



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



Kraków 15.01.2026r.

Dr hab. Krzysztof Szczepanowicz, prof. IKiFP
Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni
im. Jerzego Habera
Polskiej Akademii Nauk
Niezapominajek 8
30-239 Kraków, Polska

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Eweliny Wąglewskiej pt. „Projektowanie i otrzymywanie nowych bilosomów jako biozgodnej nanoplatformy wzmacniającej terapię fito-fotodynamiczną”

Przedmiotem niniejszej recenzji jest rozprawa doktorska Pani mgr inż. Eweliny Wąglewskiej pt. „Projektowanie i otrzymywanie nowych bilosomów jako biozgodnej nanoplatformy wzmacniającej terapię fito-fotodynamiczną”. Praca została przygotowana na Wydziale Chemicznym, w Katedrze Chemii Fizycznej i Kwantowej Politechniki Wrocławskiej, pod kierunkiem dr hab. inż. Urszuli Bazylińskiej, prof. uczelni.

Tematyka ocenianej rozprawy wpisuje się w aktualne i intensywnie rozwijające się nurty badań naukowych z zakresu nanomedycyny, nanotechnologii, biomateriałów oraz terapii fito-fotodynamicznej. Szczególne znaczenie ma połączenie badań nad nowymi układami nanonośnikowymi z koncepcją terapii skojarzonej, obejmującej jednoczesne zastosowanie fotosensybilizatorów oraz biologicznie aktywnych związków pochodzenia roślinnego.

Oryginalność, znaczenie naukowe oraz spójność badawcza

Tematyka podjęta w rozprawie ma wyraźnie interdyscyplinarny charakter i wpisuje się w aktualne kierunki badań z zakresu nanomedycyny, nanotechnologii oraz chemii koloidów. Oryginalność pracy polega na zaprojektowaniu i zastosowaniu bilosomów jako biozgodnych nanonośników przeznaczonych do terapii fito-fotodynamicznej. W dostępnej literaturze brak jest systematycznych doniesień dotyczących wykorzystania bilosomów jako nośników

ul. Niezapominajek 8, 30-239 Kraków, Polska
tel. +48 12 639 51 01, +48 12 425 19 23
fax +48 12 425 19 23

Nr konta: Bank Gospodarstwa Krajowego
PL 36 1130 1150 0012 1186 5820 0004
NIP: 6750001805, REGON: P-000326351



fotosensybilizatorów oraz ko-enkapsulacji fotosensybilizatorów z biologicznie aktywnymi związkami pochodzenia roślinnego, co stanowi istotny element nowości naukowej ocenianej rozprawy. Przedstawione wyniki wnoszą nową wartość poznawczą zarówno w aspekcie fizykochemicznym, poprzez szczegółową charakterystykę struktury i stabilności bilosomów, jak i w aspekcie aplikacyjnym, ukazując ich potencjał jako nanoplatform wzmacniających efekt terapeutyczny w terapii fito-fotodynamicznej. Na podkreślenie zasługuje racjonalne powiązanie składu i właściwości badanych układów z ich aktywnością biologiczną, co świadczy o dojrzałym i świadomym podejściu Doktorantki do projektowania funkcjonalnych nanonośników. Zakres przeprowadzonych badań pozwala uznać rozprawę za spójną pod względem badawczym, a poszczególne etapy, od przeglądu literatury, przez projektowanie i charakterystykę bilosomów, po ocenę ich aktywności biologicznej, tworzą logiczną sekwencję prowadzącą do realizacji postawionego celu.

Układ i charakter rozprawy

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska ma charakter cyklu publikacji naukowych, powiązanych wspólnym i jasno zdefiniowanym problemem badawczym. Monotematyczny cykl obejmuje łącznie siedem prac, w tym sześć oryginalnych artykułów badawczych oraz jedną pracę przeglądową, która stanowi merytoryczne wprowadzenie i uzasadnienie podjętych w dalszej części badań eksperymentalnych.

