



Prof. PP, dr hab. inż. Sławomir Borysiak
WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej
Zakład Polimerów
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań, tel. +48 61 665 3549
e-mail: Sławomir.Borysiak@put.poznan.pl

Poznań, dn. 12.05.2026 r.

Recenzja pracy doktorskiej

„Zastosowanie polimerów z odciskiem molekularnym na bazie poli(2-oksazolin)
do selektywnej adsorpcji połączonej z ilościowym oznaczaniem wybranych
analitów”

wykonanej przez mgr Aleksandrę Lusinę

Podstawa: uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z dnia 20 lutego 2026r. i pismo Dziekana Wydziału Chemii UAM prof. dr hab. Macieja Kubickiego (L. dz. WCH/52/AK/2026)

Podstawa prawna: ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r., poz. 742 z późn. zm.)

1. Cel pracy oraz ocena wyboru tematyki badawczej

Rozprawa doktorska mgr Aleksandry Lusiny została zrealizowana w Zakładzie Chemii Supramolekularnej Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu pod kierunkiem dr hab. inż. Michała Cegłowskiego, prof. UAM. Zasadniczym celem naukowym przedstawionej do recenzji dysertacji była synteza oraz charakterystyka polimerów z odciskiem molekularnym (MIP) na bazie pochodnych poli(2-oksazolin) oraz ocena ich zastosowania w selektywnej adsorpcji i ilościowym oznaczaniu wybranych analitów o znaczeniu środowiskowym. Praca koncentruje się na zrozumieniu zależności pomiędzy strukturą chemiczną projektowanych materiałów polimerowych a ich zdolnością do specyficznego rozpoznawania cząsteczek, co stanowi kluczowy element w rozwoju efektywnych systemów sensorycznych.

Przedstawiona w rozprawie przez Doktorantkę tematyka badawcza dotycząca polimerów z odciskiem molekularnym wpisuje się w jeden z kluczowych i dynamicznie rozwijających się obszarów współczesnej chemii materiałowej. Projektowane materiały, dzięki zdolności do selektywnego rozpoznawania cząsteczek na poziomie molekularnym, stanowią atrakcyjną alternatywę dla naturalnych receptorów, takich jak enzymy czy przeciwciała, oferując jednocześnie większą stabilność chemiczną, odporność na warunki środowiskowe oraz niższe koszty wytwarzania. W kontekście rosnących wymagań dotyczących monitorowania zanieczyszczeń środowiskowych rozwój tego typu materiałów ma istotne znaczenie aplikacyjne. Pragnę zaznaczyć, że pomimo intensywnego rozwoju badań nad polimerami typu MIP, wciąż istnieją istotne luki badawcze, zwłaszcza w zakresie projektowania nowych matryc polimerowych o kontrolowanej strukturze. Szczególnym wyzwaniem pozostaje precyzyjne powiązanie struktury chemicznej materiału polimerowego z jego właściwościami „rozpoznawczymi” oraz efektywnością adsorpcyjną. W tym kontekście zastosowanie przez Panią mgr Lusinę pochodnych poli(2-oksazolin) jako platformy do syntezy MIP stanowi podejście nowatorskie i słabo opisane w literaturze, a jednocześnie mające duży potencjał badawczy ze względu na możliwość łatwej modyfikacji chemicznej tych polimerów, a także kontrolowania struktury tych polimerów. Podjęcie badań ukierunkowanych na zrozumienie mechanizmu tworzenia wnęk molekularnych oraz wpływu funkcjonalizacji polimeru na selektywność wiązania analitów należy uznać za uzasadnione. Szczególnie istotny jest aspekt powiązania syntezy materiałów z ich praktycznym zastosowaniem w technikach analitycznych, co zwiększa potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników.

