

Dr hab. inż. Karolina Jaroszevska, prof. PWr  
Politechnika Wroclawska  
Wydział Chemiczny  
Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych  
ul. Gdańska 7/9  
50-344 Wrocław  
[karolina.jaroszevska@pwr.edu.pl](mailto:karolina.jaroszevska@pwr.edu.pl)  
0048 71 320 63 02

**Recenzja rozprawy doktorskiej  
mgr inż. Eweliny Musielak  
pt. „Nanostrukturalne materiały oparte na krzemionce oraz materiałach typu  
lipidowego jako nośniki substancji czynnej”**

Promotor: **prof. dr hab. Izabela Nowak**  
Promotor: prof. UAM **dr hab. Agnieszka Feliczak-Guzik**

### **1. Podstawa formalna wykonania recenzji rozprawy**

---

Recenzja została opracowana w odpowiedzi na pismo Prodziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, prof. dr. hab. Roberta Pietrzaka wraz z informacją, że uchwałą Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne UAM z dnia 28 października 2022 roku, zostałam powołana na recenzenta do oceny rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Eweliny Musielak.

### **2. Ocena formalna rozprawy**

---

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Eweliny Musielak została przygotowana zgodnie z nowymi wytycznymi wynikającymi z nowelizacji Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami. Rozprawa stanowi **cykl czterech prac** i została opracowana w postaci autoreferatu, który został podzielony na 5 głównych rozdziałów: *Wstęp, Część literaturowa, Cel pracy, Część badawcza, oraz Podsumowanie i Wnioski*. Rozdziały główne uzupełniają: *Wykaz Skrótów, Życiorys Naukowy, Spis Publikacji (wraz z przedrukiem publikacji oraz spisem zgłoszeń patentowych), Spis Konferencji Naukowych, Streszczenia w języku polskim i angielskim, Bibliografia oraz Oświadczenia Współautorów*. Ponadto Autorka odnosi się w rozdziale *Materiały nie wchodzące w skład rozprawy doktorskiej* do przeprowadzonych przez nią badań dodatkowych nie ujętych w oryginalnych pracach wchodzących w skład cyklu ale będących przedmiotem jej zainteresowań naukowych. Układ

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Eweliny Musielak jest zgodny z zasadami obowiązującymi przy pisaniu prac naukowych. Na podkreślenie zasługuje forma przedstawionej rozprawy, która została wydana w postaci autoreferatu i omówienia cyklu artykułów. Dodatkowymi atutami pracy jest jej syntetyczność i przejrzystość wynikająca z prawidłowo przyjętego zamysłu opracowania dysertacji. Podsumowując stwierdzam, że przyjęty przez Autorkę układ pracy jest właściwy, a recenzowane opracowanie spełnia wymogi formalne stawiane rozprawom doktorskim realizowanym w dyscyplinie **Nauki Chemiczne**.

### 3. Ocena merytoryczna

---

Recenzję przedłożonej rozprawy doktorskiej przeprowadzono biorąc pod uwagę następujące czynniki: celowość podjętego do realizacji problemu badawczego, elementy nowości i wkład w rozwój dyscypliny Nauki Chemiczne, udział Doktorantki w powstawaniu manuskryptów będących podstawą rozprawy, sposób realizacji celu i jej zakresu, zastosowaną metodykę badawczą i techniki charakterystyki otrzymywanych preparatów, umiejętność interpretacji wyników i biegłość formułowania wniosków końcowych – jako wyznacznik znajomości przez Doktorantkę zagadnień związanych z pracą.

