



dr hab. inż. Urszula Filipkowska, prof. UWM  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Wydział Geoinżynierii  
Katedra Inżynierii Środowiska

Olsztyn, dn. 28.04.2026 r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Izabeli Dziejic zatytułowanej:  
„Wytwarzanie i charakterystyka trójwymiarowych konstruktów chitynowo-  
chitozanowych”**

**1. Podstawa przygotowania recenzji**

Podstawą sporządzenia recenzji jest pismo nr WCH/51/AK2026 Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne UAM z dnia 11.03.2026, w którym zostałam poinformowana o powołaniu mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr Izabeli Dziejic. Rozprawa została przygotowana na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydziale Chemii, Centrum Zaawansowanych Technologii, pod kierunkiem promotora prof. dr. hab. Hermanna Ehrlicha.

Przedłożona do oceny dysertacja nosi tytuł „Wytwarzanie i charakterystyka trójwymiarowych konstruktów chitynowo-chitozanowych”. Praca ma charakter eksperymentalny i obejmuje zagadnienia z pogranicza chemii biomateriałów, materiałoznawstwa, chemii biopolimerów oraz analizy potencjału aplikacyjnego naturalnych i prefabrykowanych struktur chitynowo-chitozanowych.

**2. Kryteria oceny**

Warunki stawiane rozprawom doktorskim, a zarazem cechy, jakie powinna wykazywać dysertacja, zostały określone w art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.:

- rozprawa doktorska ma prezentować ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach,
- rozprawa doktorska ma udowodnić umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej,
- przedmiotem rozprawy doktorskiej ma być oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne,
- rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej.



### 3. Ogólna charakterystyka pracy

Rozprawa doktorska mgr Izabeli Dzedzic poświęcona jest wytwarzaniu oraz charakterystyce trójwymiarowych skafoldów chitynowych uzyskanych z wybranych gąbek z rzędu Verongiida (Demospongiae: Porifera) i ich deacetylacji do chitozanu, w celu stworzenia hybrydowego materiału kompozytowego. Tematyka pracy wpisuje się w aktualny nurt badań nad odnawialnymi, biodegradowalnymi i funkcjonalnymi biomateriałami, które mogą stanowić alternatywę dla polimerów syntetycznych i mogą być wykorzystywane w medycynie regeneracyjnej, inżynierii tkankowej, nośnikach substancji aktywnych oraz w szerzej rozumianych technologiach bioinspirowanych.

Praca została sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu OPUS 19 nr 2020/37/B/ST5/01909 „Bioinspirowane materiały: chityna, izolowana z gąbek morskich, jako wielozadaniowy biomateriał strukturalny”, co wskazuje na ścisłe powiązanie dysertacji z ważnym problemem badawczym, jakim jest racjonalne wykorzystanie naturalnych struktur biopolimerowych jako gotowych matryc do dalszej funkcjonalizacji.

Układ rozprawy jest typowy dla pracy doktorskiej o charakterze eksperymentalnym. Dysertacja obejmuje streszczenie w języku polskim i angielskim, rozbudowane wprowadzenie literaturowe, rozdział poświęcony tezie i celom pracy, materiały i metody, rozdział zawierający wyniki i dyskusję, podsumowanie i perspektywy, bibliografię oraz wykaz aktywności naukowej Doktorantki. Część wynikowa została podzielona na pięć spójnych bloków tematycznych: charakterystykę trójwymiarowych skafoldów kompozytowych z chityny i chitozanu, rozpuszczanie chitynowych skafoldów z gąbki *Aplysina aerophoba*, właściwości mechaniczne skafoldów chitynowych, ocenę matrycy chitynowej i bromotyrozyn z gąbki *lanthella basta* oraz analizę patentologiczną chitozanu.

