



Prof. dr hab. inż. Elżbieta Malinowska

ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa,

tel.: 022-234-5657; 369 600 361, e-mail: elzbieta.malinowska@pw.edu.pl

Warszawa, 2022-01-15

Opinia
o dorobku naukowym
dr inż. Katarzyny Nawrotek

ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego pt.: „Zastosowanie procesu elektrodpozycji w celu otrzymania implantów przeznaczonych do wspomagania regeneracji obwodowej tkanki nerwowej” opisanego w cyklu prac stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego

Niniejszą opinię sporządziłam w odpowiedzi na pismo Dziekana Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej, dr hab. inż. Grzegorza Wielgosińskiego, prof. uczelni z dnia 23.11.2021 r., w związku z postępowaniem habilitacyjnym dr inż. Katarzyny Nawrotek.

Opinia została opracowana na podstawie przesłanych materiałów przygotowanych w formie elektronicznej przez dr inż. Katarzynę Nawrotek, kandydatkę do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Dokumentacja została przygotowana zgodnie z wymaganiami formalnymi.

Opinia została przygotowana w oparciu o art. 221 ust. 8 mówiącym: „Recenzenci, w terminie 8 tygodni od dnia doręczenia im wniosku, oceniają, czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2, i przygotowują recenzje”.

Informacje wstępne dotyczące Kandydatki

Pani dr inż. Katarzyna Nawrotek jest absolwentką Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej, gdzie uzyskała dyplom magistra inżyniera w r. 2009 na podstawie pracy zatytułowanej „Termowrażliwe hydrożele chitozanowe jako nośniki do kontrolowanego uwalniania leków”. **Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna** nadała Kandydatce Rada Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej w roku 2014. Tytuł rozprawy doktorskiej brzmiał: „*Kinetyka uwalniania środków farmakologicznych z termowrażliwych żeli chitozanowych*”. W obu przypadkach promotorem był prof. dr hab. inż. Roman Zarzycki.

Kariera zawodowa Habilitantki związana jest z Politechniką Łódzką. W październiku 2014 r. została zatrudniona w charakterze asystenta na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska, gdzie w kwietniu 2018 r. awansowała na stanowisko adiunkta.

Ocena całkowitego dorobku naukowego

Zgodnie z wykładnią obowiązującej ustawy, rozprawa habilitacyjna powinna stanowić „znaczący wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej”. Za jeden z wyróżników takiego wkładu przyjmuje się zwyczajowo oddźwięk naukowy danej pracy w środowisku naukowym (cytowania pracy, zaproszone wykłady, etc.) Zgodnie z danymi podanymi we wniosku (załącznik 4), w dniu wszczęcia postępowania habilitacyjnego (14.06.2020) łączny dorobek Kandydatki w latach 2010-2021 obejmował **29** publikacji naukowych, w tym jedynie **14** w czasopiśmie z listy **JCR**. Współczynnik oddziaływania (H-index), wyliczony na podstawie **wszystkich cytowań** (238 na dzień 7 stycznia 2022), wynosi **8**. Warte zauważenia jest to, że po wykluczeniu **autocytowań** (tryb „Exclude self citations of selected author”) indeks ten pozostaje bez zmian, a liczba cytowań zmniejsza się zaledwie o 6%. Zatem można przyjąć, że podane tu wskaźniki bibliometryczne faktycznie odzwierciedlają zainteresowania środowiska naukowego pracami Kandydatki. Nie są to wartości wysokie, jak na ten etap kariery naukowej i nośność realizowanej tematyki.

