

dr hab. inż. Maciej Szwał, prof. uczelni  
Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej  
Politechniki Warszawskiej  
00-645 Warszawa, Waryńskiego 1

Warszawa, 29.08.2023 r.

**OCENA**  
**dorobku naukowego i wyodrębnionego cyklu powiązanych tematycznie publikacji**  
**stanowiących podstawę do ubiegania się przez dr inż. Wirginię Tomczak o nadanie**  
**stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych**  
**w dyscyplinie inżynieria chemiczna**

Niniejszą ocenę przygotowałem na prośbę Pani Doktor Doroty Ziółkowskiej, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Chemiczna Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, w związku z powołaniem mnie na recenzenta komisji habilitacyjnej przez Radę Doskonałości Naukowej (pismo DRKN.Z2.400.41.2023 z dnia 30 maja 2023 r.).

Do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Wirginia Tomczak dołączyła następujące załączniki:

1. Dane wnioskodawcy.
2. Kopię dyplomu nadania stopnia doktora.
3. Autoreferat.
4. Wykaz osiągnięć naukowych.
5. Kopie prac stanowiących osiągnięcie naukowe.
6. Oświadczenia współautorów prac.
7. Dokumenty potwierdzające aktywność naukową w instytucjach zagranicznych.
8. Dokumenty potwierdzające aktywność dydaktyczną.

Przekazana mi do oceny dokumentacja liczy 353 strony.

Dr inż. Wirginia Tomczak zatytułowała swoje osiągnięcie naukowe „Badania długoterminowej eksploatacji wybranych membran w technologii bioreaktorów membranowych”.

Tematyka podjęta przez Panią dr inż. Wirginię Tomczak jest bardzo aktualna i bardzo ważna z naukowego, ale również z przemysłowego punktu widzenia. Bioreaktory membranowe to urządzenia, które z dużym powodzeniem realizują przemysłowe procesy oczyszczania strumieni ciekłych, integrując ze sobą bioproceny oraz rozdzielcze metody

membranowe. Zastosowanie bioreaktorów membranowych pozwala na rozwiązanie problemów oczyszczania cieczy (zwłaszcza wód) zawierających trudno usuwalne lub bardzo szkodliwe substancje. Technologie bioreaktorów membranowych pozwalają również na osiąganie celów, jakie stawia się obecnie przed procesami przemysłowymi zgodnie z ideą gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ). Poważnym ograniczeniem w stosowalności tej technologii jest żywotność i stałość parametrów stosowanych membran. To właśnie zmienność parametrów membran w czasie jest istotnym czynnikiem wpływającym na skuteczność bioreaktorów membranowych. Literatura światowa jest uboga w systematyczne, długoterminowe badania zmieniających się właściwości procesowych membran stosowanych w bioreaktorach. Dlatego należy w tym miejscu zdecydowanie podkreślić to, jak dużo do światowej wiedzy o bioreaktorach membranowych wnoszą prace Pani dr inż. Wirginii Tomczak.

### **Wykształcenie, kariera naukowa i zawodowa**

Pani dr inż. Wirginia Tomczak ukończyła studia magisterskie na kierunku technologia chemiczna oraz studia magisterskie na kierunku fizyka techniczna (oba kierunki na Politechnice Bydgoskiej, wówczas Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym im. J. i J. Śniadeckich). Następnie Pani dr inż. Wirginia Tomczak po ukończeniu studiów doktoranckich uzyskała stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym.

Po uzyskaniu stopnia doktora Pani dr inż. Wirginia Tomczak odbyła aż 3 staże podoktorskie w Aix-Marseille University, Francja, w Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety IRSN, Francja oraz w French Alternative Energies and Atomic Energy Commission CEA, Francja, odpowiednio. Staże zagraniczne trwały sumarycznie 31 miesięcy.

Po powrocie do Polski Pani dr inż. Wirginia Tomczak została zatrudniona w Politechnice Bydgoskiej na stanowisku adiunkta w grupie pracowników badawczych.

Powyższe prowadzi mnie do stwierdzenia, że Pani dr inż. Wirginia Tomczak posiada bardzo duże doświadczenie w pracy w wielu zespołach badawczych, również zagranicznych. Tak interesująca sylwetka naukowca jest rzadko spotykana wśród młodych naukowców na tym etapie kariery naukowej.