Reasumując, przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr Aleksandry Lusiny bardzo dobrze wpisuje się w nurt badań nad projektowaniem funkcjonalnych materiałów polimerowych o wysokiej selektywności, w której myślą przewodnią jest opracowanie nowatorskich polimerów z odciskiem molekularnym na bazie poli(2-oksazolin), zdolnych do efektywnego rozpoznawania i wiązania wybranych analitów. Poszukiwanie nowych, funkcjonalnych materiałów typu MIP o zoptymalizowanej strukturze i zdolnościach „rozpoznawczych”, pozostaje zgodne z aktualnymi trendami badań naukowych w obszarze chemii materiałowej i analitycznej. W pełni uzasadnia to celowość realizowanych przez Doktorantkę badań przedstawionych w przedłożonej do recenzji dysertacji. Gratuluję zatem Pani mgr Aleksandrze Lusinie podjęcia się tego istotnego i aktualnego tematu naukowego, a Panu Promotorowi trafnie sformułowanego zagadnienia poznawczego, obejmującego również ważne aspekty związane z chemią supramolekularną i nowoczesną analizą chemiczną. Ten obszar badawczy jest również domeną aktywnych działań zespołu naukowego Pana Profesora Michała Cegłowskiego, wybitnego specjalisty w tej dziedzinie obejmującej aspekty środowiskowe. Podjęte przez Autorkę pracy i Promotora zagadnienie jest aktualne

i istotne zarówno z poznawczego, jak i praktycznego punktu widzenia. Przedmiot pracy doktorskiej ma charakter interdyscyplinarny, gdyż ambitnie łączy zagadnienia chemii supramolekularnej, chemii i fizykochemii polimerów oraz inżynierii materiałowej. Przenikanie się tych dziedzin stanowi istotny element wartościowych opracowań naukowych, w tym również rozpraw doktorskich.

2. Ocena układu rozprawy

Praca doktorska mgr Aleksandry Lusiny została napisana w języku polskim i przygotowana w formie spójnego tematycznie zbioru trzech oryginalnych artykułów, w czasopismach naukowych o wysokim współczynniku oddziaływania *Impact Factor* indeksowanych w Journal Citation Reports. Współautorem wszystkich prac jest Pan Promotor Profesor Michał Cegłowski, a Doktorantka jest pierwszym autorem. Dysertacja została skonstruowana w sposób klasyczny dla zbioru powiązanych ze sobą tematycznie publikacji. Wg spisu treści (s. 7), praca składa się z 11 ponumerowanych rozdziałów i obejmuje: (1) Wstęp, (2) Życiorys naukowy, (3) Lista publikacji naukowych, (4) Lista konferencji naukowych, (5) Staże badawcze, (6) Analiza wyników badań w kontekście literatury, (7) Literatura, (8) Podsumowanie, (9) Streszczenie rozprawy w języku polskim, (10) Streszczenie rozprawy w języku angielskim, (11) Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej. Rozprawa liczy 94 strony, z wyłączeniem dołączonych publikacji. W pracy umieszczono kolejno ponumerowanych 14 rysunków oraz 6 ponumerowanych tabel. W odrębnych rozdziałach pracy Autorka umieściła wykaz swojego dorobku naukowego o którym wspomnę w dalszej części recenzji, jak również dołączono oryginalne wydruki publikacji (str. 97-214) stanowiących osiągnięcie naukowe Doktorantki oraz podpisane oświadczenie Współautora o ich wkładzie w poszczególne prace. Do układu dysertacji, który jest tradycyjny nie mam zastrzeżeń. Praca jest napisana starannie i w sposób estetyczny.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

W pierwszej części dysertacji (rozważania literaturowe) Doktorantka wprowadziła czytelnika, w kompetentny sposób, w tematykę rozprawy. Dokonując rzetelnej analizy aktualnego stanu wiedzy (cytując 119 aktualne pozycje literaturowe) przedstawiono metody otrzymywania polimerów MIP oraz wykazano, że proces syntezy polimerów z odciskiem molekularnym jest złożony i silnie zależy od wielu wzajemnie powiązanych czynników, takich jak dobór szablону, monomeru funkcyjnego, środka sieciującego, inicjatora oraz rozpuszczalnika. Doktorantka podkreśliła, że szczególnie istotne znaczenie ma komplementarność oddziaływań pomiędzy monomerem a cząsteczką szablону, która warunkuje efektywność tworzenia specyficznych