Podjęty w doktoracie problem badawczy dotyczy opracowania formulacji nanonośników dla substancji bioaktywnych umożliwiających dostarczanie farmaceutycznie aktywnych związków do komórek docelowych. Autorka podjęła się badań mających na celu enkapsulację kurkuminy z wykorzystaniem dwóch różnych grup nośników, tj. stałych nanocząstek lipidowych (SLN) i zeolitów hierarchicznych zakładając zapewnienie wysokiej biodostępności składnika czynnego. Celem badań było także opracowanie wydajnej technologii nanoszenia składnika bioaktywnego. W tym kontekście wybór tematyki doktoratu Pani mgr inż. Eweliny Musielak oceniam jako aktualny oraz doskonale wpisujący się w światowe trendy. Przeprowadzone badania wnoszą do problematyki nośników substancji bioaktywnych szereg niestosowanych dotychczas rozwiązań, które mają szansę znaleźć zastosowania w projektowaniu nowych układów nośnikowych lub modyfikacji dostępnych już materiałów.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Eweliny Musielak została przygotowana jako spójny cykl czterech publikacji, dwóch przeglądowych i dwóch doświadczalnych, wydanych w latach 2020-2022. Należy zwrócić uwagę, że wyniki prac składających się na cykl doktoratu opublikowano w cenionych czasopismach z listy JCR o wysokich współczynnikach oddziaływania oraz zajmujących wysokie pozycje na liście MNiSW. Sumaryczna wartość IF dla prezentowanych prac wynosi **12,887** (średni IF=3,222). Dwie prace przeglądowe dot. wykorzystania nanocząstek lipidowych oraz wykorzystania

zeolitów w medycynie zostały opublikowane odpowiednio w czasopiśmie *Materials* w 2022 (IF=3,748, 140 pkt MNiSW; praca oznaczona jako [D1]) oraz w czasopiśmie *Przemysł Chemiczny* w 2020 (IF=0,464, 70 pkt MNiSW; praca [D2]) a dwie prace doświadczalne w 2022 roku w *Molecules* (IF=4,927, 140 pkt MNiSW; praca [D3]) oraz w *Materials* (IF= 3,748, 140 pkt MNiSW; praca [D4]). Doceniam także obszerność dwóch publikacji i to zarówno pracy przeglądowej (tu praca w *Materials* obejmuje aż 28 stron druku) ale przede wszystkim pracy badawczej (tu praca w *Molecules* obejmuje aż 26 stron druku).

We wszystkich publikacjach składających się na cykl, będący podstawą rozprawy, mgr inż. Ewelina Musielak jest pierwszym autorem, a ponadto zgodnie z zamieszczonymi oświadczeniami, miała przeważający udział w tworzeniu tych publikacji. Pani mgr inż. Ewelina Musielak jest współautorką koncepcji przeprowadzonych badań oraz współtwórcą manuskryptów, brała także czynny udział w przygotowaniu odpowiedzi na recenzje. Doktorantka zarówno projektowała jak i wykonywała doświadczenia, analizowała wyniki i opracowała rezultaty otrzymywanych danych eksperymentalnych, co świadczy o istotnym zaangażowaniu i samodzielności Autorki. Lista autorów w publikacjach jest bardzo wąska co wskazuje na dużą samodzielność Doktorantki w prowadzeniu badań i wskazuje jednocześnie na wsparcie i ścisłą współpracę zespołu naukowego, z którym współpracowała w realizacji doktoratu. Autorem korespondencyjnym prac w cyklu jest promotor prof. dr hab. Izabela Nowak. Współautorką wszystkich artykułów jest także promotor pomocniczy pracy tj. prof. UAM dr hab. Agnieszka Feliczak-Guzik. Praca doświadczalna opublikowana w *Materials* została wykonana we współpracy z prof. Mietkiem Jarońcem z Kent State University. Ponadto w dorobku Doktorantki znajdują się dwie prace spoza cyklu opublikowane w materiałach *Progress on Chemistry and Application of Chitin and its Derivatives* w 2022 (70 pkt MNiSW) oraz w *Catalysts* (IF=4,501, 100 pkt MNiSW). Na podkreślenie zasługuje fakt, że Pani mgr inż. Ewelina Musielak jest także autorką aż 4 zgłoszeń patentowych, w tym jednego europejskiego, które zostało nagrodzone złotym medalem przez jury konkursu organizowanego na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków i Technologii INNO WINGS 2022. Pragnę także zaznaczyć, że uzyskane rezultaty zostały zaprezentowane przez Doktorantkę na licznych konferencjach zarówno krajowych jak i międzynarodowych w postaci wystąpień ustnych (5 prezentacji) oraz posterów naukowych (12 prezentacji). Na podkreślenie w dorobku pani mgr inż. Eweliny Musielak zasługuje także jej pozostała aktywność, w zakresie pozyskiwania środków finansowych (Minigrant doktorancki w ramach programu Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza), w zdobywaniu nowej wiedzy i nowych kompetencji (2 staże i liczne szkolenia i kursy) oraz w działalności dydaktycznej (mi.in. czynny udział w Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki). W toku przebiegu studiów doktoranckich mgr inż. Ewelina Musielak została wyróżniona dwukrotnie stypendium naukowym dla najlepszych doktorantów.

