

**POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ CHEMICZNY**

**ul. Noakowskiego 3
00-664 Warszawa**

tel.: (0-22) 628 6359; (0-22) 234 7303

fax: (0-22) 234 7279; (0-22) 628 2741

E-mail: zbigniew.florjanczyk@pw.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Florjańczyk

Warszawa, 27.12.2023

Opinia od dorobku naukowym i rozprawie habilitacyjnej dr Barbary Mendrek

Informacje wstępne o kandydatce i jej przewodzie habilitacyjnym

Doktor Barbara Mendrek jest pracownikiem Centrum Badań Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze. Studia wyższe ukończyła w roku 2003 na Wydziale Chemii Uniwersytetu Opolskiego. W placówce tej przez następne trzy lata pracowała na stanowisku asystenta, a później była uczestniczką studiów doktoranckich zwieńczonych uzyskaniem w roku 2010 stopnia doktora nauk chemicznych w dyscyplinie chemia. Promotorem jej rozprawy zatytułowanej „Struktury gwieździste poli (akrylanu *tert*-butylu) i ich charakterystyka metodą chromatografii żelowej z potrójną detekcją” był Pan Profesor Andrzej Dworak, a recenzentami Pani Profesor Krystyna Czaja i Pan Profesor Andrzej Duda. W tym samym roku dr Barbara Mendrek podjęła pracę w CBMPiW w Zabrze, gdzie obecnie jest zatrudniona na stanowisku adiunkta. W roku 2019 odbyła półroczny staż naukowy w Wielkiej Brytanii na Uniwersytecie w Wolverhampton.

W dniu 26 czerwca 2023 dr Barbara Mendrek złożyła wniosek do Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadanie jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne i wskazała Radę Naukową Uniwersytetu Opolskiego jako podmiot habilitujący. W dniu 26 października Rada ta powołała mnie na jednego z recenzentów w tym postępowaniu i wkrótce po tym otrzymałem kompletną dokumentację przygotowaną przez kandydatkę. Po zapoznaniu się z nadesłanymi materiałami stwierdzam, że jestem w stanie przygotować kompetentną opinię i nie są mi znane żadne okoliczności, które w świetle obowiązujących przepisów i dobrych obyczajów akademickich mogłyby wykluczyć mnie z grona recenzentów.

Ogólna charakterystyka działalności naukowej i dorobku zawodowego kandydatki

Pani dr Barbara Mendrek prowadzi badania w obszarze chemii i fizykochemii polimerów. Swoją działalność naukową rozpoczęła pod kierunkiem Pana Profesora Andrzeja Dworaka, który był promotorem jej pracy magisterskiej i doktorskiej, a później przez szereg lat kierownikiem zespołu badawczego, w którym pracowała po podjęciu pracy w CMPiW w Zabrze. Jej badania stanowiły fragment zainicjowanego w tej placówce na przełomie wieków dużego projektu, którego celem było opracowanie efektywnych metod syntezy i wszechstronna charakterystyka fizykochemiczna polimerów o budowie rozgałęzionej, a w dalszej perspektywie znalezienie interesujących zastosowań dla tej grupy materiałów polimerowych. Podobne badania zostały podjęte wówczas w wielu ośrodkach naukowych i po dzień dzisiejszy stanowią jeden z najważniejszych nurtów badawczych w współczesnej chemii polimerów. Obiektem szczególnego zainteresowania kandydatki były polimery o budowie gwiazdистой, czyli makromolekuły złożone z rdzenia i wyrastających z niego ramion. Do ich syntezy wykorzystywała metodę polimeryzacji rodnikowej w której wzrost łańcucha jest kontrolowany w wyniku odwracalnego przenoszenia atomu chlorowca pomiędzy końcem łańcucha i kompleksami miedzi na I lub II stopniu utlenienia (metoda ATRP od angielskiego *Atom Transfer Radical Polymerisation*). Ta metoda odkryta w połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku przez Krzysztofa Matyjaszewskiego jest bardzo przydatna w syntezie polimerów o różnorodnej architekturze i jest dość często stosowana do syntezy gwiazd. W momencie rozpoczęcia badań przez kandydatkę podstawowe strategie otrzymywania tego typu cząsteczek były już dość dobrze znane. Tym niemniej znalezienie praktycznych rozwiązań pozwalających na uzyskanie pełnej kontroli nad kształtem i długością ramion gwiazdy pozostają do dziś sporym wyzwaniem, gdyż dość trudno jest zapanować nad równomiernym wzrostem wszystkich ramion i uniknąć procesów spinania gwiazd w większe agregaty. Pani dr Mendrek opanowała tę sztukę i w swoich zasobach ma szeroką gamę dobrze zdefiniowanych gwiazd o różnych rodzajach rdzeni i ilości ramion różniących się składem, długością, a niekiedy także rozkładem merów (jednostek powtarzalnych). Polimery te były wykorzystywane później jako substancje modelowe w różnorodnych badaniach fizykochemicznych i biochemicznych. Początkowo główny wysiłek skupiony był na precyzyjnej analizie ich mas molowych metodą chromatografii żelowej z użyciem różnych detektorów oraz