miejsce wiążących. Z analizy literatury wynika również, że pomimo wielu stosowanych rozwiązań, liczba efektywnych układów monomer-szablon pozostaje ograniczona, co wskazuje na potrzebę poszukiwania nowych materiałów. Szczególną uwagę w części teoretycznej Autorka koncentruje na konieczności kompromisowego doboru warunków syntezy i podkreśla trudność w optymalizacji właściwości polimerów MIP oraz brak uniwersalnych rozwiązań projektowych. Chciałbym również dodać, że opracowanie nowych systemów MIP projektowanych „pod” konkretne cząsteczki wymagają interdyscyplinarnego podejścia i wiedzy z zakresu równowagi chemicznej, mechanizmów rozpoznawania molekularnego, termodynamiki oraz chemii i fizykochemii polimerów. Doktorantka w tej części podkreśla również rosnące znaczenie tego typu układów w analizie środowiskowej, gdzie wykorzystywane są do selektywnego oznaczania śladowych zanieczyszczeń w złożonych matrycach środowiskowych, takie jak wody powierzchniowe, ścieki i osady. Warto podkreślić, że literatura wskazuje na wciąż istniejące ograniczenia, takie jak trudności w projektowaniu materiałów o jednorodnych miejscach wiążących czy problemy związane z analizą w środowisku wodnym, co podkreśla potrzebę dalszego rozwoju nowych rozwiązań materiałowych. Przedstawiony przez Doktorantkę opis literaturowy uzasadnia kierunek badań podjętych w rozprawie doktorskiej i wskazuje na ich wysoką aktualność oraz potencjał aplikacyjny.

Reasumując zakres merytoryczny przedstawiony w części literaturowej pracy stwierdzam, że ten fragment pracy jest dobrze napisanym przeglądem wymienionych zagadnień, świadczącym o umiejętności dokonywania selekcji rzeczy najistotniejszych z bogatej literatury dotyczącej polimerów typu MIP.

Rozprawa doktorska mgr Aleksandry Lusiny została przedłożona w formie opracowania obejmującego 3 artykuły naukowe opublikowane w renomowanych czasopismach o wysokim IF, o czym wspominałem już wcześniej. Prace te ukazały się w latach 2024-2025 w następujących czasopismach: *Sensors and Actuators B: Chemical* (IF=7.7), *European Polymer Journal* (IF=6.3), *Chemistry of Materials* (IF=7.0). Łączny współczynnik *Impact Factor* wyniósł 21 (wyliczonym w oparciu o rok wydania publikacji), natomiast sumaryczna liczba punktów MNiSW = 500. Jest to wynik bardzo dobry, zasługujący na szczególne podkreślenie. Prace stanowiące przedmiot rozprawy zostały już opublikowane, a tym samym przeszły pełny proces recenzji naukowej i spełniły wysokie wymagania stawiane pracom publikowanym w renomowanych czasopismach. Fakt ten w istotny sposób ułatwia mi ocenę przedłożonej rozprawy doktorskiej. W związku z tym nie omawiając szczegółowo całej wartościowej zawartości ocenianej pracy, ograniczę się tylko do syntetycznego przedstawienia najważniejszych obszarów tematycznych i kluczowych wniosków.

W artykule A1 (A. Lusina, M. Cegłowski, *Determination of MCPA in environmental samples using an analytical online system based on imprinted poly[2-(3-butenyl)-2-oxazoline] and ambient ionization mass spectrometry. Sensors and Actuators B: Chemical*, (2024), 403, 135140) podjęto się badań nad zaprojektowaniem polimerów MIP do selektywnego wiązania herbicydu MCPA poprzez zastosowanie kontrolowanej funkcjonalizacji poly(ButenOx) z użyciem kwasu 3-merkaptopropionowego. Doktorantka precyzyjnie kontrolowała reakcję typu tiol-en oraz ilościowo określiła stopień modyfikacji metodą ^1H NMR, co umożliwiło projektowanie procesu sieciowania i uzyskanie stabilnych materiałów. Wykazano, że wzrost stopnia funkcjonalizacji prowadzi do zwiększenia liczby miejsc aktywnych, a tym samym do wyższej pojemności adsorpcyjnej i selektywności względem MCPA. Określono, że MCPA wiąże się we wnękach molekularnych polimeru MIP zgodnie z modelem Langmuira, co potwierdza monowarstwowy charakter selektywnej adsorpcji. Warto również podkreślić, że badania selektywności wobec kwasu 2,4-dichlorofenoksyoctowego i kwasów humusowych potwierdziły wysoką zdolność „rozpoznawczą” i trwałość materiałów. Istotnym elementem aplikacyjnym było skuteczne zastosowanie MIP w analizie próbek rzeczywistych w połączeniu z techniką spektrometrii mas z jonizacją w plazmie atmosferycznej (FAPA-MS), co pozwoliło znacząco obniżyć granicę detekcji.