Doktorantka wykazała się także działalnością organizatorską jako dwukrotny współorganizator seminarium *Chemia w służbie kosmetyki*.

Przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska przygotowana przez Panią mgr inż. Ewelina Musielak jest pracą naukową, którą oceniam bardzo pozytywnie. Autoreferat, podobnie jak publikacje odznacza się bardzo wysoką jakością. Po lekturze części literaturowej pracy stwierdzam, że Doktorantka porusza się z dużą swobodą w tematyce i wykazuje znajomość i zrozumienie literatury z tego zakresu. Autorka wprowadza czytelnika w problematykę innowacyjnych nośników substancji aktywnych jakim są nanocząstki lipidowe i zeolity hierarchiczne a także zapoznaje z właściwościami kurkuminy. Ta część pracy jest ilustrowana licznymi rysunkami i wzorami związków chemicznych co w znaczący sposób ułatwia śledzenie przedstawionej tematyki. Uważam, że część literaturowa pracy została przygotowana w sposób profesjonalny i wskazujący na dużą wiedzę w zakresie tematu. W tym miejscu pragnę także podkreślić, że Pani mgr inż. Ewelina Musielak wykazała dużą dojrzałość w pisaniu opracowań naukowych przejawiającą się między innymi umiejętnością porównywania wyników badań zaczerpniętych z różnych źródeł literaturowych (101 pozycji cytowanych).

W celu rozprawy, Doktorantka w bardzo zrozumiały sposób przedstawiła całość poruszanego zagadnienia, zdefiniowała cele oraz podkreśliła istotę uzyskanych rezultatów dla badań podstawowych jak i ich praktycznego wykorzystania. Ujęto tu także program badań, który ułatwia czytanie i śledzenie wyników badań diskutowanych w części doświadczalnej pracy. Doktorantka wytyczyła główny cel prac badawczych jakim jest opracowanie warunków syntezy stałych nanocząstek lipidowych oraz zeolitów hierarchicznych o powtarzalnych cechach jako nośników substancji aktywnych. Dla realizacji tych zadań Autorka wytyczyła następujące cele szczegółowe: (1) pełna charakterystyka fizykochemiczna otrzymywanych preparatów, (2) opracowanie parametrów syntezy SLN w warunkach pętli zamkniętej, (3) dobór lipidu do „budowania” nanocząstek SLN, który dałby preparaty SLN o optymalnej szybkości uwalniania kurkuminy oraz (4) opracowanie parametrów syntezy zeolitów hierarchicznych z wykorzystaniem różnych surfaktantów (badano trzy różne). Pani mgr inż. Ewelina Musielak obok syntez i badania właściwości otrzymywanych przez siebie nośników postawiła sobie także za cel opracowanie metodologii wprowadzania kurkuminy na nośniki mikro-mezoporowate. Opracowanie takiej metodologii badawczej ma nieocenione znaczenie podstawowe dla rozwoju nauki ale także ogromny potencjał praktyczny. Dążąc do osiągnięcia założonych celów Doktorantka wykorzystwała szereg narzędzi badawczych oraz bardzo dobrze dobranych metod na potrzeby badań własnych. Dobór metod badawczych nie budzi zastrzeżeń a metodyka badań została przedstawiona w sposób przejrzysty i szczegółowy.

