

Warszawa, 28 sierpnia 2026

Recenzja osiągnięcia naukowego zatytułowanego „Strategia stabilizacji i funkcjonalizacji polisacharydów w projektowaniu aktywnych biomateriałów” oraz aktywności naukowej w postępowaniu habilitacyjnym dr Doroty Anny Chełminiak-Dudkiewicz

Informacje ogólne

Dotychczasowa kariera naukowa dr Chełminiak-Dudkiewicz jest związana z Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu (UMK). W 2011 roku uzyskała tytuł zawodowy licencjata biologii na Wydziale Biologii UMK, zaś w 2013 roku tytuł magistra chemii na Wydziale Chemii UMK w ramach specjalności chemia biomedyczna, po obronie pracy magisterskiej zatytułowanej „Synteza i zastosowanie nanocząstek magnetytu stabilizowanych modyfikowanym chitozanem do immobilizacji lipaz” wykonanej pod opieką Pani promotor dr hab. Marty Ziegler-Borowskiej, prof. UMK. Stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych w zakresie chemii otrzymała w 2017 roku po obronie pracy doktorskiej zatytułowanej „Struktura i właściwości nowych nanocząstek magnetycznych z powłokami polimerowymi jako potencjalnych nośników w katalizie” zrealizowanej pod opieką promotora, Pani prof. dr hab. Haliny Kaczmarek oraz promotora pomocniczego, Pani dr hab. Marty Ziegler-Borowskiej, prof. UMK. W latach 2017–2019 dr Chełminiak-Dudkiewicz była zatrudniona na stanowisku asystenta w Katedrze Chemii Biomedycznej i Polimerów Wydziału Chemii UMK, a od 2019 roku awansowała na stanowisko adiunkta i do chwili obecnej pracuje wyłącznie w swojej jednostce macierzystej.

W dorobku naukowym dr Chełminiak-Dudkiewicz znajduje się 38 publikacji, w tym jedna praca monoautorska, 15, w których Habilitantka jest pierwszym autorem i w ponad 10 jest ona autorem korespondencyjnym; wszystkie prace znajdują się w bazie JCR. Ponadto jest współautorką dwóch monografii oraz dwóch patentów polskich i europejskich. O znaczeniu prowadzonych badań świadczą liczne cytowania przez niezależne zespoły badawcze (suma cytowań, bez autocytowań, > 700 w marcu 2026 w bazie Scopus). Po uzyskaniu przez nią stopnia

doktora opublikowała 26 prac w uznanych i renomowanych czasopismach z obszaru badań poświęconych właściwościom materiałów, w tym tych pochodzenia biologicznego, istotnych dla rozwoju biotechnologii, medycyny czy farmacji, tj.: *Colloids & Surfaces B: Biointerfaces*, *Materials & Design* czy *International Journal of Biological Macromolecules*. Aktywna działalność naukowa pozwoliła jej na prezentację wyników własnych prac badawczych na ponad 100 konferencjach krajowych i międzynarodowych w formie plakatów i referatów oraz 3 wykładów na zaproszenie.

Ocena osiągnięć naukowych w postaci komentarza do cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „Strategia stabilizacji i funkcjonalizacji polisacharydów w projektowaniu aktywnych biomateriałów”

Dr Chełminiak-Dudkiewicz spośród swoich osiągnięć naukowych wybrała zbiór składający się z 10 prac powiązanych tematycznie, które ukazały się w latach 2022–2026, na podstawie których zdecydowała się wystąpić o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego. Cykl ten przedstawia właściwości fizykochemiczne polimerów naturalnych na bazie polisacharydów oraz wpływ dodatków, m. in. na mechaniczną i fotochemiczną stabilność tych biopolimerów, ich powierzchnię właściwą, właściwości przeciwzapalne i przeciwbakteryjne, a także możliwości wykorzystania matryc na bazie lewanu, chitozanu, laminarynu, kefaranu lub lentinianu jako potencjalnych materiałów opatrunkowych stosowanych do gojenia ran.

Habilitantka jest ekspertem w wytwarzaniu materiałów polisacharydowych w różnych postaciach, np. folii lub porowatych struktur przypominających gąbki. W ramach przedłożonego cyklu prac przedstawiała systematyczne badania właściwości polisacharydów, w tym: wpływu składu polisacharydu i oddziaływań wewnątrzcząsteczkowych (H1–H3), dodatku środków sieciujących (H4–H6, H8–H10) oraz ekstraktów roślinnych (H2, H3, H7) na stabilność tych materiałów, zachowanie właściwości bioaktywnych dodanych ekstraktów roślinnych oraz ich uwalnianie z matryc polisacharydowych (H2–H6). Ponadto przeanalizowała stopień rozwinięcia powierzchni polimerów polisacharydowych m.in. ze względu na liczbę składników matrycy polimerowej (H7), dodatki naturalnych barwników pochodzenia bakteryjnego (H5) oraz obecność mikronowych cząstek białkowych (H9, H10).