W artykule A2 (A. Lusina, M. Cegłowski, *Poly(ButenOx)-derived molecularly imprinted polymers for rapid quantification of propylparaben: Enhancing selectivity and sensitivity with thiol-ene chemistry. European Polymer Journal*, (2025) 228, 113785) określono wpływ rodzaju donorowych grup funkcyjnych na właściwości adsorpcyjne i „rozpoznawcze” MIP względem szablonu należącego do grupy parabenów. Dzięki zastosowaniu trzech rodzajów funkcjonalizacji (wprowadzające grupy karboksylowe, hydroksylowe oraz ugrupowania aromatyczne) przy stałym stopniu modyfikacji możliwe było jednoznaczne porównanie oddziaływań (m.in. wiązań wodorowych i oddziaływań typu π - π) w tworzeniu miejsc aktywnych. Doktorantka wykazała, że materiały MIP mają około trzykrotnie wyższą pojemność adsorpcyjną niż NIP, a proces adsorpcji ma charakter monowarstwowy. Warto dodać, że analizy próbek rzeczywistych potwierdziły wysoką skuteczność materiałów. Uzyskane wyniki na pewno wzbogacają stan wiedzy w zakresie projektowania selektywnych materiałów do analizy środowiskowej.

W artykule A3 (A. Lusina, S. Jana, E. Pattyn, R. Hoogenboom, M. Cegłowski, M., *Selective Sensing of Perfluorooctanesulfonic Acid in Food Samples Using Functionalized Poly(2-oxazoline)-Based Molecularly Imprinted Polymers. Chemistry of Materials*, (2025), 37, 8688-8706) prowadzono badania nad zastosowaniem nowego prepolimeru poly(AllylamidOx). Wykazano, że obecność dodatkowych grup amidowych w łańcuchach bocznych istotnie zwiększa efektywność tworzenia selektywnych miejsc wiązania w materiałach MIP. Przeprowadzono

systematyczne badania wpływu różnych funkcjonalizacji, co umożliwiło jednoznaczną ocenę występujących oddziaływań polimer-szablon w procesie adsorpcji kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS). Wykazano, że najlepsze właściwości uzyskano dla materiałów z grupami karboksylowymi i perfluoroalkilowymi, co przypisano odpowiednio tworzeniu wiązań wodorowych oraz specyficznym oddziaływaniom fluor-fluor. Kluczowym wynikiem jest potwierdzenie wyraźnej „przewagi” poly(AllylamidOx) nad poly(ButenOx) w zakresie pojemności adsorpcyjnej oraz efektywności tworzenia specyficznych miejsc „rozpoznawczych” w strukturze polimeru. Materiały wykazały wysoką selektywność, stabilność oraz skuteczność w analizie próbek środowiskowych. Ich połączenie z techniką FAPA-MS umożliwiło znaczące obniżenie granicy detekcji (o kilka rzędów wielkości) podczas oznaczania PFOS w złożonych matrycach. Uzyskane wyniki stanowią istotny wkład w rozwój zaawansowanych materiałów do monitoringu trwałych zanieczyszczeń środowiskowych.

Podsumowując ocenę tej części pracy, należy zaznaczyć, że wyniki uzyskane przez Panią mgr Aleksandrę Lusinę tworzą logiczną i spójną całość. Zostały one przedstawione w rozprawie w sposób uporządkowany, przejrzysty i umożliwiający pełne zrozumienie analizowanego obszaru badawczego. Dyskusja uzyskanych rezultatów została przeprowadzona poprawnie pod względem merytorycznym i nie budzi zastrzeżeń. Na podstawie przedstawionych publikacji uważam, że do najważniejszych osiągnięć pracy doktorskiej należy zaliczyć:

- opracowanie i walidację strategii projektowania MIP na bazie poli(2-oksazolin). Doktorantka wykazała jednoznacznie „przewagę” materiałów MIP nad NIP oraz potwierdziła skuteczność odcisku molekularnego jako uniwersalnego podejścia do tworzenia selektywnych materiałów rozpoznawczych o wysokim potencjale aplikacyjnym.
- zidentyfikowanie kluczowych czynników sterujących procesem adsorpcji i selektywnością otrzymanych materiałów. Wykazano, że zarówno stopień i rodzaj funkcjonalizacji, jak i dopasowanie chemiczne do analitu (np. wiązania wodorowe, oddziaływania π - π , fluor-fluor) determinują efektywność wiązania, przy szczególnej roli grup karboksylowych.
- wykazanie, że materiały oparte na poly(AllylamidOx) wykazują wyższą pojemność adsorpcyjną niż analogiczne układy na bazie poly(ButenOx), a ich połączenie z techniką FAPA-MS umożliwia szybkie i selektywne oznaczanie analitów w rzeczywistych próbkach środowiskowych i biologicznych.