Głównym celem rozprawy było zbadanie naturalnie prefabrykowanych, trójwymiarowych skafoldów chitynowych z gąbek z rzędu Verongiida jako unikalnych i odnawialnych matryc biologicznych oraz określenie możliwości ich chemicznej modyfikacji w kierunku otrzymywania bioinspirowanych materiałów. Cel ten został rozwinięty w postaci kilku zadań szczegółowych, obejmujących między innymi opracowanie szybkiej i nieinwazyjnej metody izolacji chityny wspomaganą ultradźwiękami, charakterystykę strukturalną i fizykochemiczną skafoldów, otrzymanie trójwymiarowego materiału kompozytowego chityna-chitozan poprzez częściową deacetylację, rozpuszczenie matryc chitynowych w rozcieńczonym roztworze wodorotlenku litu, badania właściwości mechanicznych badanych matryc, ocenę możliwości zastosowania matryc z gąbki *lanthella basta* jako nośników środków antyseptycznych oraz analizę patentów dotyczących chitozanu z lat 1990-2023.

Doktorantka sformułowała tezę, że naturalnie prefabrykowane, trójwymiarowe skafoldy chitynowe pochodzące z gąbek z rzędu Verongiida mogą być efektywnie izolowane oraz modyfikowane chemicznie bez utraty swojej unikalnej struktury, co umożliwia opracowanie bioinspirowanych materiałów o szczególnych właściwościach mechanicznych. Teza ta została



sformułowana poprawnie, jest powiązana z zakresem przeprowadzonych badań i ma charakter weryfikowalny na podstawie zgromadzonych wyników.

Za szczególnie istotny aspekt pracy uważam wykorzystanie naturalnych, trójwymiarowych struktur gąbkowych, które w przeciwieństwie do typowych surowców chitynowych nie wymagają pełnego przetworzenia do proszków, granulatów, filmów lub żeli, lecz mogą być traktowane jako gotowe architektonicznie matryce. Ten element wyraźnie odróżnia pracę od wielu klasycznych badań nad chityną i chitozanem, koncentrujących się głównie na chemii proszków, modyfikacji powierzchniowych lub wytwarzaniu struktur wtórnych metodami technologicznymi.

#### **4. Ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną mgr Izabeli Dzedzic w dyscyplinie nauki chemiczne**

Ocenę, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Autorki, opieram przede wszystkim na treści rozdziału wprowadzającego, sposobie sformułowania problemu badawczego, doborze literatury oraz interpretacji uzyskanych wyników. W mojej opinii mgr Izabela Dzedzic wykazała bardzo dobrą orientację w obszarze chemii i technologii biomateriałów chitynowych oraz chitozanowych.

Rozdział wprowadzający obejmuje szeroki zakres zagadnień teoretycznych: historię odkrycia i badań nad chityną oraz chitozanem, źródła chityny, metody jej izolacji, charakterystykę strukturalną poszczególnych form polimorficznych, właściwości i zastosowania chityny pochodzącej z gąbek, zagadnienia biomimetyki ekstremalnej, sorpcji uranu, metod otrzymywania chitozanu oraz patentologii chityny i chitozanu. Autorka prezentuje chitynę nie tylko jako biopolimer o określonej strukturze chemicznej, lecz także jako element większych układów biologicznych, których architektura determinuje właściwości mechaniczne, sorpcyjne i aplikacyjne materiału.

Na pozytywną ocenę zasługuje sposób przedstawienia gąbek z rzędu *Verongiida* jako źródła naturalnych szkieletów chitynowych. Doktorantka właściwie wyjaśnia, że w przypadku gąbek przedmiotem zainteresowania nie jest wyłącznie sama chityna jako związek chemiczny, ale również zachowana, trójwymiarowa architektura, w tym sieć mikrorurek i połączonych kanałów. Ma to zasadnicze znaczenie dla potencjalnych zastosowań w inżynierii tkankowej, systemach filtracyjnych, funkcjonalizacji powierzchni oraz przenoszeniu substancji aktywnych.

Rozprawa dowodzi również znajomości współczesnych metod analitycznych stosowanych do badania materiałów biopolimerowych. Autorka wykorzystwała i omówiła między innymi spektroskopię ATR-FTIR, mikroskopię cyfrową, skaningową mikroskopię elektronową z analizą EDX, dyfrakcję rentgenowską, mikroskopię fluorescencyjną, metody barwienia, pomiary potencjału zeta, monotoniczny test ściskania, nanoindentację, oszacowanie stopnia acetylacji oraz badania mikrobiologiczne. Tak szeroki wachlarz metod świadczy o dobrym przygotowaniu teoretycznym i metodycznym Doktorantki do pracy z materiałami o złożonej, wielopoziomowej strukturze.