Rozprawa składa się z części opisowej, zawierającej wprowadzenie, część teoretyczną, sformułowanie celu pracy oraz etapów badawczych, opis zastosowanej metodyki, a także prezentację wyników wraz z ich dyskusją oraz wnioski końcowe i podsumowanie. Na końcu tej części zamieszczono bibliografię. Kolejną część rozprawy stanowią załączniki, obejmujące pełne wersje publikacji wchodzących w skład cyklu wraz z oświadczeniami o indywidualnym wkładzie Autorki, natomiast całość zamyka podsumowanie dorobku naukowego Doktorantki. Prace wchodzące w skład ocenianego cyklu zostały opublikowane w latach 2020–2025 w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych, znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) i reprezentujących obszary chemii materiałowej, nanotechnologii, nauk molekularnych oraz biomedycznych. Sumaryczna wartość współczynnika oddziaływania (Impact Factor) czasopism, zgodnie z rokiem publikacji, wynosi



35,197, co odpowiada 850 punktom według obowiązującej punktacji MEiN. W zdecydowanej większości publikacji Doktorantka jest pierwszym autorem, a we wszystkich pracach pełniła istotną i merytorycznie wiodącą rolę, przy czym promotor występuje jako autor korespondencyjny. Analiza złożonych oświadczeń nie budzi wątpliwości co do wiodącego wkładu Doktorantki w realizację przedstawionych badań oraz przygotowanie publikacji wchodzących w skład cyklu. Zakres wkładu Doktorantki obejmuje sformułowanie koncepcji badań, projektowanie i otrzymywanie układów bilosomalnych, realizację części eksperymentalnej, analizę i interpretację wyników oraz przygotowanie manuskryptów publikacji wchodzących w skład cyklu. Zaprezentowany materiał potwierdza spójność naukową rozprawy oraz świadczy o wysokiej samodzielności badawczej Doktorantki. Wykazana dojrzałość w realizacji prac o charakterze interdyscyplinarnym stanowi solidny fundament do dalszej, wnikliwej oceny merytorycznej przedłożonej prac.

Szczegółowa ocena merytoryczna

Część teoretyczna rozprawy została opracowana rzetelnie i stanowi solidne tło merytoryczne dla prowadzonych badań. Doktorantka wykazała się bardzo dobrą znajomością literatury przedmiotu oraz umiejętnością syntetycznego przedstawienia zagadnień związanych z nanonośnikami lipidowymi, terapią fito-fotodynamiczną oraz koncepcją fito-fotodynamiczną. Ze względu na obecność pracy przeglądowej w cyklu publikacji, część teoretyczna pełni przede wszystkim funkcję porządkującą i wprowadzającą, co jest w pełni uzasadnione przyjętą formą rozprawy. Cel pracy został sformułowany jasno, a koncepcja badań jest spójna i konsekwentnie realizowana w kolejnych etapach pracy. Projektowanie bilosomów, ich charakterystyka fizykochemiczna oraz ocena aktywności biologicznej tworzą logiczny ciąg prowadzący do realizacji postawionego celu. Zastosowana metodyka badawcza jest szeroka i adekwatna do zakresu prowadzonych badań. Doktorantka wykazała się bardzo dobrym przygotowaniem warsztatowym oraz umiejętnym doбором technik badawczych. Część wynikowa stanowi najistotniejszy element rozprawy i została opracowana z dużą starannością. Przedstawione wyniki są spójne, logicznie uporządkowane i obejmują zarówno szczegółową charakterystykę fizykochemiczną otrzymanych bilosomów, jak i ocenę ich aktywności biologicznej. Interpretacja uzyskanych rezultatów świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki oraz