W trakcie czytania rozprawy nasunęło mi się kilka pytań o ogólnym charakterze dotyczących zaprezentowanych wyników. Przedstawione poniżej uwagi w żaden sposób nie umniejszają mojej jak najbardziej pozytywnej oceny pracy, ale mogą stanowić podstawę do dyskusji oraz ewentualnych przyszłych planów badawczych.

- 1) Pewne wątpliwości może budzić interpretacja morfologii obserwowanej w obrazach SEM jako bezpośrednio wynikającej z wysokiego stopnia usieciowania materiałów, ponieważ technika SEM nie umożliwia jednoznacznej oceny gęstości sieci polimerowej. W tym kontekście nasuwa się pytanie, w jaki sposób potwierdzono, że obserwowane różnice morfologiczne przekładają się na rzeczywiste „zwiększenie powierzchni właściwej i dostępności miejsc wiązania” (str. 62)?
- 2) Czy możliwe jest rozdzielenie wpływu rodzaju wprowadzonych grup funkcyjnych od efektu samego procesu sieciowania na obserwowaną morfologię materiałów?
- 3) Na stronie 61 Doktorantka opisuje „duże, gęsto upakowane skupiska cząsteczek” dla układów niesfunkcjonalizowanych oraz „mniejsze, bardziej agregowane cząstki” w przypadku polimerów modyfikowanych. Jak należy interpretować te obserwacje w kontekście dostępności wnęk molekularnych? Czy obserwowana agregacja mogła wpływać na ograniczenie dyfuzji analitu, czy też mogła sprzyjać jego sorpcji?
- 4) W części dotyczącej stabilności termicznej pojawiają się pewne rozbieżności interpretacyjne: z jednej strony wskazano na ogólnie podobny przebieg rozkładu termicznego wszystkich materiałów, z drugiej zaś na występowanie dodatkowych etapów degradacji w obecności grup funkcyjnych lub szablону. W innym miejscu podkreślono natomiast, że funkcjonalizacja i obecność szablónu nie wpływają istotnie na odporność termiczną materiałów. Czy mogłaby Pani doprecyzować tę interpretację?
- 5) Interpretując pierwszy etap rozkładu termicznego (80-240 °C), Autorka odnosi go do usunięcia rozpuszczalnika oraz degradacji grup funkcyjnych. Warto jednak zauważyć, że dla wielu poli(2-oksazolin) początek degradacji może obejmować również fragmenty łańcuchów bocznych przed zasadniczym rozpadem szkieletu polimerowego. Czy ten aspekt był rozważany w analizie wyników?
- 6) W kontekście potencjału aplikacyjnego istotnym zagadnieniem pozostają właściwości mechaniczne materiałów MIP. W jaki sposób zastosowana funkcjonalizacja oraz proces sieciowania wpływają na końcowe właściwości mechaniczne, w szczególności elastyczność i odporność strukturalną materiałów?
- 7) Dlaczego pomimo zwiększenia liczby miejsc aktywnych wraz ze stopniem funkcjonalizacji, nie obserwowano proporcjonalnego przyspieszenia kinetyki adsorpcji?
- 8) Czy obserwowana „przewaga” materiałów opartych na poly(AllylamidOx) może wynikać nie tylko z obecności dodatkowych grup amidowych, ale również ze zmian mobilności i aranżacji przestrzennej łańcuchów polimerowych po procesie sieciowania?
- 9) Czy zastosowana reakcja tiol-en mogła prowadzić do lokalnych niejednorodności sieciowania materiałów, a jeśli tak, to jaki mogło to mieć wpływ na selektywność i dostępność miejsc wiązania?

10) Czy rozważano potencjalne mechanizmy odpowiedzialne za niewielkie obniżenie aktywności materiałów MIP podczas kolejnych cykli adsorpcji desorpcji (8-11% - publikacje A2 i A3), w szczególności możliwość zmian chemicznych lub reorganizacji struktury sieci polimerowej?

11) W odniesieniu do części „wnioskowej” pracy (str. 76-80) warto rozważyć ich bardziej syntetyczną formę, unikając powtórzeń treści przedstawionych wcześniej w części wynikowej, co mogłoby zwiększyć przejrzystość i czytelność podsumowania.

