie bardziej szczegółowego opisu własnego wkładu w realizację każdej z publikacji wchodzących w skład rozprawy, ze wskazaniem, które etapy badań (koncepcja, synteza materiałów, charakterystyka, którymi metodami, badania adsorpcyjne, analiza i interpretacja wyników oraz przygotowanie manuskryptów) zostały wykonane samodzielnie przez Panią, a które realizowano we współpracy z pozostałymi autorami.

### 2.

Jedna kwestia wymaga, moim zdaniem, dodatkowego wyjaśnienia. W przedstawionych hipotezach badawczych oraz celu rozprawy Doktorantka wskazuje, że przedmiotem badań są przede wszystkim substancje zaburzające gospodarkę hormonalną (endocrine disrupting compounds, EDC). Tymczasem dwie z publikacji wchodzących w skład cyklu koncentrują się głównie na adsorpcji barwnika Crystal Violet, który nie jest klasyfikowany jako związek z grupy EDC.



Proszę o wyjaśnienie, czy badania nad adsorpcją barwników miały charakter modelowy i służyły przede wszystkim poznaniu mechanizmów adsorpcji oraz weryfikacji właściwości opracowanych materiałów, czy też stanowiły odrębny kierunek badawczy rozwijany równolegle do badań nad zanieczyszczeniami endokrynnie czynnymi? W jaki sposób Doktorantka uzasadnia włączenie tych publikacji do cyklu stanowiącego podstawę rozprawy doktorskiej poświęconej materiałom do usuwania związków endocrine-active contaminants?

3.

W autoreferacie oraz publikacjach podkreślono, że opracowane materiały adsorpcyjne wpisują się w założenia gospodarki o obiegu zamkniętym. Proszę o uzasadnienie tego stwierdzenia w odniesieniu do całego procesu otrzymywania i eksploatacji polimerów na bazie cyklodekstryn. W szczególności proszę odnieść się do zastosowanych środków sieciujących i pozostałych reagentów, oceniając, czy zastosowana metoda syntezy jest rzeczywiście przyjazna środowisku oraz ekonomicznie uzasadniona z punktu widzenia potencjalnego wdrożenia na skalę przemysłową.

Ponadto proszę odnieść się do procedury regeneracji adsorbentów. Z przedstawionego opisu wynika, że proces desorpcji wymaga wielokrotnego płukania materiału bioetanolem czy metanolem aż do całkowitego usunięcia zaadsorbowanych zanieczyszczeń. Jak, w Pani ocenie, takie postępowanie wpływa na ekonomię procesu, zużycie rozpuszczalników, ilość powstających odpadów oraz rzeczywistą zgodność całego rozwiązania z zasadami zielonej chemii i gospodarki o obiegu zamkniętym? Czy przeprowadzono lub rozważano analizę bilansu środowiskowego i ekonomicznego uwzględniającą zarówno etap syntezy, jak i wielokrotnej regeneracji opracowanych materiałów?

4.

Czy równanie podane w tabeli 3 na stronie 31 dla modelu opisanego jako Avrami fractional-order jest poprawne?

5.

Przekaz wynikający ze stwierdzenia zamieszczonego na stronie 37 nie jest dla mnie w pełni zrozumiały i wymaga doprecyzowania: *"The most important advantage of biochars is that they bind carbon from waste biomass, meaning they achieve a positive carbon balance, which is extremely important for sustainable development [170]."* W jaki sposób biowęgiel wiąże węgiel z odpadowej biomasy?

Podobnie na stronie 46: *"For example, composting can lead to the formation of harmless substances such as CO<sub>2</sub>, water, and biomass."* W wyniku kompostowania powstaje kompost czyli naturalny nawóz nie biomasa. Czy CO<sub>2</sub> jest rzeczywiście nieszkodliwy?.

6.

W badaniach dotyczących regeneracji adsorbentów (publikacja 3) zastosowano zawieszinę drożdży piekarskich w ściekach zawierających fiolet





krystaliczny (CV). Proszę wyjaśnić, czy przeprowadzono doświadczenie kontrolne pozwalające ocenić wpływ samych drożdży na stężenie oraz stabilność roztworu CV, tj. bez udziału badanego adsorbentu. Jeżeli tak, proszę przedstawić uzyskane wyniki, natomiast jeśli nie – proszę odnieść się do możliwości, że obserwowane zmiany stężenia barwnika mogły częściowo wynikać z jego adsorpcji lub biodegradacji przez drożdże, a nie wyłącznie z procesu regeneracji adsorbentu.