Zgodnie z danymi zawartymi w przesłanej dokumentacji – dorobek publikacyjny Kandydatki uległ wyraźnemu zwiększeniu po uzyskaniu stopnia doktora, zarówno w aspekcie ilościowym, jak i jakościowym (przed doktoratem: 12 prac, w tym 2 JCR o $\Sigma IF=2,3$, zaś po doktoracie: 17 prac, w tym 12 JCR o $\Sigma IF=45,25$). Kandydatka do stopnia doktora habilitowanego w ciągu 6 lat aktywnej działalności po doktoracie (Kandydatka miała prawie 2 lata przerwy w pracy naukowej spowodowanej chorobą), wykazała się dobrą dynamiką twórczą (średni $IF/rok= 7,54$ oraz 2 prace rocznie, co daje $IF=3,77/pracę$), zaś zakres tematyki ma potencjalnie ważne znaczenie, także ze względu na aplikacyjny charakter prac.

Kandydatka zdobyła cały szereg nagród oraz wyróżnień za osiągnięcia naukowe. Jest to szczególnie widoczne (19-krotnie) w okresie jej studiów i doktoratu. W okresie po doktoracie na uwagę zasługuje wyróżnienie w postaci Stypendium Ministra Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców uzyskane w 2020 r.

Od 2019 roku Habilitantka jest promotorem pomocniczym pracy doktorskiej p. mgr inż. M. Mąkiewicza „Modelling and understanding of mechanism of tubular layer electrodeposition from chitosan-based solution and the influence of different factors on it” kierowanej przez prof. dr hab. inż. Ireneusza Zbicińskiego.

Na podkreślenie zasługuje aktywność Kandydatki w pozyskiwaniu środków na badania - zarówno ze źródeł uczelnianych, jak i zewnętrznych. Od 2011 roku uczestniczyła w pracach zespołów badawczych 8 projektów. Przed doktoratem Habilitantka była wykonawcą w 1 projekcie NCN i kierowała 1 projektem finansowanym z funduszu własnego macierzystego Wydziału. Po doktoracie powoływana była na kierownika w 6 projektach.

Podsumowując stwierdzam, że ogólny dorobek naukowy Habilitantki nie budzi wątpliwości z punktu widzenia awansu naukowego.

Ocena osiągnięcia naukowego na podstawie przedstawionego cyklu publikacji

Osiągnięcie naukowe dr inż. Katarzyny Nawrotek, będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna, zatytułowane *„Zastosowanie procesu elektrodpozycji w celu otrzymania implantów przeznaczonych do wspomagania regeneracji obwodowej tkanki nerwowej”* stanowi cykl 8 prac naukowych (H1-H8) dedykowanych tematyce związanej z procesami otrzymywania implantów na bazie chitozanu, o starannie zaplanowanych właściwościach fizycznych, chemicznych i biologicznych. Przedłożony autoreferat prezentuje syntetyczne omówienie prac H1-H8, ale nawiązuje także do patentów i zgłoszeń patentowych dotyczących rozwiązań konstrukcyjnych urządzeń do otrzymywania badanych implantów.

W osiągnięciu Habilitantki można wyróżnić dwa wątki. Pierwszy z nich, przedstawiony w pracach H1-H4, dotyczy badań mających na celu:

- określenie wpływu różnych czynników na efektywność procesu elektrodpozycji i jakość otrzymywanych cylindrycznych implantów na bazie polimerów chitozanowych (w tym: czasu procesu i stosowanego napięcia oraz zawartości, średniej masy cząsteczkowej i stopnia deacetylacji chitozanu oraz stężeń kwasu mlekowego i hydroksyapatytu) w celu wytypowania najlepszych składów roztworu i parametrów procesu elektrodpozycji, które pozwolą na otrzymanie depozytu o właściwościach odpowiednich dla implantów;
- współudział w skonstruowaniu urządzenia dedykowanego monitorowaniu procesu osadzania cylindrycznych implantów hydrożelowych;
- potwierdzenie odpowiednich właściwości biomechanicznych i biologicznych materiałów otrzymywanych z myślą o ich zastosowaniu jako implantów przeznaczonych do wspomagania regeneracji obwodowej tkanki nerwowej;
- zbadanie szybkości degradacji implantów w układzie modelowym (inkubacja in vitro implantów w temperaturze 37°C w środowisku roztworu soli fizjologicznej buforowanej fosforanami (PBS, pH 7,4) bez i z dodatkiem lizozymu.