opisie właściwości kłębków tworzonych przez polimery liniowe i gwiazdy o podobnej masie molowej w różnych rozpuszczalnikach. Te badania przyniosły wiele cennych informacji na temat wpływu architektury makromolekuł na sposób ich samoorganizacji w roztworach i lepkość tych roztworów. Innym bardzo interesującym aspektem tych badań była analiza procesów samoorganizacji polimerów o właściwościach amfifilowych w wodzie i poszukiwania materiałów termoczulych, które zmieniają gwałtownie swoje powinowactwo do wody w wąskim zakresie temperatury, a szczególnie takich które stają się hydrofobowe powyżej pewnej krytycznej temperatury zbliżonej do fizjologicznej temperatury ciała ludzkiego. Wyniki tych bardzo fundamentalnych dla fizykochemii polimerów badań są przedmiotem szeregu wartościowych publikacji, które do dziś są systematycznie cytowane przez innych badaczy. Przypuszczam, że w tych badaniach kandydatka nie była jeszcze osobą wiodącą, gdyż z pracami dotyczącymi tych zagadnień spotkałem się już wcześniej analizując dorobek Pani Profesor Barbary Trzebickiej i dr hab. inż. Agnieszki Kowalczyk, ale na pewno była kluczowym eksperymentatorem, który przygotował starannie zaplanowane substancje modelowe i w precyzyjny sposób je scharakteryzował w serii niekiedy bardzo trudnych i żmudnych eksperymentów. Te talenty sprawiły, że dr Mendrek była zapraszana również do udziału w szeregu innych projektach jako wykonawca części badań najczęściej dotyczących analizy mas cząsteczkowych różnych materiałów polimerowych, lub pewnych fragmentów ich syntezy. Zakres tych badań był bardzo szeroki i obejmował bardzo różne materiały takie jak pochodne oxazolin, biokoniugaty, biodegradowalne blendy polimerowe czy nanokompzity polimerowe, zawierające cząstki srebra. Doktor Barbara Mendrek była też współautorką interesujących wieloautorskich prac przeglądowych. Równolegle jednak zaczęła stopniowo rozwijać swoją własną ścieżkę badawczą, która rozpoczynała się od opracowania metod syntezy i charakterystyki dwóch typów gwiazd polimerowych, a kończyła na przykładach ich praktycznego wykorzystania w hodowli komórek, terapii genowej oraz jako materiałów antybakteryjnych. Publikacje poświęcone tej tematyce wchodzą w skład cyklu przedstawionego jako osiągnięcie naukowe kandydatki i zostaną szczegółowo omówione w następnej części recenzji.

W sumie w ciągu blisko dwudziestu lat działalności naukowej dr Barbara Mendrek zgromadziła obszerny i w moim przekonaniu wartościowy dorobek naukowy.

W chwili składania dokumentacji obejmował on 43 publikacje (w tym 40 w czasopiśmie notowanych na listach JCR), 80 wystąpień na konferencjach i seminariach naukowych oraz 6 wykładów wygłoszonych na zaproszenie różnych instytucji naukowych i koła naukowego studentów.

Znakomita większość jej publikacji ukazała się w dobrej klasy czasopiśmie z zakresu chemii i fizykochemii polimerów lub inżynierii materiałów polimerowych, a kilka przebiło się na łamy periodyków bardzo prestiżowych takich jak *Progres in Polymer Science*, *Chemistry of Materials* czy *Biomacromolecules*. Ta jakościowa ocena dobrze koreluje też z pomocniczymi kryteriami oceny jakości czasopiśmie zalecanymi przez RDN, zgodnie z którymi średnia wartość współczynnika IF i liczba tzw. punktów ministerialnych wynoszą odpowiednio 4.24 i 94 na jedną publikację.

