

Prof. dr hab. inż. Jolanta Bohdziewicz
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Instytut Inżynierii Środowiska
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
e-mail: Jolanta.Bohdziewicz@polsl.pl

Gliwice, dn. 7.11.2013r.

***Opinia o dorobku naukowym i habilitacyjnym zbiorze publikacji
pt. "Badania nad oczyszczaniem zaolejonych ścieków z zastosowaniem procesów
membranowych"***

autor: dr inż. Krzysztof Karakulski

***w związku z ubieganiem się Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego
(recenzent z wyboru Sekcji Nauk Technicznych Centralnej Komisji do Spraw Stopni
i Tytułów)***

A. Podstawa formalna recenzji

Podstawę opracowania niniejszej recenzji stanowią:

- pismo Dziekana Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej dr hab.inż. Jacka A.Sroki zn. WTiCh.42/930/2013 z dnia 26 września 2013r.;
- jednotematyczny cykl 14 publikacji nt.: Badania nad oczyszczaniem zaolejonych ścieków z zastosowaniem procesów membranowych;
- zbiór następujących dokumentów:
 - ✓ autoreferat;
 - ✓ wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki;
 - ✓ odpis dyplomu nadania stopnia naukowego doktora nauk chemicznych;
 - ✓ oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej.

B. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Krzysztof Karakulski jest absolwentem Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej, który ukończył w 1975r. uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera. W październiku tego samego roku został słuchaczem studiów doktoranckich na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej. Rozprawę doktorską pt. „Synteza, właściwości i zastosowanie poliamidobenzhydrydów” obronił w roku 1981r., uzyskując stopień doktora nauk technicznych w dziedzinie nauki techniczne, specjalność technologia chemiczna. Promotorem dysertacji był doc. dr inż. Henryk Wojcikiewicz.

Od kwietnia 1979r. Habilitant swoje życie zawodowe związał z Instytutem Technologii Nieorganicznej Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej (dzisiaj Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego). Podjął tam pracę na etacie starszego asystenta w Zakładzie Technologii Wody i Ochrony Powietrza, w laboratorium

przemysłowym mieszczącym się na terenie Papierni „Skolwin”. I tam po raz pierwszy młody naukowiec zetknął się z tematyką ciśnieniowych technik membranowych i instalacją pilotową do odwróconej osmozy na której po licznych modyfikacjach pracuje do dnia dzisiejszego. Od 1984r. Kandydat zajmował kolejno stanowiska: starszego asystenta (1979-1984), adiunkta naukowego (1984-1988), kierownika Laboratorium Technologii Membranowej (1987-1990), adiunkta naukowo-dydaktycznego (1989-1992), a od 1993r. adiunkta naukowego. Działalność naukowa i dydaktyczna dr inż. Krzysztofa Karakulskiego została siedmiokrotnie wyróżniona Nagrodami Rektora Politechniki Szczecińskiej II i III stopnia oraz Nagrodą Ministra Edukacji Narodowej III stopnia przyznanymi z tytułu osiągnięć naukowych i postępu naukowo-technicznego Kandydata.

C. Ocena osiągnięcia naukowego – monografii habilitacyjnej

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do wszczęcia przewodu habilitacyjnego Habilitant przedstawia cykl 14 monotematycznych publikacji dotyczących preparowania membran polimerowych, określania ich właściwości transportowo-separacyjnych oraz oceny możliwości wykorzystania technik membranowych do oczyszczania zaolejonych ścieków przemysłowych i wód zęzowych. Jedna z nich została opublikowana w monografii opracowanej pod redakcją J.Hupka, R.Aranowski, Ch.Jungnickel, A.Tonderski pt. Oils and Fuels for Sustainable Development natomiast pozostałe ukazały się w czasopismach naukowych o notowanym impact factorze, takich jak: Separations Technology, Separation and Purification Technology, Desalination, Environmental Bulletin, Chemical Papers, Journal of Environmental Studies, Journal of Hazardous Materials oraz Przemysł Chemiczny.

Do publikacji stanowiących treść rozprawy dołączony został opis-przewodnik systematyzujący badania przedstawione w przedmiotowych artykułach. Nie jest dla mnie zrozumiałe dlaczego w jego wersji polskiej (w materiałach zamieszczono również wersję angielską) opisy rysunków i tabele zapisano w języku angielskim albo w języku angielskim i polskim.