Jako recenzentka przychylam się do wniosku Habilitantki iż (cytuję): *„Wyniki oceny fizykochemicznej, biomechanicznej i badań biozgodności omówione w pracach H1-H4 wykazały dobrą przydatność analizowanych cylindrycznych implantów do ich dalszego stosowania we wspomaganiu regeneracji nerwów obwodowych.”*

Kolejny wątek odnosi się do możliwości wzbogacenia roztworu, z którego następowało elektroosadzanie, o substancje mogące wspomagać proces regeneracji komórek nerwowych. Przetestowano wielościennie nanorurki węglowe (prace H4 i H5), jednościennie nanorurki węglowe (praca H5), kolagen oraz kwas hialuronowy (praca H6). Spośród nich do badań wytypowano kwas hialuronowy, a wyniki dotyczące wpływu średniej masy cząsteczkowej chitozanu na właściwości fizykochemiczne, biomechaniczne, jak i biologiczne otrzymywanych implantów zostały przedyskutowane w pracy H7.

Za zwięźczenie przedłożonych do oceny prac można uznać zaprojektowanie i zbudowanie urządzenia do otrzymywania cylindrycznych implantów przeznaczonych do zastosowań medycznych, którego zasada działania opiera się zarówno na druku 3D, jak i zjawisku omawianego powyżej procesu elektrodpozycji, a także zbadanie właściwości fizykochemicznych i biomechanicznych dla cylindrycznych implantów z helikalnym szkieletem wewnętrznym o stałym skoku i warstwy elektroosadzonej z roztworu chitozanu w roztworze wodnym kwasu mlekowego i kwasu hialuronowego zawierającym hydroksyapatyt, które zostały opublikowane w pracy H8. Wyniki oceny fizykochemicznej i biomechanicznej wykazały, że otrzymane struktury mogą być brane pod uwagę jako spełniające wymogi nakładane na implanty do wspomagania regeneracji nerwów obwodowych. Na podkreślenie zasługują tu następujące aspekty praktyczne:

- prowadzenie procesu elektrodpozycji z roztworu elektrolitu w geometrii cylindrycznej pozwala na otrzymanie cylindrycznego implantu, którego wymiary (tj. średnica wewnętrzna, grubość, długość) mogą być kontrolowane i dostosowane do potrzeb pacjenta;
- opracowane sposoby otrzymywania implantów pozwalają na ich produkcję w krótkim czasie (10-20 minut) co pozwala na wytwarzanie produktu o pożądanych właściwościach przed jego bezpośrednią implantacją;
- roztwór poddawany elektrodpozycji można wzbogacić o substancje wspomagające proces regeneracji komórek nerwowych (np. wielościenne nanorurki węglowe, jednościenne nanorurki węglowe, kwas hialuronowy i kolagen);
- istnieje możliwość zmodyfikowania struktury implantów o szkielet pozwalający na kontrolowane w czasie i przestrzeni uwalnianie składnika aktywnego (np. czynników wzrostu).
- stosowane materiały są biokompatybilne, a proces otrzymywania implantów odbywa się w warunkach sterylnych.

Badania podstawowe i aplikacyjne dotyczące materiałów o dużej biozgodności nie tracą na aktualności w ostatnich latach, gdyż są niezwykle istotne z punktu widzenia zrozumienia procesów biologicznych zachodzących w obecności tego typu materiałów w organizmach żywych, jak i ze względu na zapotrzebowanie na materiały o odpowiednich właściwościach służących do regeneracji uszkodzonych tkanek i narządów. To właśnie dzięki dostępności materiałów nowej generacji i rozwojowi innowacyjnych technologii, odnotowano ostatnio duży postęp w zakresie nowoczesnych terapii medycznych.