Bardzo przyzwoicie wyglądają też inne popularne wskaźniki bibliometryczne takie jak 547 cytowań niezależnych i indeks Hirsha równy 14. Warto też dodać, że obecnie te parametry są wyższe (ponad 630 cytowań i IH =15), a liczba publikacji wzrosła o 5, co pokazuje, że kandydatka nadal utrzymuje wysoką aktywność w działalności naukowej.

Oczywiście istotny wpływ na wartość tych wskaźników ma też udział innych współautorów, wśród których znaleźć można wielu znanych chemików i fizykochemików z różnych stron świata, a także przedstawicieli inżynierii materiałowej, biochemików i lekarzy, gdyż szereg tych publikacji ma charakter interdyscyplinarny. Publikacje te były najczęściej owocem projektów badawczych finansowanych z grantów przyznawanych przez MNiSW, NCN oraz umów bilateralnych pomiędzy CBMPiW oraz partnerami zagranicznymi z Bułgarii, Belgii, Słowacji i Wielkiej Brytanii. Kandydatka brała udział w 20 takich projektach, co jak na okres dwóch dekad pracy zawodowej jest wynikiem imponującym. Nie ulega więc wątpliwości, że silnie akcentowany w obowiązującej ustawie wymóg aktywnej współpracy z krajowymi i zagranicznymi placówkami naukowymi jest w jej przypadku spełniony z bardzo dużym nadmiarem. Na szczególne wyróżnienie zasługuje tu bardzo udany staż podoktorski na Uniwersytecie w Wolverhampton w grupie Pani Profesor Izy Radeckiej, który pozwolił kandydatce podjąć profesjonalne badania w obszarze chemii biomedycznej i zaowocował wieloma wspólnymi pracami. Z punktu widzenia tej procedury bardzo istotne jest też to, że w latach 2016-2022 kandydatka kierowała projektem NCN Sonata „Nanowarstwy polimerów gwiazdowych o właściwościach antybakteryjnych” na kanwie którego powstało szereg publikacji

wchodzących w skład jej osiągnięcia naukowego. Przygotowanie tego projektu, uzyskanie środków na jego realizację w warunkach bardzo silnej konkurencji oraz jego rozliczenie pozwala sądzić, że kandydatka ma bardzo dobre zadatki na samodzielnego pracownika nauki, który ma do zaoferowania nowe interesujące koncepcje i potrafi zorganizować zespół zdolny do realizacji grantu. Pani dr Mendrek ma również pewne osiągnięcia w kształceniu studentów i młodej kadry naukowej. W początkach swojej działalności zawodowej była nauczycielem akademickim, a pracując w jednostce PAN opiekowała się dyplomantami i była promotorem pomocniczym w dwóch doktoratach obronionych w macierzystej jednostce i Śląskim Uniwersytecie Medycznym. Jest też promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim prowadzonym na Uniwersytecie w Wolverhampton. Wymienione powyżej główne osiągnięcia zawodowe kandydatki w moim przekonaniu stanowią bardzo solidną podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego.

Jako osiągnięcie naukowe ilustrujące indywidualny wkład do rozwoju uprawianej dyscypliny naukowej Pani dr Barbara Mendrek wybrała cykl 11 publikacji opatrzonych wspólny tytułem „ Polimery gwiazdiste metakrylanów i ich warstwy” Prace te ukazały się w latach 2012-2022 w następujących czasopismach *Polymer* (2), *Polymers* (2), *Polimery*, *Biomacromolecules*, *Journal of Material Chemistry*, *Materials*, *International Journal of Materials and Biomaterials*, *International Journal of Pharmaceutics*, *Colloids and Surfaces B. Biointerfaces*. Są to wszystko prace oryginalne, w jednej z nich kandydatka jest jedyną autorką, a pozostałe mają od 7 do 10 autorów. W pięciu pracach kandydatka ma status autora do korespondencji, a w 6 pozostałych cztery razy jest wymieniona jako pierwszy autor, co pozwala sądzić, że to jej rezultaty miały kluczowe znaczenie dla powstania tych dzieł. Z załączonych oświadczeń współautorów, jasno wynika, że są oni świadomi, że wybrane prace będą stanowić fragment habilitacji kandydatki i że uznają, że ma ona do tego pełne prawo. W większości przypadków udział współautorów związany jest w wykonaniem serii eksperymentów (niekiedy pomoc w interpretacji wyników) z użyciem pewnych specyficznych technik takich jak mikroskopia elektronowa, pomiar grubości warstw metodą elipsometryczną czy specyficznych testów biochemicznych. Jak już wspomniałem nieżyjący już Pan Profesor Andrzej Dworak i Pani Profesor Barbara