7.

Jednym z podstawowych elementów wiarygodności wyników uzyskanych metodą niskotemperaturowej sorpcji azotu jest właściwe przygotowanie próbek oraz odpowiedni dobór parametrów pomiaru. W przedstawionej rozprawie nie znalazłam informacji dotyczących warunków odgazowania próbek przed analizą (temperatury, czasu oraz poziomu próżni), mimo że parametry te mają istotny wpływ na wiarygodność wyznaczanych parametrów teksturalnych.

Ponadto analiza przedstawionych izoterm adsorpcji–desorpcji, a zwłaszcza przebiegu gałęzi desorpcyjnej, skłania do zastanowienia się nad poprawnością wykonania części pomiarów. Biorąc pod uwagę niewielkie wartości powierzchni właściwej badanych materiałów, uzyskanie wiarygodnych wyników wymaga zastosowania odpowiednio dużej masy próbki oraz zapewnienia pełnego osiągnięcia stanu równowagi dla każdego punktu pomiarowego.

W związku z powyższym proszę o odpowiedź na następujące pytania:

- Jakie warunki odgazowania (temperatura, czas oraz poziom próżni) zastosowano przed wykonaniem pomiarów sorpcji azotu?
- Jaką masę próbek stosowano podczas poszczególnych analiz?
- Czy przeprowadzono pomiary powtórzeniowe lub weryfikacyjne, obejmujące zmianę czasu stabilizacji punktów pomiarowych (czasu osiągnięcia stanu równowagi) bądź innych parametrów pomiaru, w celu potwierdzenia powtarzalności i wiarygodności uzyskanych izoterm?

Komentarz redakcyjny

Zwracam również uwagę, że dokładność analityczna metody wyznaczania powierzchni właściwej metodą BET nie uzasadnia prezentowania wartości powierzchni właściwej z dokładnością do miejsc po przecinku. W mojej ocenie wartości powierzchni właściwej  $S_{BET}$  powinny być podawane jako liczby całkowite, co lepiej odzwierciedla rzeczywistą precyzję pomiaru.

8.

W artykule 4 zamieszczono następujące stwierdzenie: „*whereas the average pore size is 16.8 nm and the total pore volume is 3.08 mL g<sup>-1</sup> (Figures S3–S5 and Tables S5–S8)*”. Analizując wskazane materiały uzupełniające (Figures S3–S5 oraz Tables S5–S8), nie udało mi się odnaleźć wartości średniej wielkości porów wynoszącej 16,8 nm ani całkowitej objętości porów 3,08 mL g<sup>-1</sup>.



Proszę o wyjaśnienie, w jaki sposób zostały wyznaczone powyższe parametry oraz o wskazanie, w którym miejscu materiałów uzupełniających lub publikacji przedstawiono dane stanowiące podstawę do ich podania. Jeżeli wartości te zostały obliczone na podstawie innych wyników, proszę o przedstawienie sposobu ich wyznaczenia.

9.

Praca zawiera pewne potknięcia edytorskie. W streszczeniu w polskiej wersji językowej jest wpis: pseudo-pierwiego zamiast pierwszego.

### **Dorobek i aktywność naukowa Doktorantki**

Dorobek naukowy Doktorantki koncentruje się na zagadnieniach związanych z projektowaniem i charakterystyką nowoczesnych materiałów adsorpcyjnych przeznaczonych do usuwania mikrozanieczyszczeń organicznych z wód i ścieków, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów opartych na  $\beta$ -cyklodekstrynie oraz adsorbentów zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju. Na dorobek składa się pięć publikacji stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, w tym cztery oryginalne artykuły naukowe oraz jedna praca przeglądowa, a także jedna dodatkowa publikacja przeglądowa opublikowana poza cyklem.