Do szczególnych osiągnięć dr Chełminiak-Dudkiewicz zaliczyć można otrzymanie dialdehydowych pochodnych polisacharydów: chitozanu, kefiranu, lewanu, laminaryny i

lentinianu, które następnie wykorzystano jako biokompatybilne czynniki sieciujące matryce polimerowe, a w rezultacie uzyskano stabilne materiały polimerowe (H5-H10). Ponadto modyfikacja układów jedno- i wieloskładnikowych matryc polisacharydowych substancjami bioaktywnymi z zachowaniem ich funkcji (H3, H5, H6). Zaś za najciekawsze uważam opracowanie kompozytu na bazie chitozanu i laminaryny, zawierającego środek przeciwbakteryjny dekorowany mikronowymi cząstkami bromelainy o bardzo rozwiniętej powierzchni właściwej (H9). Materiał ten odznaczał się wysoką porowatością, stabilnością mechaniczną, biokompatybilnością oraz właściwościami przeciwutleniającymi, przeciwzapalnymi i przeciwbakteryjnymi wobec bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych. Wykazano również eksperymentalnie aktywność enzymatyczną bromelainy w kompozycie. Wytworzenie kolejnego kompozytu na bazie chitozanu, lentinanu, fukoidanu i lewanu, ekstraktu roślinnego dekorowanego mikronowymi cząstkami zeiny pozwoliło uzyskać elastyczny materiał o kontrolowanej adsorpcji białek (H10).

Odpowiednia strategia otrzymywania biopolimerów pozwala na projektowanie materiałów medycznych o pożądanych właściwościach. W przypadku materiałów opatrunkowych do gojenia ran wymagane są cechy, tj. odpowiedni współczynnik pęcznienia, właściwa szybkość przenikania pary wodnej, odporność mechaniczna, biokompatybilność oraz właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne i przeciwbakteryjne, a także brak toksyczności wobec wybranych tkanek. Takie cechy uzyskano dla materiałów gąbczastych na bazie lewanu z dodatkiem oleju konopnego (H3), chitozanu z dodatkiem oleju konopnego i wiołaceiny (H5) oraz folii na bazie chitozanu i kefiranu z dodatkiem ekstraktu oleju konopnego (H6).

Po zapoznaniu się z treścią manuskryptów jak i autoreferatu nie znalazłam odpowiedzi na pytanie co Habilitantka rozumie przez „skuteczne wbudowywanie w matrycę polisacharydową naturalnych i syntetycznych związków bioaktywnych” w tym m.in. wiołaceiny i pochodnej zasady Mannicha? Czy wspomniane cząsteczki oddziałują z matrycą polisacharydową, czy dochodzi do utworzenia wiązania chemicznego?

Badania opisane w przedstawionym cyklu tematycznym zostały częściowo wykonane w ramach pozyskanego przez Habilitantkę finansowania z Narodowego Centrum Nauki, grantu Sonata 18. Z załączonych, bardzo skrupulatnie przygotowanych oświadczeń jednoznacznie wynika, że dr Chełminiak-Dudtkiewicz miała wiodący wkład w powstanie wszystkich wyżej



opisanych badań naukowych, stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego. We wszystkich dziesięciu pracach przedstawionego cyklu jest ona zarówno pierwszym, jak i korespondencyjnym autorem. Ponadto w jednej z publikacji opisującej prace eksperymentalne jest ona jedynym autorem, co w obecnych czasach jest rzadkością. Wszystkie prace zostały opublikowane w znaczących czasopismach oraz stanowią istotny wkład w rozwój badań poświęconych otrzymywaniu funkcjonalnych materiałów biopolimerowych na bazie polisacharydów, o czym świadczą liczne cytowania przez niezależne grupy badawcze.

Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej.

Dr Chełminiak-Dudkiewicz dotychczas nie odbyła długoterminowego stażu podoktorskiego w innej jednostce naukowej. W załączonej dokumentacji wymienione są krótkoterminowe staże naukowe, które w mojej opinii powinny być nazwane wizytami naukowymi ze względu na ich krótki czas trwania. Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka odbyła 3 (dwie dwutygodniowe w 2023 i 2024 roku oraz jedną miesięczną w 2025 roku) wizyty naukowe w Department of Biochemical Sciences, Faculty of Pharmacy in Hradec Kralove, Charles University in Prague, w Czechach, gdzie rozpoczęła współpracę z dr Machacek. Badania poświęcone projektowaniu funkcjonalnych bioaktywnych materiałów polisacharydowych na przestrzeni tych lat zaowocowały ukazaniem się pięciu wspólnych publikacji (International Journal of Biological Macromolecules (2023);253: 126933; RSC Materials Advances (2025);6(7): 2405-2422; International Journal of Biological Macromolecules (2025);321(1): 146207; Materials & Design (2026); Colloids & Surfaces B: Biointerfaces (2026);263: 115609) oraz uzyskaniem finansowania z Narodowego Centrum Nauki grantu w ramach projektu WEAVE UNISONO pt: „Fotoaktywne, supramolekularne i biokompatybilne materiały odpowiednie dla przeciwbakteryjnej terapii fotodynamicznej” (nr wniosku: 2025/07/Y/ST5/00057).