Trzebicka mieli z pewnością istotny wpływ na wybór tematyki badań kandydatki, ale są oni współautorami jedynie początkowych (3,4) publikacji, które stanowią, jak gdyby wstęp do głównych wątków tej rozprawy. Współautorem 10 prac jest dr hab. inż. Agnieszka Kowalczyk prof. CBMPiW, która od kilku lat jest kierownikiem pracowni, w której pracuje kandydatka. Ma ona status autora do korespondencji w 4 artykułach i można przypuszczać, że to ona odegrała kluczową rolę w ich powstaniu. Uważam, jednak, że to nie stanowi przeszkody w zaliczeniu tych prac do osiągnięcia naukowego kandydatki, gdyż w dobrze funkcjonującym zespole badawczym wiele koncepcji badawczych i analiza rezultatów są owocem twórczej dyskusji, wymagają połączenia różnych kompetencji, a także podziału obowiązków dotyczących przygotowania finalnej formy manuskryptu i doprowadzenia do opublikowania go w renomowanych czasopismach.

Wspólnym elementem wszystkich prac jest synteza i charakterystyka odpowiednio zaprojektowanych gwiazd polimerowych. W tym cyklu prac gwiazdy mają jeden rodzaj rdzenia, którym jest hiperrozgałęziony polimer otrzymywany w wyniku kondensacji pochodnej izatyny {5-bromo-1-[4-(4phenoxybenzoyl)benzyl]-isatin} nazywany w skrócie poli (aryleno oxindolem) (PArOx) o średniej masie molowej około 20 kg/mol zawierający średnio 28 grup końcowych. Polimer ten został otrzymany w grupie profesora Mario Smeta działającej na Uniwersytecie w Leuven w Belgii na początku bieżącego wieku, a następnie w ramach współpracy tego ośrodka z CBMPiW został skutecznie przekształcony w makroinicjator procesu ATRP i wstępnie przetestowany w syntezie gwiazd zawierających mery estrów kwasu metakrylowego. Już wtedy zauważono, że szczególnie interesujące mogą być układy, w których do tego silnie hydrofobowego rdzenia zostaną przyłączone ramiona o właściwościach hydrofilowych, gdyż można wówczas otrzymać polimery amfifilowe typu rdzeń-powłoka, które mogą być prekursorami różnego typu inteligentnych materiałów. Przedstawiony przez kandydatkę cykl publikacji pokazuje przykłady takich możliwości i krok po kroku drogę jaką trzeba przebyć, aby takie materiały otrzymać. Jako źródła hydrofilowych ramion wykorzystane zostały dwa typy estrów kwasu metakrylowego. Pierwszy z nich to pochodne glikoli oligoetylenowych o różnej długości. Po połączeniu z hydrofobowym rdzeniem otrzymywano gwiazdy, których powinowactwo do wody można było zmieniać w szerokim zakresie dobierając długość bocznego łańcucha oxyetylenowego oraz tworząc kopolimery o różnym składzie i sekwencji merów. Podobne rozwiązania były