Tematyka osiągnięcia naukowego dr inż. Katarzyny Nawrotek znakomicie wpisuje się w te nowoczesne trendy badawcze. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe układa się w logiczną całość, wskazuje na dobrze zdefiniowane założenia i prawidłowo zaplanowane, przeprowadzone i udokumentowane badania. Na uwagę zasługuje staranne scharakteryzowanie właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych otrzymywanych kompozytów z zastosowaniem różnorodnych, umiejętnie dobranych technik pomiarowych.

Rozprawa powstała na bazie oryginalnych publikacji, które ukazały się w renomowanych czasopismach umieszczonych na liście Journal Citation Reports (JCR) na przestrzeni lat 2016-2021. Są to czasopisma o współczynniku wpływu IF od 3,06 do 7,18: *Carbohydrate Polymers* (3 prace) *Materials*, *Molecules*, *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* oraz *Polymers* - po jednym artykule. Są to publikacje wieloautorskie (od 2 do 7 osób), co wynika nie tylko z interdyscyplinarnego charakteru prac, ale również z konieczności zastosowania różnych technik eksperymentalnych dla uzyskania pełnej charakterystyki otrzymywanych materiałów.

Zadaniem recenzenta jest ustalenie, czy habilitantka odgrywała w tych zespołowych publikacjach wiodącą rolę. Wskaźnikiem wiodącej roli habilitanta jest także zwyczajowo pozycja autora korespondencyjnego. Zwyczajowo rolę tę pełni osoba kreująca tematykę, planująca badania, pisząca manuskrypt itp., podczas gdy współautorzy tworzą zespół wykonawczy/wspomagający. I w tym przypadku ocena wypada korzystnie dla Kandydatki. We wszystkich pracach H1-H8 dr inż. Katarzyna Nawrotek jest pierwszym autorem i jednocześnie autorem korespondencyjnym, a swój udział w tych pracach Kandydatka ocenia na 50-90%. Te fakty silnie wskazują na wiodącą rolę Habilitantki w projektowaniu, realizacji i opracowaniu wyników badań. Oświadczenia współautorów również to potwierdzają.

Sumaryczny współczynnik wpływu IF dla publikacji H1-H8 to 32,74 przy liczbie 85 cytowań. Zatem średni współczynnik IF wynosi 4,2 - co jest wartością dobrą. Liczba cytowań prac nie jest duża, ale należy zauważyć iż artykuły zadeklarowane jako osiągnięcie Habilitantki ukazały się w ciągu ostatnich 6 lat, a 3 z nich w 2021 r.

Osiągnięcie naukowe dr inż. Katarzyny Nawrotek stanowi podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, a w tym przypadku należało by oczekiwać uczestnictwa Kandydatki w przygotowaniu opracowań przemysłowych, pracach wdrożeniowych, patentach lub innego typu współpracy z gospodarką w zakresie inżynierii chemicznej.

Kandydatka ma w swoim dorobku 5 zgłoszeń patentowych i 2 patenty. Jednakże, w odróżnieniu od publikacji H1-H8, trudno w nich ocenić rolę i udział Habilitantki. Ponadto w dokumentacji pojawiła się pewna, warta wyjaśnienia przez dr inż. K. Nawrotek, rozbieżność wynikająca z odmiennej deklaracji odnośnie zawartości osiągnięcia. W załączniku 3 na str. 3 w pkt. 4.2 *Wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe (a także w innych załącznikach)*, jako osiągnięcie Kandydatka wskazuje 8 oryginalnych publikacji, natomiast w pkt. 4.3. *Omówienie celu naukowego pracy, osiągniętych wyników i potencjalnych zastosowań* na str. 9 czytamy: „*Celem badań obejmujących cykl dwunastu przedstawianych prac było określenie potencjału zastosowania procesu elektrodpozycji do otrzymywania implantów przeznaczonych do wspomagania regeneracji obwodowej tkanki nerwowej*” i w autoreferacie Habilitantka odwołuje się do tych patentów/zgłoszeń patentowych. Jako recenzent ciekawa jestem komentarza w tej sprawie ze strony Kandydatki. Natomiast należy podkreślić w tym miejscu aplikacyjny charakter prac H1-H8 oraz to, że dr Nawrotek legitymuje się współpracą z firmą Bio-Tech Consulting Sp. z o.o. w ramach kierowanego przez nią