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

Na osiągnięcie naukowe „Badania długoterminowej eksploatacji wybranych membran w technologii bioreaktorów membranowych” składa się cykl powiązanych tematycznie 10

artykułów naukowych opublikowanych w międzynarodowych czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR) i 1 patencie udzielonego przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej – oznaczone w autoreferacie [H1 – H11]. Dla tych prac sumaryczny IF wynosi 49,332, zaś liczba punktów MEiN to 1100. Wszystkie prace (poza patentem) zostały opublikowane w latach 2021-2023, czyli po powrocie ze stażów podoktorskich. Przygotowanie cyklu 10 prac w przeciągu 3 lat zasługuje na pozytywne wyróżnienie. Świadczy to o umiejętności organizacji pracy naukowej. We wszystkich tych pracach dr inż. Wirginia Tomczak jest autorem wiodącym (lub jedynym autorem).

W pracy [H1] dr inż. Wirginia Tomczak skupiła się na przeglądzie literaturowym technologii bioreaktorów membranowych. To właśnie ta praca wyznaczyła kierunki dalszych jej badań. Praca ta stanowi pełne i przekonujące uzasadnienie podjęcia tematyki, jaką jest badanie długoterminowe właściwości membran.

Praca [H2] to porównanie właściwości procesowych oraz podatności na zanieczyszczenia i możliwości regeneracji membran ceramicznych i polimerowych. Z pracy tej płynie istotny wniosek dotyczący degradacji membran organicznych wskutek wielokrotnej ich regeneracji.

Badania przedstawione w artykule [H3] udowadniają, że bioreaktory membranowe mogą być technologią zaliczaną do zielonej chemii i pozwalają realizować koncepcję „zero waste”. Część wniosków tej pracy stanowi istotę wcześniej zgłoszonego patentu [H4].

Artykuł [H5] stanowi kontynuację poprzednich badań, tym razem z zastosowaniem membrany nanofiltracyjnej. W pracy tej podjęto się analizy wyników rozdziału bardzo złożonych, wieloskładnikowych cieczy. Zawarte w pracy informacje stanowią przydatne źródło dla potrzeb projektowania bioreaktorów membranowych.

Praca [H6] wprowadza nowe zagadnienie i omawia wpływ wstępnego przygotowania nadawy na długoterminową eksploatację membran umieszczonych w bioreaktorze membranowym. Również ta praca i zawarte w niej uwagi stanowią cenne źródło wiedzy dla projektantów systemów wykorzystujących bioreaktory membranowe.

W artykule [H7] dr inż. Wirginia Tomczak analizuje kolejny proces membranowy, to jest odwróconą osmozę, oraz stosowane w tym procesie membrany. Zgodnie z deklaracją autorki jest to pierwsza praca dotycząca wykorzystania tego procesu i wybranej membrany do rozdzielania roztworów pofermentacyjnych 1,3-propanodiolu.

Artykuł [H8] dotyczy z kolei rozdzielania składników rzeczywistych ścieków zaolejonych. Autorka dowodzi, że polipropylenowe membrany mogą być z powodzeniem zastosowane w bioreaktorach membranowych realizujących proces odolejania ścieków i pracować długoterminowo.

Praca [H9] stanowi kontynuację pracy [H8] wykorzystując tym razem proces ultrafiltracji. W tej pracy autorka dowodzi, że również membrany ceramiczne mogą realizować proces odolejania ścieków.

Prace [H10] i [H11] dotyczą procesu destylacji membranowej, to jest procesu o najmniejszym zastosowaniu w przemyśle. Membrany, które mogą być wykorzystane w tym procesie muszą spełniać szereg wymagań, niespotykanych w innych procesach. Wyniki tych dwóch prac dostarczają ciekawych informacji o membranach i możliwościach ich zastosowania, również długoterminowego w procesie destylacji membranowej.

Pani dr inż. Wirginia Tomczak sformułowała następujące cele naukowe, które chciała osiągnąć:

1. Zbadanie możliwości długoterminowego stosowania membran do separacji roztworów kluczowych dla technologii MBR, tj. roztworów biologicznych i ścieków, zwłaszcza ścieków zaolejonych,
2. Kompleksowe i klarowne przedstawienie spektrum problemowego eksploatacji membran poprzez wykonanie szczegółowej analizy zagadnień związanych z ich blokowaniem oraz wytrzymałością materiału membranowego,
3. Dostarczenie wytycznych umożliwiających przywracanie zanieczyszczonym membranom ich maksymalnej wydajności poprzez stosowanie mycia chemicznego.

Stwierdzam, że cele te zostały osiągnięte i udokumentowane w przedstawionym cyklu prac naukowych.