już wcześniej testowane dla kopolimerów liniowych, ale ich rozszerzenie na układy rozgałęzione było istotną nowością naukową. W pracy oznaczonej jako H1 opisana została metoda syntezy i struktura tego typu gwiazd, ich zachowanie w rozpuszczalnikach organicznych i wodzie, sposób samoorganizacji na szklanej powierzchni oraz przeprowadzono wstępne testy pokazujące możliwość wykorzystania tego typu substancji jako nano kontenerów transportujących substancje organiczne w środowisku wodnym. Jest to bardzo wartościowa praca, w której wykorzystując szerokie spektrum technik eksperymentalnych pokazano, że tego typu gwiazdy w pewnych warunkach mogą występować jako sferyczne makromolekuły, a w środowisku wodnym można w odwracalny sposób powodować ich agregacje poprzez zmianę temperatury. W publikacjach oznaczonych jako H5 i H8 pokazano w jaki sposób można tego typu gwiazdy osadzać na powierzchni szkła i wykorzystać tak zmodyfikowane powierzchnie do hodowli tkanek skóry. Wykorzystano tu pewne rozwiązania testowane już wcześniej w CBMPiW. Ich kluczowym elementem było znalezienie polimeru, który ma właściwości hydrofobowe w temperaturze nieco wyższej od temperatury ciała ludzkiego, a w temperaturze niższej staje się silnie hydrofilowy. Dzięki temu w warunkach hydrofobowych można bardzo efektywnie hodować tkanki, a po zakończeniu tego etapu, obniża się temperaturę, dzięki czemu powierzchnia rusztowania komórkowego silnie pęcznieje i można łatwo oddzielić od niej płat skóry. Był to fragment wielkiego projektu realizowanego przez śląskie jednostki badawcze z myślą o wykorzystaniu tej technologii w leczeniu ciężkich oparzeń. Początkowo do tego celu wykorzystywano szczotki polimerowe nabudowywane w wyniku polimeryzacji różnych monomerów na centrach aktywnych generowanych na powierzchni. W tych pracach zastosowano inną strategię polegającą na zaszczerpieniu na powierzchni wcześniej wytworzonych gwiazd. Na tym etapie wykorzystano znane metody polegające bądź na wprowadzeniu do struktury gwiazdy niewielkiej ilości reaktywnych grup oksiranowych reagujących z osadzonymi wcześniej prekursorami zawierającymi grupy aminowe, lub metodę szczepienia fotochemicznego. Oba rozwiązania okazały się skuteczne i dały asumpt do systematycznych badań, efektywności szczepienia, zmian powinowactwa do wody zmodyfikowanych powierzchni w funkcji temperatury, szybkości wzrostu komórek i cytotoksyczności tych materiałów. Zgromadzony olbrzymi materiał doświadczalny pokazał słuszność proponowanych rozwiązań i pozwolił wyselekcjonować materiały, które pozwalały wytwarzać tkanki skóry w

sposób bardziej efektywny niż w we wcześniejszych technologiach. Trudno jest jednak stwierdzić czy te rozwiązania mogą znaleźć praktyczne zastosowania, gdyż zaproponowana droga jest dość ciernista i zawiera szereg etapów, które w warunkach produkcji takich rusztowań mogą być bardzo trudne do efektywnej realizacji.

Drugą grupą gwiazd opisanych w omawianym cyklu publikacje są makromolekuły zawierające w swoich ramionach mery metakrylanu *N,N'*-dimetyloaminoetylu. Pochodne tego monomeru są często stosowane jako prekursory polielektrolitów, powstających w wyniku protonowania lub tworzenia czwartorzędowych soli amoniowych, które wykorzystuje się do tworzenia materiałów czułych na zmiany pH oraz jako substancje bakteriobójcze. W cyklu prac oznaczonych jako H2, H4, H7, H9 zostały kolejno opisane metody syntezy gwiazd, ich zachowanie w różnych roztworach, możliwości sterowania procesami ich agregacji poprzez zmiany pH, sposoby ich samoorganizacji na płytkach krzemowych oraz właściwości bakteriobójcze wielu materiałów otrzymanych na bazie tych gwiazd. Wśród tych materiałów były zarówno polimery liniowe jak i gwieździste o podobnych masach molowych, polimery z grupami aminowymi i ich analogi z grupami jonowymi w łańcuchu, a także kompozyty, w których dodatkowym czynnikiem bakteriobójczym były nanocząsteczki srebra wytwarzane *in situ* w wyniku redukcji soli srebra w procesach przeniesienia elektronu z grup aminowych obecnych w łańcuchu. Element nowości naukowej jest tu moim zdaniem dość umiarkowany, gdyż możliwości wykorzystania tego metakrylanu jako prekursora substancji bioaktywnych były już wcześniej testowane, ale zebrany bardzo obfity i usystematyzowany materiał doświadczalny ma na pewno sporą wartość, gdyż pozwala prześledzić wpływ architektury cząsteczek na ich zachowanie w roztworze i sposób ich oddziaływania z błoną komórkową bakterii. Przy okazji dokonano też szeregu innych ciekawych obserwacji dotyczących grubości warstw tworzonych na powierzchniach krzemowych przez polimery o budowie liniowej i gwieździstej oraz ich oddziaływań z nanocząstkami srebra.