Warto zwrócić uwagę na liczne odwołania do najnowszych publikacji, w tym prac z lat 2023-2025 dotyczących metod izolacji chityny, rozpuszczalników eutektycznych, cieczy jonowych, ekstrakcji chityny ze źródeł alternatywnych oraz zielonych technologii produkcji chityny i chitozanu. Świadczy to o aktualności przeglądu literatury oraz o świadomości kierunków rozwoju tej dziedziny. W rozdziale wprowadzającym znajdują się również przejrzyste zestawienia tabelaryczne oraz schematy, które porządkują wiedzę dotyczącą źródeł chityny, metod izolacji i deacetylacji.

W mojej opinii pewnym mankamentem części teoretycznej jest jej bardzo duża objętość oraz miejscami podręcznikowy charakter. Niektóre fragmenty, zwłaszcza dotyczące historii chityny i chitozanu, mogłyby zostać bardziej syntetycznie powiązane z zasadniczym celem rozprawy. Wprowadzenie jest jednak merytorycznie wartościowe, a jego szerokość pokazuje, że Doktorantka potrafi umieścić własny problem badawczy zarówno w kontekście podstaw chemii biopolimerów, jak i w kontekście aktualnych wyzwań aplikacyjnych.

Stwierdzam zatem, że rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną mgr Izabeli Dziedzic w dyscyplinie nauki chemiczne, zwłaszcza w obszarze chemii materiałów naturalnych, biomateriałów, chemii chityny i chitozanu oraz metod charakterystyki strukturalnej i fizykochemicznej układów biopolimerowych.

## **5. Ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez mgr Izabelę Dziedzic**

Lektura ocenianej rozprawy pozwala stwierdzić, że mgr Izabela Dziedzic wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Świadczy o tym zarówno zakres zaplanowanych badań, jak i ich logiczna sekwencja, obejmująca pozyskanie materiału biologicznego, izolację i oczyszczanie chityny, modyfikację chemiczną, wieloaspektową charakterystykę fizykochemiczną, badania mechaniczne, badania aktywności przeciwdrobnoustrojowej oraz analizę patentologiczną.

Praca wymagała umiejętnego połączenia wiedzy z zakresu chemii polimerów naturalnych, materiałoznawstwa, metod mikroskopowych, spektroskopowych, dyfrakcyjnych, mechanicznych oraz mikrobiologicznych. Szczególnie istotne jest to, że badane materiały nie są jednorodnymi proszkami lub filmami, lecz strukturami biologicznymi o złożonej architekturze. Taki materiał wymaga ostrożnego doboru metod eksperymentalnych, ponieważ nieprawidłowo dobrane warunki izolacji lub modyfikacji mogłyby prowadzić do utraty kluczowej cechy, czyli trójwymiarowej struktury skafoldu.

Za istotny dowód samodzielności naukowej uznaję podjęcie próby chemicznej modyfikacji naturalnych skafoldów chitynowych w kierunku uzyskania kompozytu chityna-chitozan. Zadanie to jest trudne, ponieważ klasyczna deacetylacja chityny w warunkach alkalicznych może prowadzić do zmian strukturalnych, degradacji lub przekształcenia materiału w formę, która traci pierwotną organizację przestrzenną. W pracy wykazano, że możliwe jest uzyskanie



dwuwarstwowego układu, w którym powierzchnia ulega przekształceniu w warstwę chitozanową, podczas gdy rdzeń chitynowy zachowuje integralność strukturalną.

Na podkreślenie zasługuje również eksperymentalne zbadanie możliwości rozpuszczania skafoldów  $\alpha$ -chitynowych z gąbki *A. aerophoba* w 1% roztworze wodorotlenku litu. Problem rozpuszczalności chityny jest jednym z istotnych ograniczeń jej przetwarzania i zastosowań. Wykazanie możliwości przejścia trójwymiarowej struktury w materię amorficzną bez chemicznej konwersji chityny do chitozanu jest rezultatem interesującym zarówno z punktu widzenia chemii podstawowej, jak i potencjalnych technologii przetwarzania materiałów chitynowych.