Habilitantka, Pani dr inż. Wirginia Tomczak, realizując oceniane prace, korzystała z nowoczesnych metod badawczych i analitycznych. Wykazała się umiejętnością planowania i prowadzenia eksperymentu. Sformułowane przez nią wnioski są poprawne. Szybkość opublikowania 10 prac świadczy również o dobrym „warsztacie publikacyjnym” Habilitantki. Krótki czas publikowania prac może wynikać również z tego, że 6 z 10 prac zostało opublikowane w czasopiśmie, w których terminy publikacji są z założenia krótkie, co czasem spotyka się z zarzutami niższej jakości prac. Uważna lektura prac przedstawionych do oceny przez Panią dr inż. Wirginię Tomczak prowadzi mnie jednak do wniosku, że wszystkie jej prace, niezależnie od wydawnictwa, w którym zostały opublikowane, cechują się wysokim poziomem merytorycznym.

Analiza autoreferatu oraz prac stanowiących cykl jednotematyczny pozwala na stwierdzenie, że dr inż. Wirginia Tomczak jest doświadczonym naukowcem i potrafi wykorzystywać zdobyte doświadczenie w samodzielnej pracy badawczej.

## **Inne elementy oceny kandydata do stopnia doktora habilitowanego**

### ***Działalność naukowa***

Na dorobek naukowy dr inż. Wirginii Tomczak, włącznie z cyklem jednotematycznym, składają się 22 prace indeksowane w JCR (w 19 pracach jest ona pierwszym autorem). 20 z tych prac zostało opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Jest to wynik pokazujący istotną aktywność naukową w okresie po doktoracie. Ponadto Habilitantka jest współautorką 7 patentów, z czego 6 po uzyskaniu stopnia doktora. Sumaryczny IF prac jest bliski 100, co świadczy o wysokim poziomie czasopism, w których publikuje dr inż. Wirginia Tomczak.

### ***Działalność dydaktyczna***

Pani dr inż. Wirginia Tomczak w całej swojej karierze nie była zatrudniona na stanowisku dydaktycznym, zatem nie należy oczekiwać od niej osiągnięć dydaktycznych. Ponadto aspekt ten, zgodnie z ustawą, nie podlega szczegółowej ocenie habilitantów.

Jednakże Habilitantka dokumentuje swoją działalność dydaktyczną w Wyższej Szkole Nauk o Zdrowiu w Bydgoszczy. Autoreferat dostarcza informacji, że Pani dr inż. Wirginia Tomczak tylko w jednym roku akademickim przygotowała aż 28 autorskich programów nauczania, które następnie w liczbie 350h dydaktycznych prowadziła dla słuchaczy 5 kierunków studiów. Biorąc pod uwagę standardy akademickie, uważam powyższe za błędne podejście w nauczaniu studentów. Uważam za niemożliwe, mimo niewątpliwej wszechstronności i pracowitości Habilitantki, utrzymanie wysokiego poziomu nauczania przy takiej liczbie różnorodnych przedmiotów.

### ***Działalność organizacyjna i popularyzatorska***

Dr inż. Wirginia Tomczak jest członkiem Zespołu ds. Promocji Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej, współorganizowała Kujawsko-Pomorskie Dni Pola oraz Inżynieralia Politechniki Bydgoskiej.

Habilitantka została ostatnio wybrana członkiem Zarządu i Sekretarzem Polskiego Towarzystwa Membranowego. Świadczy to o jej rozpoznawalności i uznaniu w środowisku tematycznie związanym z cyklem prac stanowiących osiągnięcia habilitacyjne. Jest także członkiem innych towarzystw naukowych.

Dr inż. Wirginia Tomczak wielokrotnie była zapraszana do wygłoszenia referatów naukowych.

## **Wniosek końcowy**

Na podstawie analizy dostarczonej dokumentacji, w szczególności jednotematycznego cyklu zatytułowanego „Badania długoterminowej eksploatacji wybranych membran w technologii bioreaktorów membranowych” stwierdzam, że dr inż. Wirginia Tomczak spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 1 p. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Dr inż. Wirginia Tomczak jest dojrzałym i doświadczonym naukowcem, gotowym do prowadzenia samodzielnych badań i kierowania zespołami badawczymi.

**Wniosuję do Komisji Habilitacyjnej powołanej uchwałą 20/483 Senatu Politechniki Bydgoskiej im. J. i J. Śniadeckich o podjęcie uchwały w sprawie nadania dr inż. Wirginii Tomczak stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.**