Oryginalne prace przeglądowe oraz badawcze, które składają się na cykl artykułów rozprawy doktorskiej przeszły etap oceny przez redakcje czasopism oraz niezależnych recenzentów stąd moja opinia o tej części pracy zostanie w głównej mierze wyrażona w postaci krótkiego omówienia prac, kilku uwag i pytań odnośnie części badawczej do Autorki.

Wnikliwie opracowany i zaprezentowany materiał w publikacjach przeglądowych ([D1]: *Synthesis and Potential Applications Nanoparticles in Medicine* oraz [D2] *Zeolity jako nośniki leków*) na temat potencjalnego zastosowania nanocząstek w medycynie oraz sposobów ich syntezy a także wykorzystania zeolitów jako systemów *drug delivery systems* dał solidną podstawę do projektowania eksperymentów, prawidłowego ich przeprowadzenia i walidacji. To z kolei umożliwiło zaplanowanie badań oraz osiągnięcie ciekawych rezultatów prac doświadczalnych. Prace badawcze ([D3]: *Optimization of the Conditions of Solid Lipid Nanoparticles (SLN) Synthesis* oraz [D4]: *Modification and Functionalization of Zeolites for Curcumin Uptake*) wchodzące w skład recenzowanego cyklu, są bardzo starannie opracowane, zawierają wnikliwą dyskusję wyników oraz przejrzystą, umiejętnie dobraną dokumentację tabelaryczną i graficzną.

Praca doświadczalna [D3] przedstawia rezultaty badań nad optymalizacją syntezy nośników w postaci SLN przy zastosowaniu układu z pętlą zamkniętą. Przeprowadzony cykl badań umożliwił wybór odpowiednich parametrów syntezy oraz dobór lipidów będących prekursorami w syntezie SLN. Dokumentacja zawarta w publikacji objęła 1 schemat, 8 rysunków i 7 tabel. Za szczególnie cenną uważam dokumentację fotograficzną uzyskaną dzięki skaningowej mikroskopii elektronowej oraz konfokalnej zastosowanych do zobrazowania substancji czynnych na powierzchni testowanych nośników. Cały materiał tabelaryczny i graficzny został wyraźnie opisany, a większość zawartych w nim wyników została dokładnie przeanalizowana wraz z odniesieniem się do literatury tematu oraz podkreśleniem istotnych różnic we właściwościach syntezowanych preparatów. W toku przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono, że preparatyka SLN w tzw. obiegu zamkniętym z wykorzystaniem lipidów Softisan®601 oraz surfaktantu Poloxamer 188 prowadzi do otrzymania preparatów o najbardziej pożądanym właściwościach, tj. o odpowiedniej dyspersji (<30 %), o rozmiarze cząstek w zakresie 200–450 nm oraz potencjale zeta równym 30 mV. Jednocześnie preparat ten zapewnia efektywność enkapsulacji kurkuminy na poziomie 84,52 % i optymalny czas jej uwalniania. Publikacja [D4] dotyczy optymalnej syntezy materiałów mikro-mezoporowatych stanowiących nośniki dla substancji bioaktywnych. Materiał zawarty w pracy objął 6 rysunków i 5 tabel. Otrzymane rezultaty zostały wnikliwie opisane i skonfrontowane z wynikami przedstawianymi w literaturze tematu. W pracy wykazano, że na efektywność wprowadzenia kurkuminy na hierarchiczne zeolity wpływa sposób ich preparatyki. W toku wykonanych syntez i badań charakteryzujących wyłoniono materiał hierarchiczny otrzymywany na bazie komercyjnego zeolitu

FAU oraz z użyciem CTABr (badano także Lutrol F127 oraz Brij S10) jako preparat zapewniający optymalną porowatość ułatwiającą dostęp cząsteczek czynnika aktywnego oraz zachowanie pożądanych właściwości strukturalnych.