projektu „Automatyczne urządzenie do wytwarzania spersonalizowanych implantów do regeneracji obwodowej tkanki nerwowej” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (Grant LIDER/18/0116/L10/18/NCBR/2019)), co w znacznym stopniu uzasadnia wystąpienie o stopień naukowy w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Rozwiązanie zaproponowane w tym projekcie jest oparte o rozwiązania opisane w patencie nr PL 227536 B1 i zgłoszeniu patentowym nr P. 428594.

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe stanowi wartościowe rozszerzenie badań, w które dr inż. K. Nawrotek była zaangażowana już wcześniej. Rezultaty prac współautorstwa Habilitantki objęte cyklem publikacji H1-H8 stanowią cenne uzupełnienie dotychczasowej wiedzy dotyczącej możliwości zastosowania implantów polimerowych na bazie chitozanu, a otrzymane wyniki świadczą o dużym potencjale aplikacyjnym zaproponowanych rozwiązań.

Ocena pozostałych form aktywności naukowej

Komentarz: W odróżnieniu od poprzedniej ustawy, Ustawa 2.0 jest niejasna w kwestii wymogów dotyczących nadania stopnia doktora habilitowanego i obowiązujące obecnie przepisy pozostawiają liczne wątpliwości interpretacyjne. W związku z tym w formułowaniu opinii posiłkowałam się także sformułowaniem „aktywność naukowa” doprecyzowanymi we wzorze „wykazu osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny” autorstwa RDN. Poniżej zacytuję każdy z zawartych tam podpunktów i ocenię jako kryterium weryfikacyjne aktywność Habilitantki w tym zakresie:

- *członkostwo w redakcjach naukowych monografii*

Habilitantka nie deklaruje takiej aktywności

- *wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych;*

Pani dr inż. Katarzyna Nawrotek prezentowała wyniki swoich badań naukowych 22-krotnie, w tym po doktoracie 10 razy na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych. W dokumentacji brak jest informacji o wygłoszeniu wykładów na zaproszenie, natomiast dominują wystąpienia posterowe (9 przypadków na 10). Zachęcam Kandydatkę do większej aktywności w prezentowaniu i dyskusji wyników badań w formie wykładów lub komunikatów w formie ustnej, gdyż sprzyja to lepszej rozpoznawalności w środowisku naukowym.

- *udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji międzynarodowych lub krajowych, z podaniem pełnionej funkcji;*

Habilitantka nie deklaruje takiej aktywności

- *uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów;*

Po doktoracie zdobyła 6 projektów, którymi następnie kierowała (1 z funduszu własnego Wydziału IPIŃ PŁ, 2 wyjazdowe (M. Skłodowska-Curie Action oraz

program im. Bekkera z NAWA), 1 projekt SKILLS (FNP), 1 finansowanego przez NCN oraz projektu LEADER (NCBR)

- *członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach;*

Habilitationka jest członkiem następujących towarzystw: The European Society for Biomaterials, The International Society for Neurochemistry, The European Society for Neurochemistry, The Material Research Society, The European Chitin Society

- *odbyte stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru;*

Długoterminowy staż podoktorski, zwłaszcza w dobrym ośrodku, jest doskonałym doświadczeniem dla naukowca poszukującego samodzielnej tematyki badawczej i z myślą o tworzeniu własnego zespołu. Dr inż. Katarzyna Nawrotek odbyła szereg staży naukowych, w tym 4 (łącznie 14 miesięcy) już przed doktoratem. Po uzyskaniu stopnia doktora spędziła łącznie nieco ponad 2 lata na 6 stażach zagranicznych, w tym w Aix-Marseille Universite (2 miesiące), Institute for Regenerative Medicine, Pittsburgh, USA (10 miesięcy), University of Oslo, Faculty of Medicine (6 miesięcy), CAJAL Course, Neuronal Cell Biology - Cytoskeleton and Trafficking, Bordeaux, Francja (3 tygodnie), Columbia University, Department of Environmental Health Sciences, Nowy Jork, USA (2 tygodnie) oraz University College London (4 miesiące). Nawiązane kontakty naukowe znalazły odzwierciedlenia we wspólnych publikacjach.