Ponadto, dr Chełminiak-Dudkiewicz ma szereg współprac z jednostkami krajowymi, w tym m.in. z Katedrą i Zakładem Technologii Chemicznej Środków Leczniczych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Wydziałem Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej, Wydziałem Farmaceutycznym Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, czego wymiernym efektem są liczne publikacje naukowe.

Na tej podstawie można stwierdzić, że badania naukowe inicjowane przez Habilitantkę wpływają na rozwój innych instytucji naukowych poza jej jednostką macierzystą.

Ocena pozostałych prac oraz działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej

Dr Chełminiak-Dudkiewicz praktycznie od początku swojej kariery naukowej była zaangażowana w prace badawcze w ramach projektów Sonata 8 i Opus 8 z NCN jako stypendystka. Zdobyte doświadczenie pozwoliło na uzyskanie własnych grantów, tj. PRELUDIUM 10 (2015/19/N/NZ7/02934) pt.: „Synteza i badanie właściwości superparamagnetycznych nanocząstek pokrywanych biopolimerami i fotouczulaczami jako materiałów o potencjalnej aktywności w hipertermii i PDT” oraz projekt „Krok w przyszłość – stypendia dla doktorantów” realizowany przez Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Obecnie jest kierownikiem dwóch projektów badawczych finansowanych przez NCN: SONATA 18 (2022/47/D/NZ7/01821) pt.: „Nowe zaawansowane materiały do skutecznej kontroli krwawienia i septyki dla medycyny pola walki i ratownictwa medycznego” oraz Weave-UNISONO Nauki (2025/07/Y/ST5/00057) we współpracy z dr. Miloslavem Machacek z Department of Biochemical Sciences, Faculty of Pharmacy in Hradec Kralove, Charles University in Prague, w Czechach pt.: „Fotoaktywne, supramolekularne i biokompatybilne materiały odpowiednie dla przeciwbakteryjnej terapii fotodynamicznej”. Swoją wiedzę z doświadczeń podczas wykonywania badań podstawowych stara się wdrożyć w badania rozwojowe, czego efektem mają być innowacyjne materiały opatrunkowe opracowywane we współpracy z podmiotami gospodarczymi.

Dr Chełminiak-Dudkiewicz prowadzi zajęcia dydaktyczne w studiach pierwszego i drugiego stopnia Wydziału Chemii UMK na dwóch kierunkach: chemii kosmetycznej i chemii medycznej, w formie wykładów oraz zajęć laboratoryjnych. Do tej pory była promotorem 11 prac licencjackich i 3 prac magisterskich oraz recenzentką 20 prac dyplomowych. Obecnie jest promotorem pracy licencjackiej oraz dwóch prac magisterskich, a także promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej i mentorką studentki. Bardzo aktywnie angażuje się w działalność popularyzatorską oraz promocję chemii wśród licealistów. Jest recenzentką manuskryptów w czasopismach naukowych m.in. International Journal of Biological Macromolecules, Carbohydrate polymers, Biocatalysis and agricultural biotechnology, etc. Jest

członkinią m.in. Polskiego Towarzystwa Chemii Medycznej, Polskiego Towarzystwa Chitynowego, Komitetu Organizacyjnego konferencji: Conference of Polish Chitin Society "New aspects on chemistry and application of chitin and its derivatives", Toruńskiego Centrum Doskonałości "W kierunku medycyny spersonalizowanej" utworzonego w ramach „Inicjatywy doskonałości UMK”. Za swoją działalność naukową w czasie doktoratu została wyróżniona licznymi stypendiami i nagrodami za prezentacje wyników badań na konferencjach. W późniejszych latach otrzymała liczne nagrody JM Rektora UMK za prestiżowe publikacje oraz w 2019 roku nagrodę im. Prof. Henryka Struszczyka przyznaną przez Polskie Towarzystwo Chitynowe.

Podsumowanie

W mojej opinii przedstawione osiągnięcia naukowe dotyczące systematycznych badań poświęconych funkcjonalizacji polisacharydów w celu uzyskania stabilnych biopolimerów oraz ich zastosowań w medycynie, np. jako materiałów opatrunkowych, wraz z pozostałym dorobkiem naukowym i działalnością na rzecz środowiska akademickiego oraz planem badawczym na najbliższe lata spełniają wszystkie wymagania określone w ustawie z dn. 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) szczegółowo wymienione w art. 219 ust. 1. Na tej podstawie wnioskuję o dalsze procedowanie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr Dorocie Annie Chełminiak-Dudkiewicz.



Joanna Niedziółka-Jönsson