Reasumując recenzowany cykl publikacji stanowiących rozprawę doktorską jest naukowym opracowaniem o dużym znaczeniu dla rozwoju dyscypliny Nauki Chemiczne dzięki ewidentnym osiągnięciom:

1. Opracowanie warunków syntezy stałych nanocząstek lipidowych oraz zeolitów hierarchicznych o powtarzalnych cechach jako nośników substancji aktywnych.
2. Kompleksowa charakterystyka właściwości fizykochemicznych otrzymywanych preparatów.
3. Opracowanie parametrów syntez SLN w systemie pętli zamkniętej oraz optymalizacji warunków enkapsulacji kurkuminy w SLN w warunkach homogenizacji wysokociśnieniowej na gorąco.
4. Dobór lipidu do „budowania” nanocząstek SLN o optymalnej szybkości uwalniania kurkuminy.
5. Opracowanie metodologii wprowadzania kurkuminy na nośniki mikro-mezoporowate.

Za dużą zaletę pracy uważam także wykorzystanie dwóch skrajnie różnych grup substancji jako nośników substancji czynnej. Wymagało to od Doktorantki wnikliwego zapoznania się zarówno z syntezami jak i właściwościami dwóch różnych grup materiałów.

Autorka nie uniknęła jednak pewnych niedopatrzeń w pracy, które z obowiązku recenzenta muszę wymienić. Za pewne uchybienie uważam stosowanie słów „czyste” i „puste” w odniesieniu do zsyntezowanych zeolitów hierarchicznych oraz nanocząstek lipidowych, które nie zawierały substancji aktywnej. Z pewnością wynika to z ograniczeń języka polskiego w tym aspekcie. Jednak za bardziej odpowiednie sformułowania uważam, np. na str. 46 zamiast „Zsyntezowane materiały czyste ...” sformułowanie „Zsyntezowane materiały ...” bądź „Zsyntezowane materiały nośnikowe...”; na str. 36, zamiast „(...) stałych nanocząstek lipidowych typu SLN „pustych” (...)” zwrot „(...) nośników w postaci stałych nanocząstek lipidowych typu SLN (...)”. Zwrot „procent załadowania kurkuminy” też wydaje się niewłaściwy.

Doktorantka na str. 51 pisze, że na podstawie otrzymanych zdjęć TEM można wnioskować, że analiza wykonana metodą XRD jest prawidłowa. Myślę, że wkraść się tutaj pewien skrót myślowy a Autorce chodzi o to, że wnioski wyciągnięte na podstawie badań XRD zostały potwierdzone wynikami obrazowania z użyciem mikroskopu.

Dużym ułatwieniem w czytaniu pracy byłoby zestawienie w każdym z rozdziałów próbek jakie były badane. Udokumentowałyby to także nakład pracy jaki został włożony w wykonaniu żmudnych i

długotrwałych syntez. Aby skonfrontować wyniki omówione w opisie dysertacji trzeba zaglądać do publikacji aby się zorientować jakie próbki otrzymano i badano, np. brakuje zestawienia lipidów z jakich syntezyowano nośniki SLN.

Mam także pytanie do Autorki rozprawy doktorskiej dlaczego w spisie publikacji na str. 5 zostały zamieszczone zaniżone współczynniki oddziaływania IF dla czasopism *Materials* (w 2022 IF = 3,748) i *Molecules* (w 2022 IF 4,927)? Moją uwagę zwrócił także brak danych bibliometrycznych dla artykułów i dla całkowitego dorobku Doktorantki.