Umiejętność prowadzenia pracy naukowej potwierdza także sposób oceny właściwości mechanicznych skafoldów. Doktorantka analizowała moduł sprężystości i twardość czystych skafoldów chitynowych oraz szkieletów naturalnie zawierających bromotyrozyny, pochodzących z różnych gatunków gąbek. Wykazała, że usunięcie bromotyrozyn prowadzi do obniżenia modułu sprężystości przy jednoczesnym zachowaniu twardości na zbliżonym poziomie. Interpretacja takich wyników wymagała połączenia obserwacji chemicznych, strukturalnych i mechanicznych.

Pozytywnie oceniam również włączenie do pracy badań matrycy chitynowej z *I. basta* jako nośnika środków antyseptycznych. W tym zakresie Doktorantka nie ograniczyła się do opisu samej struktury, lecz podjęła próbę oceny funkcjonalnej właściwości materiału. Wykazanie, że skuteczność przeciwdrobnoustrojowa zależy od interakcji pomiędzy strukturą chemiczną i stężeniem antyseptyku a właściwościami nośnika, w tym zdolnością adsorpcyjną i pęcznieniem, stanowi wartościowy element rozszerzający potencjał aplikacyjny badań.

Zaletą rozprawy jest także ujęcie patentologiczne. Analiza patentów dotyczących chitozanu z lat 1990-2023 pokazuje, że Doktorantka potrafi spojrzeć na przedmiot badań nie tylko od strony eksperymentalnej, ale również w perspektywie rozwoju technologii i ochrony własności intelektualnej. Część ta ma charakter odmienny od badań laboratoryjnych, ale dobrze uzupełnia rozprawę, ponieważ wskazuje na możliwe kierunki translacji wyników badań podstawowych do obszaru zastosowań.

W mojej ocenie zrealizowany zakres badań potwierdza zdolność Doktorantki do planowania eksperymentów, doboru metod analitycznych, interpretacji wyników i formułowania wniosków. Stwierdzam zatem, że rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez mgr Izabelę Dziejdzic.

## 6. Ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego

W mojej ocenie rozprawa doktorska mgr Izabeli Dziejdzic stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Oryginalność pracy wynika przede wszystkim z wykorzystania naturalnie prefabrykowanych trójwymiarowych skafoldów chitynowych pochodzących z



gąbek jako matryc do otrzymywania hybrydowych konstrukcji chitynowo-chitozanowych, przy zachowaniu ich pierwotnej architektury.

Najważniejszym osiągnięciem rozprawy jest otrzymanie trójwymiarowych kompozytów chitynowo-chitozanowych poprzez deacetylację skafoldów chitynowych pochodzących z *A. aerophoba* oraz *I. basta*. Opracowane materiały zachowują rozmiar i morfologię pierwotnego szkieletu gąbki. Powstałe struktury mają charakter dwuwarstwowy: zewnętrzna powłoka chitozanowa wnosi reaktywność i funkcjonalność chemiczną, natomiast chitynowy rdzeń odpowiada za zachowanie integralności i stabilności mechanicznej.

Tego rodzaju podejście jest wartościowe, ponieważ typowa konwersja chityny do chitozanu wiąże się z utratą pierwotnej organizacji przestrzennej materiału. W ocenianej rozprawie zasadniczym osiągnięciem nie jest więc sama deacetylacja, znana od dawna jako metoda otrzymywania chitozanu, lecz przeprowadzenie jej w taki sposób, aby zachować wielopoziomą architekturę naturalnego skafoldu. Uzyskany materiał łączy cechy dwóch biopolimerów: stabilność i odporność chityny oraz reaktywność, rozpuszczalność w środowisku kwaśnym i potencjał funkcjonalizacyjny chitozanu.

Oryginalny charakter ma również wykazanie możliwości rozpuszczenia trójwymiarowego skafoldu  $\alpha$ -chitynowego z *A. aerophoba* w rozcieńczonym roztworze LiOH. Rezultat ten rozszerza wiedzę o przetwarzaniu chityny pochodzenia gąbkowego i może mieć znaczenie dla przyszłych metod regeneracji lub formowania materiałów chitynowych. W pracy słusznie wskazano, że zagadnienie to wymaga dalszych badań kinetyki procesu oraz bardziej szczegółowej charakterystyki materiału po rozpuszczaniu i ewentualnej regeneracji.