W mojej opinii przedstawiony do recenzji materiał spełnia wymagania artykułu 17, pkt.2 "Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki" z dnia 14 marca 2013r. zakładającego, że cyt. "Rozprawę habilitacyjną może stanowić powstałe po uzyskaniu stopnia doktora dzieło, opublikowane w całości lub zasadniczej części, albo jednotematyczny cykl publikacji".

W coraz częściej wykorzystywanej formule przewodu habilitacyjnego bez standardowej monografii, stosowane są różne formy opracowania przewodnika po wskazanych przez autora publikacjach. Jednak pewnym niedoborem takiego postępowania jest bardzo często brak wprowadzenia czytelnika do tematyki prowadzonych badań, opracowanej w oparciu o klasyczne studia literaturowe, a tylko w niewielkim stopniu zastępowane niejednorodnymi, zwłaszcza przy współautorstwie publikacji, wstępami do poszczególnych z nich. Tym razem ten element w przedmiotowym przewodniku w ogóle nie został uwzględniony. A szkoda bo w Polsce już w 2007r. proponowano wyposażenie odolejacza statkowego typu Neptun firmy WARMA Grudziądz, wykorzystującego separację grawitacyjną i koalescencyjną, w ceramiczny moduł ultrafiltracyjny TAMI. Nowy separator zapewniał odolejenie wód zęzowych do wymaganego poziomu zawartości oleju tj. poniżej 15 ppm.

Oczyszczanie ścieków zaolejonych jest zagadnieniem złożonym z uwagi na zróżnicowane właściwości olejów, stopień ich zdyspergowania i charakter emulsji. Jak dotąd nie opracowano uniwersalnej metody zapewniającej odpowiednio wysoki stopień odolejenia wód zęzowych oraz zużytych cieczy i emulsji obróbkowych, które z uwagi na zużywanie się i „starzenie” muszą być wymieniane na świeże. Coraz częściej do oczyszczania tego rodzaju strumieni odpadowych sugeruje się stosowanie oprócz chemicznej i termicznej destabilizacji emulsji ciśnieniowe procesy membranowe.

Cykl jednotematycznych publikacji można podzielić na 2 grupy tematyczne. Pierwsza obejmuje omówienie badań związanych z wytwarzaniem i określaniem właściwości rozdzielczych i transportowych membran polimerowych natomiast druga dotyczy oceny możliwości oczyszczania wód zęzowych oraz wybranych ścieków przemysłowych zawierających emulsje olejowe w układach sekwencyjnych kojarzących ciśnieniowe techniki membranowe z procesami destylacji membranowej i fotokatalitycznego utleniania.

Jak wiadomo wody zęzowe pochodzące z maszynowni to mieszaniny wody morskiej i słodkiej oraz wód generowanych w układach chłodzenia i stanowiących przecieki paliwa oraz oleju smarowego. Zawierają one w swoim składzie substancje chemiczne o charakterze inhibitorów korozji, emulgatory, związki powierzchniowo czynne, dodatki do uzdatniania wody kotłowej oraz ścieki z umywalni mieszczących się w pomieszczeniach maszynowni. Najczęściej są oczyszczane w odolejaczach okrętowych nie zapewniających usunięcia oleju do obowiązującego standardu 15 ppm. Dlatego też Habilitant w swoich badaniach podjął próbę usuwania oleju z wód zęzowych (rozdzielenia emulsji olej – woda) z wykorzystaniem ciśnieniowych technik membranowych, w układzie sekwencyjnym ultrafiltracja/odwrócona osmoza [H-1, H-8, H-9]. W pierwszym z procesów ciśnieniowej filtracji membranowej podczyszczono ścieki usuwając frakcję oleju do tego stopnia ($<10 \text{ mg/dm}^3$), aby otrzymany permeat spełniał wymagania Międzynarodowej konwencji o zapobieganiu zanieczyszczenia morza przez statki (MARPOL 73/78) natomiast filtrat po odwróconej osmozie pozbawiony był całkowicie frakcji olejowej. Istotnym osiągnięciem Kandydata była konstrukcja stosowanych ultrafiltracyjnych modułów membranowych wyposażonych w rurowe membrany wytwarzane z różnych polimerów (PVDF, PVC, PAN) o odmiennym stopniu hydrofilowości i rozdzielczości granicznej. Moduły osmotyczne wyposażone były w komercyjne membrany spiralne. Wykorzystując metodę mikroskopii elektronicznej wyznaczył On rozkład wielkości kropek oleju w wodzie zęzowej co zdecydowanie ułatwiło proces doboru membran o odpowiednim cut – off [H-2]. Habilitant podjął również próbę doczyszczania otrzymanego permeatu ultrafiltracyjnego w procesie fotokatalizy określając wpływ parametrów operacyjnych tego procesu i warunków prowadzenia na jego efektywność [H-2]. Wyznaczył zależności stopnia fotokatalitycznego rozkładu oleju od czasu naświetlania, rodzaju i stężenia fotokatalizatora oraz temperatury jego kalcynowania.