Trzecią grupą gwiazd otrzymanych i badanych przez doktorantkę były gwiazdy, które zawierały w swej cząsteczce zarówno mery oxyetylenowe (pochodne glikoli) jak i mery metakrylanu *N,N'*-dimetyloaminoetylu. Dzięki temu można było otrzymać materiały, których struktura nadcząsteczkową zależy zarówno od temperatury jak i pH. W publikacjach opisujących właściwości tych materiałów (H3, H4, H6,

H8,H10,H11) można znaleźć szereg omawianych wcześniej klasycznych eksperymentów dotyczących analizy wpływu składu i rozkładu merów na wielkość tworzonych kłębków w różnych rozpuszczalnikach i sposobu ich agregacji w środowisku wodnym, a także ocenę właściwości biobójczych i możliwości immobilizacji tych materiałów na płytkach krzemowych. Te dane są cennym uzupełnieniem rezultatów uzyskanych w badaniach gwiazd zawierających jeden rodzaj merów i pokazują, że przy odpowiedniej optymalizacji można jeszcze poprawić ich właściwości bakteriobójcze. Wykazano też, że tego typu materiały wykazują pewną aktywność w stosunku do komórek nowotworowych włókniakomięsa HT-1800, ale jest ona wyraźnie niższa od innych standardowych materiałów bazujących na poliiminach.

Bardzo interesującym elementem tych prac są próby wykorzystania gwiazd jako nośników kwasów nukleinowych (DNA i RNA) i wykorzystanie powstających polilpleksów w terapii genowej. Był to obszerny fragment wieloletniego interdyscyplinarnego projektu badawczego, który podobnie jak omawiane wcześniej prace na hodowlę tkanek skóry był realizowany w CBMPiW i kilku innych śląskich placówkach badawczych. W obu tych projektach kandydatka nie była głównym twórcą koncepcji, ale jej rola była na pewno bardzo ważna, gdyż to ona była odpowiedzialna za dobór i wszechstronną charakterystykę fizykochemiczną różnego typu gwiazd i ich biokoniugatów z kwasami nukleinowymi. Te wyniki stanowiły zwykle wyodrębniony rozdział w omawianych publikacjach i dostępnych w internecie informacjach dodatkowych. Były one też przedmiotem monautorskiego artykułu kandydatki (H4) opublikowanym w czasopiśmie *Polimery*, w którym porównała właściwości roztworów tworzonych przez gwiazdy zawierającymi podstawniki oksyetylenowe i dimetyloaminowe. Jej podstawowym osiągnięciem jest z pewnością kompleksowy opis możliwości wykorzystania gwiazd jako czynników bakteriobójczych, który był owocem kierowanego przez nią grantu. W tym obszarze wykazała się dużą erudycją, pomysłowością i żelazną konsekwencją w realizacji bardzo obszernego programu badań. Z informacji zawartych w autoreferacie wynika, że obecnie kandydatka zamierza rozszerzyć tę tematykę i obiektem jej badań mają być gwiazdy, które mają mieć działania wielofunkcyjne i chronić różne powierzchnie przed bakteriami, porostami i innymi substancjami, które mogłyby się na nich odkładać. Jest to trudne wyzwanie, gdyż konkurencja jest tu ogromna i nie wiadomo, czy użycie gwiazd zamiast tradycyjnych szczotek polimerowych będzie istotnym

postępem. Wydaje się jednak, że kandydatka ma dobre rozeznanie w tej tematyce, gdyż jest ona współautorką bardzo obszernego artykułu przeglądowego poświęconego tym zagadnieniom, który ukazał się niedawno w bardzo prestiżowym czasopiśmie *Progress in Polymer Science*.

W sumie nie mam wątpliwości, że wybrany cykl publikacji jest świadectwem istotnego wkładu dr Barbary Mendrek w rozwój współczesnej fizyko-chemii materiałów polimerowych i spełnia wszelkie wymogi stawiane osiągnięciom naukowym, które mają być podstawą do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych. Wybrane prace jednoznacznie pokazują, że może ona realizować zarówno ważne zadania w ramach dużych interdyscyplinarnych projektów badawczych jak również koordynować badania różnych zespołów realizujących jej autorski projekt badawczy.

Konkluzja

Po analizie przesłanej mi dokumentacji nie mam najmniejszych wątpliwości, że osiągnięcia naukowe dr Barbary Mendrek odpowiadają wymaganiom stawianym osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego określonym w art.219 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (tekst jednolity DZ.U.z 2023r., poz.742) oraz zwyczajowe kryteria stawiane przez ośrodki akademickie nadające stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Bardzo wysoko oceniam zarówno wybrany przez nią cykl publikacji jak również jej owocny udział w szeregu innych krajowych i międzynarodowych projektach badawczych.

W tym stanie rzeczy z pełnym przekonaniem rekomenduję komisji habilitacyjnej i Radzie Naukowej Uniwersytetu Opolskiego pozytywne rozpatrzenie wniosku o nadanie dr Barbarze Mendrek stopnia doktora habilitowanego.

Zbigniew Flajankh.