Za oryginalny wkład uważam także analizę wpływu bromotyrozyn na właściwości mechaniczne skafoldów chitynowych pochodzących z różnych gatunków gąbek. Uzyskane wyniki są istotne zarówno poznawczo, jak i aplikacyjnie, ponieważ wskazują, że naturalne składniki towarzyszące chitynie mogą istotnie modulować parametry mechaniczne skafoldu. Ma to znaczenie przy projektowaniu materiałów do zastosowań wymagających określonej sztywności, odporności i stabilności strukturalnej.

Część dotycząca matrycy chitynowej *I. basta* i bromotyrozyn wskazuje z kolei, że naturalne skafoldy mogą pełnić nie tylko rolę biernego materiału konstrukcyjnego, ale również funkcjonalnego nośnika substancji aktywnych. Jest to szczególnie ważne w kontekście potencjalnych zastosowań biomedycznych, w tym opatrunków, systemów kontrolowanego uwalniania oraz powierzchni o aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Wreszcie, za dodatkowy walor pracy uznaję analizę patentologiczną chitozanu. Przegląd trendów patentowych nie stanowi rdzenia eksperymentalnego rozprawy, jednak poszerza jej wartość o wymiar technologiczny i pokazuje, jak dynamicznie rozwijają się zastosowania chitozanu w materiałoznawstwie, chemii, biochemii, biotechnologii i farmacji. Ten element potwierdza, że podjęta problematyka ma znaczenie nie tylko akademickie, lecz również aplikacyjne.

Podsumowując, przedmiotem rozprawy jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego polegającego na otrzymaniu i charakterystyce naturalnie ustrukturyzowanych,



trójwymiarowych konstrukcji chitynowo-chitozanowych bez utraty architektury pierwotnych szkieletów gąbkowych oraz na określeniu ich wybranych właściwości fizykochemicznych, mechanicznych i funkcjonalnych.

#### 7. Uwagi, spostrzeżenia, obszary do dyskusji

Rozprawa doktorska mgr Izabeli Dziedzic jest wartościowa naukowo i została przygotowana z dużą starannością. Poniżej przedstawiam uwagi, które mają charakter dyskusyjny i w większości odnoszą się do możliwości dalszego doskonalenia pracy lub kierunków przyszłych badań.

- Tytuł dysertacji jest poprawny i informuje o zasadniczym zakresie pracy, jednak określenie „konstrukty chitynowo-chitozanowe” mogłoby zostać dodatkowo doprecyzowane w kontekście naturalnego pochodzenia i trójwymiarowej architektury szkieletów. Już w tytule można byłoby silniej zaakcentować unikalność wykorzystania naturalnie prefabrykowanych szkieletów gąbkowych.
- Część literaturowa jest bardzo obszerna i bogato udokumentowana, co należy ocenić pozytywnie. Jednocześnie miejscami ma ona charakter zbyt szerokiego opracowania podręcznikowego. Niektóre fragmenty historyczne i przeglądowe mogłyby zostać skrócone na rzecz bardziej syntetycznego wskazania luk badawczych bezpośrednio prowadzących do sformułowania tezy i celów pracy.
- W rozprawie miejscami przydałoby się bardziej wyraziste oddzielenie wyników własnych od informacji literaturowych i wyników wcześniej publikowanych przez zespół badawczy. Jest to szczególnie istotne w pracy rozwijanej w silnym środowisku naukowym, w którym część zagadnień dotyczących chityny gąbkowej była już wcześniej przedmiotem intensywnych badań.
- Część dotycząca potencjału aplikacyjnego opracowanych materiałów jest przekonująca, jednak wymaga ostrożnej interpretacji. Zastosowania biomedyczne, takie jak opatrunki, nośniki substancji aktywnych czy szkielety do inżynierii tkankowej, powinny zostać w przyszłości poparte badaniami cytotoksyczności, biokompatybilności, degradacji, jałowości, stabilności przechowywania oraz powtarzalności procesu otrzymywania materiału.
- Interesującym i wymagającym dalszego dopracowania zagadnieniem jest kontrola stopnia deacetylacji oraz grubości warstwy chitozanowej na powierzchni szkieletu. Właśnie ten parametr może w przyszłości decydować o właściwościach mechanicznych, sorpcyjnych, reaktywności chemicznej oraz zdolności do wiązania substancji aktywnych.
- Analiza patentologiczna jest ciekawa i poszerza zakres rozprawy, lecz jej związek z zasadniczą częścią eksperymentalną mógłby zostać silniej wyeksponowany. Warto byłoby



wyraźniej pokazać, jakie wnioski z analizy patentowej są najważniejsze dla dalszego rozwoju materiałów chitynowo-chitozanowych otrzymywanych ze skafoldów gąbkowych.