umiejętności krytycznego odnoszenia wyników własnych do danych literaturowych. Na szczególne podkreślenie zasługują wyniki badań biologicznych, które potwierdzają skuteczność opracowanych układów bilosomalnych w warunkach *in vitro* oraz wskazują na ich potencjał jako nanoplatform wzmacniających efekt terapii fito-fotodynamicznej. Dyskusja wyników została przeprowadzona w sposób rzeczowy i osadzona w szerokim kontekście literaturowym. Jednocześnie w kilku miejscach nasuwają się pytania o charakterze dyskusyjnym. Dotyczy to w szczególności zagadnienia efektu tzw. PEGylacji w obu rodzajach bilosomów. Ze względu na obecność na powierzchni nośników niejonowego polimeru PEG, oczekiwać należałoby wartości potencjału zeta zbliżonych do zera lub jedynie nieznacznie ujemnych bądź dodatnich, w zależności od składu układu, tymczasem w pracy obserwowane są relatywnie wysokie wartości potencjału zeta. Wymaga to pogłębionej dyskusji możliwych przyczyn tego zjawiska. Uwaga ta nie podważa poprawności uzyskanych wyników, proszę o rozwinięcie tematu podczas obrony. Wnioski końcowe są w większości poprawnie sformułowane i pozostają w zgodzie z przedstawionymi wynikami. Należy jednak zauważyć, że wniosek 7 ma charakter nieco zbyt daleko idący w stosunku do zakresu przeprowadzonych badań. Na podstawie testów stabilności prowadzonych w mediach hodowlanych można wnioskować przede wszystkim o stabilności fizykochemicznej układów w warunkach *in vitro*, natomiast formułowanie bardziej ogólnych stwierdzeń dotyczących ich zachowania w warunkach biologicznych wymaga dalszych, pogłębionych badań. Uwaga ta ma charakter porządkujący i nie wpływa na ogólną, wysoką ocenę rozprawy.

Podsumowując, całość pracy charakteryzuje się spójnością badawczą, wysokim poziomem merytorycznym oraz samodzielnością Doktorantki. Przedstawione wyniki stanowią wartościowy wkład w rozwój badań nad bilosomami jako nośnikami w terapii fotodynamicznej i fito-fotodynamicznej, co w pełni uzasadnia pozytywną ocenę rozprawy. Chciałbym podkreślić, że powyższe uwagi mają charakter wyłącznie dyskusyjny i nie wpływają na wysoką wartość merytoryczną ocenianej rozprawy.

Wnioski Końcowe

Podsumowując, należy stwierdzić, że przedstawiona rozprawa doktorska spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Analiza części teoretycznej, sposobu



prowadzenia dyskusji wyników oraz interpretacji danych literaturowych jednoznacznie wskazuje, że Pani Mgr inż. Ewelina Waglewska posiada ugruntowaną i pogłębioną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie, której rozprawa dotyczy, odpowiadającą poziomowi wymaganemu dla nadania stopnia doktora. Zakres, sposób zaplanowania oraz realizacji przedstawionych badań, a także analiza złożonych oświadczeń o indywidualnym wkładzie w powstanie publikacji wchodzących w skład cyklu, potwierdzają umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Doktorantkę, obejmującą formułowanie koncepcji badań, dobór metod, realizację części eksperymentalnej oraz krytyczną analizę i interpretację uzyskanych wyników. Praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, polegające na zaprojektowaniu, otrzymaniu i zastosowaniu nowych biosomów jako biogodnych nanoplatform wzmocniających efekt terapii. Uzyskane wyniki wnoszą istotny wkład do aktualnego stanu wiedzy w zakresie nanomedycyny i terapii fito-fotodynamicznej, a zaproponowane rozwiązania wykazują również potencjał aplikacyjny. W związku z powyższym należy jednoznacznie stwierdzić, że oceniana rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w związku z czym wnoszę o dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony.

Biorąc pod uwagę wysoki poziom merytoryczny rozprawy doktorskiej, jej spójność badawczą oraz oryginalny charakter przedstawionych wyników, wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Eweliny Waglewskiej. Dodatkowym argumentem przemawiającym za wyróżnieniem rozprawy jest wysokiej jakości dorobek publikacyjny, obejmujący monotematyczny cykl siedmiu prac opublikowanych w renomowanych czasopismach z listy *Journal Citation Reports (JCR)*, o łącznym wysokim współczynniku oddziaływania, a także potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników, potwierdzony zgłoszeniem patentowym. Całość rozprawy znacząco przekracza standardowe wymagania stawiane rozprawom doktorskim.

Dr hab. Krzysztof Szczepanowicz, prof. IKiFP