Artykuły wchodzące w skład rozprawy zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o międzynarodowym zasięgu. Cztery spośród pięciu publikacji ukazały się w czasopismach należących do pierwszego kwartyłu (Q1) według bazy Scopus, natomiast jedna została opublikowana w czasopiśmie z drugiego kwartyłu (Q2). Łączny współczynnik Impact Factor publikacji tworzących cykl wynosi 31,348, co należy uznać za bardzo wysoki wynik na etapie kształcenia w szkole doktorskiej.

Dorobek naukowy Doktorantki znajduje również odzwierciedlenie w jego rozpoznawalności w środowisku naukowym. Według bazy Scopus publikacje Doktorantki były cytowane 88 razy, a indeks Hirscha wynosi 4. Są to wartości świadczące o zauważalnym oddziaływaniu prowadzonych badań oraz zainteresowaniu przedstawionymi wynikami ze strony innych badaczy.

Istotnym elementem aktywności naukowej Doktorantki jest również udział w konferencjach naukowych. Pani Dominika przedstawiła wyniki swoich badań podczas siedmiu krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych, prezentując referaty ustne oraz postery. Na szczególne podkreślenie zasługuje aktywny udział w międzynarodowych konferencjach poświęconych technologii oczyszczania wód, materiałom cyklodekstrynowym oraz ochronie środowiska, co świadczy o systematycznym upowszechnianiu wyników badań i ich konfrontacji z międzynarodowym środowiskiem naukowym. Warto również odnotować współautorstwo nagrodzonego posteru naukowego podczas 65. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Pozytywnie należy ocenić także działalność popularyzującą naukę. Doktorantka aktywnie uczestniczyła w organizacji warsztatów i pokazów podczas Bałtyckiego Festiwalu Nauki oraz Dni Otwartych Politechniki Gdańskiej, prowadząc zajęcia popularyzujące chemię i ochronę środowiska dla uczniów szkół oraz szerokiego grona odbiorców.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wrocławska  
Wydział Chemiczny

Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

www.pwr.edu.pl  
www.wch.pwr.edu.pl

REGON: 000001614  
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:  
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



Całokształt dorobku publikacyjnego i aktywności naukowej Doktorantki należy ocenić wysoko. Dorobek ten jest spójny tematycznie, publikowany w uznanych czasopismach międzynarodowych, a uzyskane wskaźniki bibliometryczne oraz aktywność konferencyjna i popularyzatorska potwierdzają systematyczny rozwój naukowy oraz zaangażowanie Doktorantki w działalność badawczą.

### Podsumowanie

Rozprawa doktorska podejmuje aktualny i istotny problem naukowy dotyczący projektowania, syntezy, charakterystyki oraz oceny właściwości nowoczesnych materiałów adsorpcyjnych przeznaczonych do usuwania mikrozanieczyszczeń organicznych z wód i ścieków. Przedstawiony cykl publikacji stanowi spójne osiągnięcie naukowe, którego kolejne elementy w logiczny sposób rozwijają przyjętą koncepcję badawczą - od projektowania nowych adsorbentów, poprzez poznanie mechanizmów adsorpcji, aż do oceny ich skuteczności w warunkach rzeczywistych. Doktorantka wykazała się umiejętnością prowadzenia badań naukowych, właściwego doboru metod badawczych, krytycznej analizy uzyskanych wyników oraz formułowania poprawnych i dobrze uzasadnionych wniosków. Uzyskane wyniki wnoszą wartościowy wkład do rozwoju wiedzy w zakresie materiałów adsorpcyjnych opartych na  $\beta$ -cyklodekstrynie oraz bio sorbentów stosowanych do oczyszczania wód i ścieków oraz poznania mechanizmów adsorpcji na tego typu adsorbentach. Przedstawione rozwiązania mają nie tylko znaczenie poznawcze, ale również istotny potencjał aplikacyjny w obszarze technologii ochrony środowiska i zrównoważonego gospodarowania zasobami wodnymi.

W mojej ocenie rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i wnosi wartościowy wkład w rozwój dyscypliny Nauki Chemiczne.

### Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z rozprawą doktorską stwierdzam, że spełnia ona wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn.zmianami)

Wnoszę o dopuszczenie **Pani mgr inż. Dominiki Nowackiej** do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Dr hab. inż. Ewa Lorenc-Grabowska, prof. Uczelni