Kandydat w badaniach interesował się zateżnieniem emulsji olejowo-wodnych metodą destylacji membranowej z zastosowaniem komercyjnych hydrofobowych membran kapilarnych o maksymalnej średnicy porów na poziomie $0,62 \mu\text{m}$, wyznaczając mechanizm transportu kropek oleju przez membranę [H-3]. Uzyskane wyniki badań stanowiły podstawę do zaprojektowania nowatorskiego układu zintegrowanego (a nie jak pisze Autor hybrydowego) UF/MD zapewniającego całkowite usunięcie oleju z wód zęzowych [H-5]. Porównanie wartości wskaźników fizykochemicznych charakteryzujących oczyszczone ścieki

w układach UF/NF, UF/RO i UF-MD pozwala wnioskować, że wszystkie mogą znaleźć zastosowanie praktyczne, zwłaszcza w przypadku dalszego zaostrzania norm dotyczących zawartości substancji ropopochodnych w wodnych strumieniach odpadowych.

Kolejne publikacje dotyczą oczyszczania emulsji obróbkowych zawierających dodatkowo w składzie wysokie stężenie jonów miedziowych [H-4, H-6, H-12, H-13]. Obecnie jest to problem oczekujący na skuteczne i szybkie rozwiązanie, przede wszystkim w przemyśle ciężkim i metalurgicznym. Okazało się, że metody pozwalające na usunięcie ze ścieków oleju nie zapewniają równoczesnego usunięcia jonów metali ciężkich. Jak wykazał Habilitant stopień dyspersji oleju w badanych strumieniach odpadowych był mniejszy o rząd wielkości w porównaniu z wodami zęzowymi i kształtował się średnio na poziomie $< 1\mu\text{m}$. I tym razem układy kojarzące ze sobą ciśnieniowe techniki membranowe tj.: UF/NF oraz UF/RO umożliwiły odzyskanie wody technologicznej o stopniu czystości wyższym w porównaniu do tej, którą stosowano w cyklu produkcyjnym do przygotowywania emulsji olejowej. W obu układach całkowicie usuwany był z nadawy olej natomiast usunięcie jonów miedziowych po procesie RO kształtowało się na poziomie 92% - 99,7%. W przypadku drugiego rozwiązania emulsje smarne po procesie wyciągania drutu miedzianego, podczyszczone w procesie niskociśnieniowej filtracji, zawracane były do cyklu technologicznego natomiast retentat poddawany był nanofiltracyjnemu procesowi odzysku miedzi. Istotnym osiągnięciem Kandydata było opracowanie w oparciu o uzyskane wyniki badań technologii membranowego oczyszczania przedmiotowych ścieków i jej opatentowanie (M.Gryta, K.Karakulski, A.W.Morawski, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, 2011.26.09, P 1210948, udział własny współautora 6 5%-95%).