Przytoczone uwagi czy komentarze wynikają raczej z obowiązku Recenzenta, mają charakter dyskusyjny i nie podważają w żaden sposób uzyskanych wyników i wartości merytorycznej przedstawionej do recenzji rozprawy. W mojej ocenie Pani mgr Aleksandra Lusina wykonała sumienną pracę eksperymentalną, która wymagała od Niej dogłębnej wiedzy z zakresu chemii supramolekularnej, chemii analitycznej oraz chemii polimerów, co jednocześnie świadczy o dużych kompetencjach naukowo-badawczych Autorki rozprawy. Uzyskane wyniki stawiają przed czytelnikiem wiele interesujących pytań, które niewątpliwie umożliwią dalszy rozwój tego obszaru tematycznego. Na szczególne podkreślenie zasługuje potencjał aplikacyjny prowadzonych badań w obszarze usuwania zanieczyszczeń środowiskowych. Opracowane materiały MIP umożliwiają selektywne wychwytywanie i oznaczanie trwałych oraz mobilnych związków organicznych w złożonych matrycach, co ma istotne znaczenie dla ochrony zasobów wodnych. Dodatkowo ich wysoka stabilność i możliwość wielokrotnego wykorzystania wpisują się w założenia gospodarki o obiegu zamkniętym, wspierając rozwój efektywnych i zrównoważonych technologii analitycznych.

Jestem przekonany, że uzyskane wyniki posiadają istotny potencjał wdrożeniowy i mogą w przyszłości stanowić podstawę współpracy z przemysłem. Na szczególne podkreślenie zasługuje ich weryfikacja w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, co zwiększa wiarygodność i aplikacyjność przedstawionych rozwiązań.

4. Ocena całego dorobku naukowego

Przygotowując opinię o dysertacji doktorskiej należy również uwzględnić całokształt dorobku naukowego Pani mgr Aleksandry Lusiny. Jest ona Współautorką łącznie dwunastu publikacji opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych o łącznym współczynniku Impact Factor wynoszącym 75.7, sumarycznej punktacji MNiSW równej 1510, liczbie cytowań 192 i indeksie Hirscha $h=7$, co należy uznać za bardzo dobry wynik na tym etapie kariery naukowej. Doktorantka jest również współautorką trzech rozdziałów w monografiach, które wpisują się ściśle w tematykę doktoratu. Na podkreślenie zasługuje także aktywność konferencyjna Doktorantki - wyniki swoich badań prezentowała podczas sześciu konferencji naukowych,

głównie międzynarodowych, uzyskując dwukrotnie wyróżnienia za przedstawione prezentacje. Istotnym elementem dorobku naukowego Pani mgr Aleksandry Lusiny jest także jej mobilność naukowa, potwierdzona udziałem w zagranicznych stażach badawczych realizowanych w National Institute for Research&Development in Chemistry and Petrochemistry w Bukareszcie (Rumunia) oraz na Uniwersytecie w Gandawie, (Belgia).

5. Wniosek końcowy

Na podstawie oceny pracy doktorskiej Pani mgr Aleksandry Lusiny „Zastosowanie polimerów z odciskiem molekularnym na bazie poli(2-oksazolin) do selektywnej adsorpcji połączonej z ilościowym oznaczaniem wybranych analitów” oraz przedstawionej aktywności naukowej stwierdzam, że recenzowana rozprawa spełnia wszystkie kryteria stawiane pracom doktorskim, wymienione w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo szkolnictwie wyższym i nauce*. Dz.U. z 2023 r., poz. 742 z późn. zm. Wniosuję zatem do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o przyjęcie pracy i przeprowadzenie dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Chciałbym wyraźnie podkreślić istotny wkład Doktorantki w rozwój dyscypliny nauki chemiczne. Bardzo duża liczba zastosowanych układów polimerowych, poprawność zaplanowanych eksperymentów, umiejętność wykorzystania nowoczesnych technik i metod badawczych, dojrzała interpretacja uzyskanych wyników i analiz oraz jakość ocenianych prac świadczą o bardzo wysokich kompetencjach naukowo-badawczych Doktorantki. Dodatkowo uważam, że niniejsza dysertacja doktorska przedłożona mi do recenzji posiada ponadprzeciętną wartość naukową i merytoryczną, dlatego składam **wniosek formalny o jej wyróżnienie**, a Uczelni, Wydziałowi i Panu Promotorowi gratuluję tak ambitnej Doktorantki.