Wymieniam także przykładowe, drobne uchybienia redakcyjne i językowe:

1. Strona 51, linia 2-ga i 11-sta; Autorka raz wprowadza skrót w nawiasie definiując transmisyjny mikroskop elektronowy jako TEM innym razem przy omawianiu zdjęć ze skaningowego mikroskopu elektronowego nie definiuje skrótu, którego potem używa.
2. Strona 55 w Podsumowaniu linia 11sta: „badaniomsorpcyjnym”.
3. Strona 60: tytuł rys. 22 został przeniesiony na następną stronę.

Na koniec odnosząc się do rezultatów pracy kieruję do Doktorantki następujące pytania:

1. Czy jest możliwe określenie wydajności syntez stałych nanocząstek lipidowych? Czy Doktorantka udokumentowała wygląd makroskopowy otrzymywanych preparatów?
2. Nasuwa mi się pytanie odnośnie wykazanej w pracy [D3] efektywności enkapsulacji kurkuminy w SLN. W pracy [D3] współczynnik EE został oszacowany na poziomie 99,8% natomiast w autoreferacie na poziomie 84,52%. Czy to jest pomyłka redakcyjna? Proszę Autorkę o komentarz.
2. Jaka jest wydajność syntezy nośników mikro-mezoporowatych? Jakie są straty podczas kalcynacji tych materiałów?
3. Czy zeolity zastosowane w syntezie zeolitów hierarchicznych zostały w jakiś sposób przygotowane, np. poprzez suszenie?
4. W części doświadczalnej wskazano, że wykonano wiele syntez umożliwiających dobór optymalnych warunków wprowadzania kurkuminy na nośniki hierarchiczne. W takim razie, jakie jeszcze inne parametry wpływające na efektywność inkorporacji kurkuminy badano?
5. Mam też pytanie odnośnie praktycznego wykorzystania osiągniętych wyników, które w mojej opinii są bardzo obiecujące. Ostateczną formą otrzymywanych preparatów mogłyby być tabletki. Czy Autorka przewiduje badania na tabletkowanych materiałach, także z dodatkami substancji pomocniczych zapewniających np. wytrzymałość tabletki, a które mogą także wpływać na uwalnianie czynników aktywnych?

6. Za interesujący wpływ wprowadzenia kurkuminy na powierzchnię zeolitów hierarchicznych uważam zaobserwowane zmiany w ich morfologii? Co zdaniem Autorki wpłynęło na taki efekt?

7. Zdaniem Doktorantki, które z osiągniętych rezultatów mają większą szansę na praktyczne wykorzystanie i dlaczego? Jakie są korzyści i jakie efekty negatywne każdej ze ścieżek otrzymywania nośników dla kurkuminy?

8. W omówieniu wyników FT-IR opisanych w pracy nie wchodzącej w skład rozprawy a dot. nośników hierarchicznych (str. 62) Autorka pisze, że pasmo przy ok.  $1100\text{ cm}^{-1}$  jest przypisane matrycy krzemionkowej. Proszę o komentarz co Autorka ma na myśli mówiąc matryca krzemionkowa.

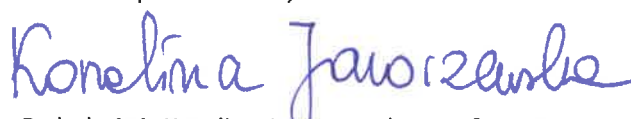
Przedstawione uwagi, sugestie i spostrzeżenia absolutnie nie obniżają wartości recenzowanej pracy zawierającej tak duży ładunek nowości naukowej oraz tak interesujący materiał eksperymentalny. Domniemam, że zdobyte przez Doktorantkę bogate doświadczenie naukowe może zaowocować w przyszłości kolejnymi pracami naukowymi w prestiżowych czasopismach.

#### 4. Wniosek końcowy

Podsumowując podjęty w rozprawie doktorskiej temat oraz uzyskane wyniki aplikacyjne są istotne i stanowią oryginalny wkład w rozwój zagadnień nauk chemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem preparatyki innowacyjnych nośników substancji bioaktywnych. Praca została wykonana w uzasadnionym zakresie dostępnej w literaturze wiedzy oraz w pełnym zakresie badań praktycznych.