Habilitant w wieloletnich badaniach zajął się również rozwiązaniem problemu wykorzystania ciśnieniowych technik membranowych do oczyszczania zaolejonych ścieków generowanych w myjniach samochodowych oraz w procesach uszlachetniania olejów słopowych [H-7, H-10, H-11]. Ścieki z myjni zawierały w swoim składzie olej, emulsję olejową oraz znaczne ilości zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych o czym świadczyły wysokie wartości wskaźników fizykochemicznych, które je charakteryzowały. We wstępnym etapie oczyszczania strumienie odpadowe poddawano wstępnemu oczyszczaniu w procesie ultrafiltracji z wykorzystaniem polimerowych membran rurowych o rozdzielczości granicznej w zakresie 50-100 kDa, wytwarzanych przez Habilitanta metodą inwersji fazowej (PAN,PVC) oraz membran tego samego typu z PVDF firmy PCI. Proces ten zapewnił 98%-99% usunięcie ze ścieków zawiesiny, oleju oraz smarów natomiast w permeacie pozostały małowcząsteczkowe substancje organiczne o czym świadczyły zawyżone wartości CHZT i TOC, uniemożliwiające odprowadzenie ich do wodnego zbiornika naturalnego. Wyznaczona wartość indeksu koloidalnego SDI ($\text{SDI}<5$) wskazywała, że mogą być one z powodzeniem doczyszczane w wysokociśnieniowych procesach membranowych na modułach spiralnych.

Budzi jednak we mnie wątpliwość fakt umieszczenia w komplecie 14 publikacji, artykułu: A.Karakulski, M.Gryta, A.Morawski, S.Mozia, Oczyszczanie wód z procesu wydobywania gazu zwanego łupkowym, Przemysł Chemiczny, 91/10 (2012) 1667-1671. Autorzy nie prezentują w nim żadnych wyników badań własnych, jedynie w oparciu o dotychczas zdobyte doświadczenie w prowadzonych badaniach doświadczalnych, związane z możliwościami stosowania ciśnieniowych procesów membranowych w oczyszczaniu ścieków zaolejonych

oraz prezentowany na podstawie literatury przedmiotu ich typowych skład zakładają, że generowane wody procesowe, w celu spełnienia wymogów ochrony środowiska, powinny być poddane oczyszczaniu w systemie sedymentacja wspomaganą koagulacją/UF/NF i ewentualnie po tej operacji będą mogły być użyte w ponownej operacji szczelinowania. Wg recenzenta dobierając membrany o odpowiednich właściwościach separacyjnych oczekiwany przez autorów końcowy efekt jakościowy będzie można osiągnąć zawsze i odzyskać wodę o dowolnym stopniu czystości jednak czy aby będzie to proces opłacalny pod względem ekonomicznym z uwagi na wydajność układu membranowego? Może warto by wprowadzić do tego rozwiązania ultrafiltrację „in-line”?

Biorąc pod uwagę powyższe do istotnych i oryginalnych osiągnięć naukowych Kandydata zaliczam:

- wykazanie przydatności układów sekwencyjnych kojarzących ciśnieniowe techniki membranowe tj. procesy ultrafiltracji i nanofiltracji oraz ultrafiltracji i odwróconej osmozy do całkowitego usuwania oleju ze ścieków zawierających emulsję olejową niezależnie od jej jakości;
- wykazanie że połączenie procesu ultrafiltracji z procesem destylacji membranowej lub utleniania fotokatalitycznego zapewnia całkowite usunięcie oleju z oczyszczanych wodnych strumieni odpadowych;
- opracowanie i opatentowanie technologii membranowego oczyszczania emulsji smarnych zawierających wysokie stężenie jonów miedzi, umożliwiającej zawrócenie podczyszczonych w procesie UF ścieków w formie wody technologicznej do cyklu produkcyjnego oraz odzysk jonów miedziowych w retencji nanofiltracyjnym.

Wkład Habilitanta w autorstwo cyklu prezentowanych publikacji mieści się w przedziale od 50% do 95% (6 artykułów - 95%, 1 artykuł - 85%, 6 artykułów - 65%, 1 artykuł - 50%) niestety brak jest pozycji samodzielnych. W pewnym stopniu rekompensuje to fakt, że we wskazanych publikacjach w dziesięciu przypadkach Kandydat jest ich pierwszym autorem, a aż w 6 Jego udział wynosił 95%.

Podsumowując omówiony cykl publikacji dr inż. Krzysztofa Karakulskiego stwierdzam, że wnosi on istotny wkład do obecnego stanu wiedzy w dyscyplinie technologia chemiczna, a w szczególności do wiedzy o wytwarzaniu ciśnieniowych membran polimerowych o założonych właściwościach, badaniu ich charakterystyki transportowo-rozdziałczej oraz usuwaniu emulsji olejowych z wód procesowych z zastosowaniem technik membranowych. Należy podkreślić dużą pracowitość prowadzonych przez Kandydata badań oraz ich aplikacyjny charakter.

D. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta w obszarze nauk technicznych

1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) oraz monografii i publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych;

O aktywności naukowej Habilitanta świadczy zarówno rozległa tematyka prowadzonych badań jak również liczba opracowanych publikacji.

Działalność naukowo-badawczą dr inż. Krzysztofa Karakulskiego charakteryzują przede wszystkim następujące obszary badawcze:

- przed doktoratem:
 - badanie procesu syntezy poliamidów aromatycznych oraz wyznaczenie ich właściwości i możliwości zastosowania do preparowania membran osmotycznych z przeznaczeniem do odsalania wód kopalnianych;
- po doktoracie:
 - badanie wpływu warunków formowania polimerowych membran płytowo-ramowych, rurowych i kapilarnych na ich właściwości separacyjne i transportowe;
 - oczyszczanie ścieków z przemysłu spożywczego, papierniczego, samochodowego i wód zęzowych w sekwencyjnych układach kojarzących ciśnieniowe procesy membranowe;
 - zaprojektowanie, konstrukcja i eksploatacja automatycznej instalacji do wytwarzania polimerowych membran rurowych;
 - projektowanie i budowanie membranowych instalacji pilotowych między innymi z możliwością mycia modułów membranowych.

Ilościowo dorobek naukowy Habilitanta przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora zestawiono w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie	Przed doktoratem	Po doktoracie	Łącznie
- Monografie	-	1	1
- Rozdziały w monografiach		4	4
- Artykuły w czasopismach naukowych			
w tym: <i>posiadających IF</i>	-	29	29
<i>bez IF</i>	1	3	4
<i>branżowych</i>	-	5	5
<i>zamieszczonych w suplementach</i>	-	-	-
- Referaty w materiałach konferencyjnych			
w tym: <i>zagranicznych</i>	-	5	5
<i>międzynarodowych w kraju</i>	-	5	5
<i>krajowych</i>	-	1	1
- Abstrakty na konferencje międzynarodowe	-	15	15
(w tym formy elektroniczne)	-		
- Abstrakty na konferencje krajowe	-	2	2
(w tym formy elektroniczne)			
Razem	1	70	71

Łączny dorobek publikacyjny dr inż. Krzysztofa Karakulskiego obejmuje 71 oryginalnych prac twórczych, z których 70 przypada na okres po uzyskaniu stopnia doktora, co świadczy o zdecydowanie większej aktywności naukowej w tym okresie czasu.

Pozostałe publikacje Habilitanta zamieszczane były również w renomowanych czasopismach naukowych do których należy zaliczyć: Desalination, J.Membrane Science, Journal of Colloid and Interface Science oraz Chemical Papers, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Polimery – Tworzywa Wielkocząsteczkowe, Przemysł Chemiczny, Inż. Chem. Proc.

Jeżeli chodzi o dzieła zwarte, jak monografie lub ich fragmenty to zostały one opublikowane w Monografiach Komitetu Inżynierii Środowiska PAN (3) i Wydawnictwie Politechniki Szczecińskiej (1).

O wysokim poziomie naukowym publikacji dotyczących oczyszczania zaolejonych ścieków przemysłowych świadczy fakt włączenia ich do bazy danych CSA, a mianowicie do Pollution Abstract from CSA Environmental Science Collection oraz do bazy Aqualine database from CSA.

Kandydat jest również autorem 15 abstraktów na konferencje międzynarodowe (15 po doktoracie), 2 abstraktów na konferencje krajowe (2 po doktoracie) oraz 4 patentów (4 po doktoracie) i 2 zgłoszeń patentowych (po doktoracie).

Jednym z najtrudniejszych elementów w ocenie dokonań okołohabilitacyjnych Kandydata jest wskazanie Jego samodzielnego dorobku naukowego. O ile liczba publikacji w ocenianym okresie jest ponadprzeciętna, zarówno pod względem liczby jak i sumarycznego impact faktora to jednak, jak już wspomniałam wcześniej, brak jest chociaż jednej pozycji samodzielnego autorstwa, co stwarza recenzentowi problem z wyrażeniem opinii o dojrzałości Habilitanta do samodzielnej pracy naukowej. Brak publikacji samodzielných rekompensuje w pewnym stopniu wysoki udział dr inż. Karakulskiego w aż 26 publikacjach kształtujący się na poziomie 60%-95%.