- *członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.);*

Habilitationka nie deklaruje takiej aktywności

- *recenzowanie prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych;*

Habilitationka pełniła rolę recenzenta manuskryptów w czasopismach: *Carbohydrate Polymers* (od 2015) oraz *Bio-Design and Manufacturing* (od 2021), co świadczy o dostrzeżeniu jej naukowego potencjału przez edytorów tych czasopism.

- *uczestnictwo w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych;*

Kandydatka uczestniczyła w programach: Maria Skłodowska-Curie Action, Erasmus Student Exchange Program, Erasmus Training – bez podania okresu, w którym te aktywności miały miejsce.

- *udział w zespołach badawczych;*

Zebrane powyżej informacje jednoznacznie wskazują, że to kryterium jest spełnione.

- *informację o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.*

Habilitationka nie uczestniczyła w takich zespołach

- *działalność dydaktyczna,*

Działalność dydaktyczna Kandydatki jest typowa dla niesamodzielnego nauczyciela akademickiego polskiej uczelni i skupiała się głównie na udziale w realizacji zajęć laboratoryjnych i audytoryjnych. Ma na swoim koncie wypromowanie jednego magistranta (2015 r), a od 2021 r. kieruje kolejnymi dyplomami. Brak jest jednak informacji o ocenie tej formy działalności ze strony przełożonych i studentów.

- *organizacyjna i popularyzatorska*

Habilitantka legitymizuje się ładną kartą działań popularyzujących naukę. Brak jest natomiast danych pokazujących jej aktywność organizacyjną.

Podsumowanie: Na podstawie powyższego zestawienia, mimo nie spełnienia kilku kryteriów, uznaję efekty aktywności naukowej i okołonaukowej dr inż. K. Nawrotek jako wystarczające do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitacyjnego.

Wnioski końcowe

Mając na uwadze zapisy artykułu 221 Ustawy (Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) z dnia 20 lipca 2018 r., na podstawie danych zawartych w przedłożonej do oceny dokumentacji habilitacyjnej oraz biorąc pod uwagę wszystkie wyrażone wcześniej przeze mnie oceny częściowe **uważam wniosek** Pani doktor Katarzyny Nawrotek **o stopień naukowy doktora habilitowanego** w dyscyplinie *inżynieria chemiczna w ramach dziedziny nauki inżynierijno-techniczne* **za uzasadniony** na tym etapie indywidualnego rozwoju naukowego Kandydatki.

Moim zdaniem dorobek naukowy oraz aktywność badawcza wskazują na przygotowanie dr inż. Katarzyny Nawrotek do kierowania zespołem badawczym. Kandydatka wykazała się samodzielnością w wyborze tematyki badawczej, umiejętnościami pozyskiwania środków na badania i kierowania zespołem badawczym. Rola Habilitantki w publikacjach przedłożonych jako osiągnięcie naukowe, jak i sformułowania w oświadczeniach współautorów pozwalają określić „indywidualny wkład osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego” w tym cyklu prac jako istotny, są też wystarczające podstawy by dorobek naukowy Kandydatki, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego, uznać za „znaczący dla deklarowanej dyscypliny inżynieria chemiczna”. Doktorantka udokumentowała także swoje doświadczenie dydaktyczne oraz aktywność popularyzatorską. Oceniam Habilitantkę jako dobrze rokującego członka społeczności akademickiej.

W związku z powyższym **popieram wniosek i wnoszę** tym samym do Rady Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Łódzkiej **o nadania dr inż. Katarzynie Nawrotek stopnia doktora habilitowanego** w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.