Biorąc pod uwagę przedłożone wcześniej uwagi i spostrzeżenia stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska przedstawiona przez Panią mgr inż. Ewelinę Musielak pt.: *Nanostrukturalne materiały oparte na krzemionce oraz materiałach typu lipidowego jako nośniki substancji czynnej* spełnia wymagania określone ustawą o stopniach i tytułach naukowych – uwzględnione w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki w związku z art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669) i wnioskuję o dopuszczenie Doktorantki do publicznej obrony pracy. Po wnikliwym zapoznaniu się z rozprawą, ze względu na wartość naukową, ogromny ładunek eksperymentalny i wkład w dyscyplinę Nauki Chemiczne wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza o wyróżnienie recenzowanej pracy.

Z poważaniem,



Dr hab. inż. Karolina Jarożewska, prof. PWr



Dr hab. inż. Karolina Jaroszevska, prof. PWR  
Politechnika Wroclawska  
Wydział Chemiczny  
Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych  
ul. Gdańska 7/9  
50-344 Wrocław  
[karolina.jaroszevska@pwr.edu.pl](mailto:karolina.jaroszevska@pwr.edu.pl)  
0048 71 320 63 02

## **Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej**

**mgr inż. Eweliny Musielak**

**pt. „Nanostrukturalne materiały oparte na krzemionce oraz materiałach typu lipidowego jako nośniki substancji czynnej”**

**Promotor: prof. dr hab. Izabela Nowak**

**Promotor: prof. UAM dr hab. Agnieszka Feliczak-Guzik**

Po ocenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Eweliny Musielak, zatytułowanej **Nanostrukturalne materiały oparte na krzemionce oraz materiałach typu lipidowego jako nośniki substancji czynnej**, kieruję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu wniosek o wyróżnienie pracy. Podjęty w rozprawie doktorskiej temat oraz uzyskane wyniki aplikacyjne są istotne i stanowią oryginalny wkład w rozwój zagadnień nauk chemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem preparatyki innowacyjnych nośników substancji bioaktywnych. Rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz potwierdza wiedzę w zakresie podejmowanego zagadnienia i umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych przez Doktorantkę. Praca cechuje się wysokim poziomem merytorycznym i niesie ze sobą duży ładunek prac doświadczalnych, których rezultaty dają solidne podstawy do zastosowań praktycznych.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Eweliny Musielak została przygotowana jako spójny cykl czterech publikacji, dwóch przeglądowych i dwóch doświadczalnych, wydanych w latach 2020-2022. Recenzowany cykl publikacji stanowiących rozprawę doktorską jest naukowym opracowaniem o dużym znaczeniu dla rozwoju dyscypliny Nauki Chemiczne dzięki ewidentnym osiągnięciom takim jak:

1. Opracowanie warunków syntezy stałych nanocząstek lipidowych oraz zeolitów hierarchicznych o powtarzalnych cechach jako nośników substancji aktywnych.
2. Kompleksowa charakterystyka właściwości fizykochemicznych otrzymywanych preparatów.
3. Opracowanie parametrów syntez SLN w systemie pętli zamkniętej oraz optymalizacji warunków enkapsulacji kurkuminy w SLN w warunkach homogenizacji wysokociśnieniowej na gorąco.
4. Dobór lipidu do „budowania” nanocząstek SLN o optymalnej szybkości uwalniania kurkuminy.
5. Opracowanie metodologii wprowadzania kurkuminy na nośniki mikro-mezoporowate.