Dorobek Habilitanta bez wątpienia pogłębił wiedzę w dyscyplinie technologia chemiczna, wnosząc głównie wartości aplikacyjne do reprezentowanej specjalności.

2) *Autorstwo lub współautorstwo: opracowań zbiorowych, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz;*

Nie udokumentowano.

3) *Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania;*

Miarą wartości naukowej publikacji jest sumaryczny Impact Factor, który w przypadku Habilitanta, wg Journal Citation Reports wynosi 26,367.

4) *Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS);*

O znaczącej pozycji dr inż. Krzysztofa Karakulskiego w świecie naukowym świadczy również liczba cytowań. Opublikowane przez Kandydata prace były cytowane 373 razy z uwzględnieniem autocytowań natomiast bez 343 razy (stan na 5.11.2013r.).

5) *Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS);*

Indeks Hirscha wg bazy Web of Science (stan na 5.11.2013 r.) wynosi 12. Należy podkreślić, że w reprezentowanej przez Kandydata dyscyplinie naukowej są to ponadprzeciętne osiągnięcia na etapie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

6) *Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach;*

W okresie po doktoracie Habilitant uczestniczył w realizacji projektu specjalnego, SINGAPUR/40/2006 nt. „Oczyszczanie wody metodą bezpośredniej kontaktowej destylacji membranowej” (11.2006-11.2009, Politechnika Szczecińska) natomiast aktualnie jest współwykonawcą projektu PO IG 01.01.02-00-07/09 o akronimie „ZIELONA CHEMIA”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego - INNOWACYJNA GOSPODARKA nt. „Biotechnologiczna konwersja glicerolu do polioli i kwasów dikarboksylowych”. Był również współwykonawcą 7 projektów badawczych finansowanych przez KBN i MNiSW i kierował trzema z nich.

Kandydat nie zamieścił jednak dokładniejszych informacji na ten temat w opracowanym autoreferacie.

Należy również podkreślić ożywioną wieloletnią współpracę dr inż. Krzysztofa Karakulskiego z przemysłem. Realizował on badania z Zakładami Chemicznym „ALWERNIA” S.A., Fabryką Kabli w Załomiu, Zakładami Chemicznymi Stilon w Gorzowie, Oczyszczalnią Ścieków „Ostrów Grabowski” w Szczecinie oraz wieloma ośrodkami naukowymi tj. z Politechniką Łódzką, Wyższą Szkołą Morską w Szczecinie oraz z Uniwersytetem A.Mickiewicza w Poznaniu.

7) Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową;

Nie udokumentowano.

8) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych;

Kandydat wygłosił referaty na 3 międzynarodowych konferencjach i kongresach zorganizowanych w Holandii (1997) i Francji (2000, 2002), na 4 krajowych konferencjach międzynarodowych, które odbyły się we Wrocławiu (1995) i w Gdańsku (1996, 2002, 2008) oraz na 1 międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej w Zakopanem (2008).

Biorąc powyższe pod uwagę pozostały dorobek naukowy i naukowo-inżynierski dr inż. Krzysztofa Karakulskiego oceniam wysoko.

E. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej habilitanta

1) Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych;

Pkt.D.6

2) Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji;

Kandydat uczestniczył w 16 międzynarodowych i 4 krajowych kongresach, konferencjach i sympozjach naukowych odbywających się we Włoszech (1994,2005), we Francji (1997, 2002), w Słowacji (2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2012), w Niemczech (2004), na Węgrzech (2007), w Grecji (2008), w Świnoujściu (1992), w Łukęcinie (2001), w Lublinie (2003) oraz w Szczecinie (2004). Nie brał natomiast udziału w komitetach organizacyjnych żadnej z konferencji.

3) Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione w pkt. D7;

Działalność naukowa i dydaktyczna dr inż. Krzysztofa Karakulskiego została siedmiokrotnie wyróżniona Nagrodami Rektora Politechniki Szczecińskiej II i III stopnia ((1978, 1979, 1980, 1981, 1999, 2003, 2007) oraz Nagrodą Ministra Edukacji Narodowej III stopnia przyznaną z tytułu osiągnięć naukowych i postępu naukowo-technicznego Kandydata (1989).