- Rozprawa zawiera drobne uchybienia językowe i edycyjne, w tym sporadyczne literówki, niejednorodną terminologię i miejscami niezgrabne sformułowania. Nie wpływają one na ocenę merytoryczną pracy, ale wymagają poprawienia przed ewentualnym udostępnieniem dysertacji w repozytorium lub przygotowaniem jej fragmentów do publikacji w formie monografii.

### 8. Zagadnienia do wyjaśnienia, pytania

- Jakie parametry procesu deacetylacji mają największy wpływ na zachowanie trójwymiarowej architektury skafoldu i czy możliwe jest precyzyjne sterowanie grubością warstwy chitozanowej na powierzchni materiału?
- Jaki minimalny i maksymalny stopień deacetylacji powierzchniowej można uznać za korzystny z punktu widzenia zachowania właściwości mechanicznych oraz jednoczesnego uzyskania reaktywności typowej dla chitozanu?
- Czy w toku badań oceniano zmiany masy cząsteczkowej lub długości łańcuchów polimerowych po zastosowaniu stężonego NaOH, a jeśli nie, to jakie metody byłyby najbardziej przydatne do takiej oceny?
- Czy proces rozpuszczania skafoldu  $\alpha$ -chitynowego w 1% roztworze LiOH można odwrócić poprzez regenerację materiału w postaci kontrolowanej struktury, a jeśli tak, jakie właściwości miałby materiał po regeneracji?
- Jaki mechanizm, zdaniem Doktorantki, najlepiej wyjaśnia wpływ bromotyrozyn na moduł sprężystości badanych skafoldów: oddziaływania chemiczne z matrycą chitynową, efekt wypełnienia struktury, zmiany morfologiczne czy kombinacja tych czynników?
- Jak Doktorantka ocenia skalowalność procesu otrzymywania skafoldów chitynowo-chitozanowych z gąbek morskich w kontekście dostępności surowca, hodowli gąbek, kosztów izolacji i wymagań środowiskowych?

### 9. Podsumowanie i wnioski końcowe

Stwierdzam, iż recenzowana rozprawa doktorska mgr Izabeli Dziejic pt. „Wytwarzanie i charakterystyka trójwymiarowych konstruktów chitynowo-chitozanowych” spełnia warunki stawiane rozprawie doktorskiej, które zostały określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Oceniana dysertacja stanowi pracę pisemną, w której rozwiązano istotny i aktualny problem naukowy dotyczący otrzymywania, modyfikacji oraz charakterystyki naturalnie prefabrykowanych trójwymiarowych skafoldów chitynowych pochodzących z gąbek morskich. Praca prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w dyscyplinie nauki chemiczne,





potwierdza jej umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej oraz zawiera oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

Najważniejszym osiągnięciem rozprawy jest otrzymanie i scharakteryzowanie trójwymiarowych kompozytów chitynowo-chitozanowych z naturalnych skafoldów gąbkowych bez utraty ich architektury, a także wykazanie możliwości rozpuszczania skafoldu  $\alpha$ -chitynowego w rozcieńczonym roztworze LiOH, określenie wybranych właściwości mechanicznych skafoldów oraz ocena potencjału matryc chitynowych jako nośników środków antyseptycznych.

Przedstawione uwagi krytyczne i pytania mają charakter dyskusyjny i nie podważają wysokiej wartości naukowej dysertacji. Wobec powyższego przedkładam Wysokiej Radzie Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu wniosek o przyjęcie opiniowanej rozprawy i dopuszczenie Pani mgr Izabeli Dziejic do publicznej obrony pracy doktorskiej.

W związku z wysoką oceną merytoryczną rozprawy doktorskiej, jej nowatorskim charakterem oraz istotnym znaczeniem uzyskanych wyników, wnioskuję o wyróżnienie pracy doktorskiej. Szczegółowe uzasadnienie wniosku dołączam osobno.

*Marek Filipowicz*