Za dużą zaletę pracy uważam wykorzystanie dwóch skrajnie różnych grup substancji jako nośników substancji czynnej. Wymagało to od Doktorantki wnikliwego zapoznania się zarówno z syntezami jak i właściwościami dwóch różnych grup materiałów. Rozprawę doktorską mgr inż. Eweliny Musielak wyróżnia różnorodność zastosowanych metod badawczych, doskonała ich znajomość oraz celowe ich wykorzystanie do osiągnięcia zaplanowanych założeń pracy. Na podkreślenie zasługuje także zakres

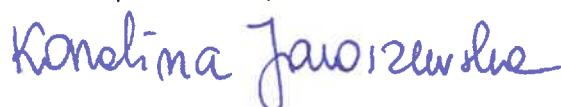
prac eksperymentalnych, który znacznie wykracza poza zwyczajowe normy oraz wyjątkowa znajomość warsztatu badawczego i literatury przedmiotu.

Należy zwrócić uwagę, że wyniki prac składających się na cykl doktoratu opublikowano w cenionych czasopismach z listy JCR o wysokich współczynnikach oddziaływania oraz zajmujących wysokie pozycje na liście MNiSW. Sumaryczna wartość IF dla prezentowanych prac wynosi **12,887** (średni IF=3,222). Dwie prace przeglądowe dot. wykorzystania nanocząstek lipidowych oraz wykorzystania zeolitów w medycynie zostały opublikowane odpowiednio w czasopiśmie *Materials* w 2022 (IF=3,748, 140 pkt MNiSW) oraz w czasopiśmie *Przemysł Chemiczny* w 2020 (IF=0,464, 70 pkt MNiSW) a dwie prace doświadczalne w 2022 roku w *Molecules* (IF=4,927, 140 pkt MNiSW) oraz w *Materials* (IF= 3,748, 140 pkt MNiSW). Doceniam także obszerność dwóch publikacji i to zarówno pracy przeglądowej (tu praca w *Materials* obejmuje aż 28 stron druku) ale przede wszystkim pracy badawczej (tu praca w *Molecules* obejmuje aż 26 stron druku).

We wszystkich publikacjach składających się na cykl, będący podstawą rozprawy, mgr inż. Ewelina Musielak jest pierwszym autorem, a ponadto zgodnie z zamieszczonymi oświadczeniami, miała przeważający udział w tworzeniu tych publikacji. Doktorantka jest współautorką koncepcji przeprowadzonych badań oraz współtwórcą manuskryptów, brała także czynny udział w przygotowaniu odpowiedzi na recenzje. Doktorantka zarówno projektowała jak i wykonywała doświadczenia, analizowała wyniki i opracowała rezultaty otrzymywanych danych eksperymentalnych, co świadczy o istotnym zaangażowaniu i samodzielności Autorki. Lista autorów w publikacjach jest bardzo wąska co wskazuje na dużą samodzielność Doktorantki w prowadzeniu badań i wskazuje jednocześnie na wsparcie i ścisłą współpracę zespołu naukowego, z którym współpracowała w realizacji doktoratu. Ponadto w dorobku Doktorantki znajdują się dwie prace spoza cyklu opublikowane w materiałach *Progress on Chemistry and Application of Chitin and its Derivatives* w 2022 (70 pkt MNiSW) oraz w *Catalysts* (IF=4,501, 100 pkt MNiSW). Na podkreślenie zasługuje fakt, że Pani mgr inż. Ewelina Musielak jest także autorką aż 4 zgłoszeń patentowych, w tym jednego europejskiego, które zostało nagrodzone złotym medalem przez jury konkursu organizowanego na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków i Technologii INNO WINGS 2022. Pragnę także podkreślić, że uzyskane rezultaty zostały zaprezentowane przez Doktorantkę na licznych konferencjach zarówno krajowych jak i międzynarodowych w postaci wystąpień ustnych (5 prezentacji) oraz posterów naukowych (12 prezentacji).

Ze względu na wyżej przytoczone argumenty wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu wniosek o wyróżnienie pracy.

Z poważaniem,



Dr hab. inż. Karolina Jaroszevska, prof. PWr