4) Udział w konsorcjach i sieciach badawczych;

Nie udokumentowano.

5) Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami;

Nie udokumentowano.

6) Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism;

Habilitant bierze udział w Komitecie redakcyjnym czasopisma naukowego Polish Journal of Chemical Technology od momentu jego powołania.

7) Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych;

Nie udokumentowano.

8) Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki;

Należy podkreślić bardzo dużą aktywność Kandydata w działalności dydaktycznej. W latach 2000-2013 prowadził i opracował treści programowe i materiały dydaktyczne do wykładów (Prawo ekologiczne, Problematyka prawna i ekonomiczna ochrony środowiska, finansowanie i eksploatacja inwestycji, prawo i ekonomia w ochronie środowiska, Finansowanie inwestycji ekologicznych, Wymogi prawa UE wobec zagrożeń środowiska, Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem w przemyśle chemicznym w UE), zajęć audytoryjnych (Angielska terminologia techniczna, Angielska terminologia w ochronie środowiska, Operacje rozdzielania mieszanin), a także laboratoriów (Technologie chemiczne przemysłu nieorganicznego, Technologie uzdatniania wody i ścieków, Technologia wody, Technologia chemiczna), które prowadził dla kierunków Ochrona środowiska, Technologia chemiczna, Nanotechnologia i Budownictwo lądowe.

9) Opieka naukową nad studentami;

W okresie od 1992r. do 2008r. Habilitant był promotorem 23 prac magisterskich. Opracował 34 recenzje dyplomów magisterskich i 5 prac inżynierskich. Pełnił również funkcję przewodniczącego komisji egzaminu dyplomowego. Przez wiele lat był opiekunem grup studenckich odbywających praktyki przemysłowe w Papierni „Skolwin” w Szczecinie, a także opiekunem studentów ze Szwajcarii i Francji, którzy brali udział w wymianie zagranicznej.

10) Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich;

Nie udokumentowano.

11) Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich;

Nie udokumentowano.

12) Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców;

Jest autorem 3 opracowań wykonanych na zlecenie podmiotów gospodarczych, tj.: Zakładów Chemicznych „ALWERNIA” S.A. (1), Spółki Wodnej „MIĘDZYODRZE” w Szczecinie (2).

13) Udział w zespołach eksperckich i konkursowych;

Nie udokumentowano.

14) Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych;

Dr inż. Krzysztof Karakulski był recenzentem projektu międzynarodowego amerykańsko – izraelskiego nt. „Characterization and Modification of Nanofiltration Membranes”

(20006133, 2007) oraz 29 publikacji w czasopismach międzynarodowych (Journal of Membrane Science, Desalination, Chemical Engineering Research and Design, Journal of Hazardous Materials, Polish Journal of Chemical Technology, Desalination and Water Treatment, Chemical Engineering Journal i Separation and Purification Technology).

F. Ocena dorobku organizacyjnego

W październiku 1998r. Habilitant w ramach programu SOCRATES: HIGHER EDUCATION (ERASMUS) w trakcie pobytu na Universitat de Barcelona (Hiszpania) i Universidade de Aveiro (Portugalia) brał udział w przygotowaniach i podpisaniu umowy Bilateral Agreement for the Academic Year 1999/2000 na wymianę studentów i doktorantów Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej. Od szeregu lat uczestniczy w dniach otwartych dla młodzieży szkolnej organizowanych przez macierzystą Uczelnię.

G. Wniosek końcowy

W oparciu o ocenę wartości naukowej rozprawy habilitacyjnej oraz całokształtu dorobku naukowo - badawczego stwierdzam, że Habilitant osiągnął dojrzałość badawczą do samodzielnej twórczej pracy naukowej i spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o tytule naukowym, stopniach naukowych oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003r. Nr 65, poz.595 ze zmianami w Dz. U. z 2005r. Nr 164, poz.1365).

W związku z powyższym wnioskuję o nadanie (zgodnie z przewidzianą ustawowo dalszą procedurą) dr inż. Krzysztofowi Karakulskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie technologia chemiczna.