



POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ CHEMICZNY

Prof. dr hab. inż. Gabriel Rokicki

ul. Noakowskiego 3
00-664 Warszawa
tel. (+22) 234-7562
fax (+22) 234-2741
e-mail: gabro@ch.pw.edu.pl

Warszawa 16.10.2015 r.

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr hab. Barbary Trzebickiej prof. nzw. PAN w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych w związku z wnioskiem o nadanie tytułu profesora nauk chemicznych

Pani Barbara Trzebicka jest naukowcem o ponad 30-letnim stażu. Studia wyższe ukończyła w 1978 r. na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach specjalizując się w fizyce molekularnej. Bezpośrednio po uzyskaniu dyplomu magistra rozpoczęła pracę w Zakładzie Polimerów Polskiej Akademii Nauk w Zabrze w zespole prof. Eligii Turskiej prowadząc badania dynamiki molekularnej i morfologii poli(epichlorohydryn) techniką magnetycznego rezonansu jądrowego szerokich linii. Badania te stanowiły podstawę Jej rozprawy doktorskiej.

Pracę doktorską zatytułowaną „Badania dynamiki molekularnej makrocząsteczek poli(epichlorohydryny)”, której promotorem była prof. dr Eligia Turska, obroniła w 1987 roku na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej.

Rok później rozpoczęła pracę w Zakładzie Karbochemii PAN w Pracowni Węgla i Maceratów, współpracując z prof. Andrzejem Więckowskim z Instytutu Fizyki Molekularnej PAN. W tym czasie prowadziła badania węgla kamiennych i maceratów techniką elektronowego rezonansu paramagnetycznego i NMR w ciele stałym. Od roku 1994 do dziś pracuje w zespole zajmującym się badaniami materiałów polimerowych kierowanym przez prof. Andrzeja Dworaka. Od roku 2007 pani Barbara Trzebicka zatrudniona była w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Gliwicach na etacie specjalisty.

W roku 2011 Rada Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej przyjęła rozprawę habilitacyjną dr Barbary Trzebickiej pt. „Budowa i właściwości sferycznych struktur makromolekularnych w roztworze” nadając jej stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych. W tym samym też roku Kandydatka awansowała na stanowisko profesora nadzwyczajnego PAN.

Od roku 2012 dr hab. Barbara Trzebicka pełni funkcję p.o. kierownika Pracowni Materiałów Węglowych i Polimerowych w CMPW PAN w Gliwicach.

Staż naukowe

Dr hab. Barbara Trzebicka była współautorem dwóch wniosków finansowanych przez 6 Program Ramowy UE: „Stimuli sensitive polymers for nano- and micro devices – NANOSTIM” i „Development of a new antigrffiti system, based on traditional concepts, preventing damage of architectural heritage materials – GRAFFITAGE” i w trakcie ich realizacji odbyła 3 dwumiesięczne staże naukowe na Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie i w Instytucie Badań Polimerów Bułgarskiej Akademii Nauk w Sofii.

Ocena dorobku naukowego

Tematyka badawcza dr hab. Barbary Trzebickiej jest interdyscyplinarna – łączy chemię i fizykę polimerów, inżynierię materiałową oraz biologię. Główny nurt zainteresowań naukowych Kandydatki związany jest z samoorganizacją (*self-assembly*) polimerów.

Przed habilitacją pani Barbara Trzebicka zajmowała się głównie badaniami nad polimeryzacją glicydolu i modyfikacją poliglicydolu. Ten wdzięczny do badań materiał polimerowy posłużył między innymi do wytwarzania nanocząstek w wyniku kopolimeryzacji makromonomerów poliglicydolu ze styrenem oraz otrzymywania struktur cylindrycznych. Modyfikacja grup hydroksylowych poliglicydolu kwasem octowym lub izocyjanianami prowadziła do otrzymania termoczułych kopolimerów o budowie bezładnej lub blokowej. Otrzymane polimery wykorzystane zostały do otrzymywania usieciowanych termoczułych hydrożeli.

Obserwacje zachowań polimerów termoczułych, wykazujących dolną krytyczną temperaturę rozpuszczania, posłużyły Kandydatce do opracowania metody otrzymywania mezoglobul o rozmiarach od kilkudziesięciu do kilkuset nanometrów. Kandydatka wykazała, że stabilizację takich mezoglobul można uzyskać po spolimeryzowaniu zewnętrznej warstwy składającej się z metakrylanu 2-hydroksyetylu za pomocą monomeru dimetakrylanowego. Podobny efekt stabilizowania mezoglobul uzyskała Kandydatka stosując usieciowaną powłokę PNIPAM. Wyniki uzyskane z badania procesów kontrolowanej agregacji termoczułych polimerów stanowiły bazę do opracowania enkapsulacji substancji biologicznie czynnych w mezoglobulach.

W tamtym czasie dr Barbara Trzebicka uczestniczyła w badaniach budowy i właściwości polimerów gwiaździstych i silnie rozgałęzionych. Kandydatka opracowała procedury pozwalające na poprawną charakterystykę rozgałęzionych struktur, wykorzystując w tym celu chromatografię żelową z detekcją rozpraszania światła. Otrzymana biblioteka polimerów gwiaździstych na podstawie akrylanu *tert*-butylu o różnej liczbie ramion i różnej masie molowej pozwoliły znaleźć współczynniki w równaniu skalowania wiążących właściwości makrocząstek takie jak lepkość, promień bezwładności, promień hydrodynamiczny i współczynnik dyfuzji z masą molową gwiaździstych polimerów. Biorąc pod

uwagę, że duża liczba badaczy zajmujących się polimerami rozgałęzionymi błędnie interpretuje wyniki oznaczeń ich masy molowych i struktury, to opracowanie procedur poprawnej charakteryzacji takich polimerów uważam to za jedno z ważniejszych osiągnięć Kandydatki.

Dr Barbara Trzebicka określiła też jak wpływa skład i budowa polimerów gwiazdzistych, na przykładzie poliglicydolu i eteru *tert*-butylowo-glicydylowego, na parametry tworzenia się agregatów oraz możliwość wykorzystania takich polimerów do enkapsulacji substancji hydrofobowych.

Wyżej omówione główne wątki badawcze stanowiły kanwę Jej rozprawy habilitacyjnej.

Prace realizowane po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego zawierały się w czterech wątkach badawczych:

- badania samoorganizacji termoczułych polimerów liniowych;
- badania agregacji makromolekuł o budowie nieliniowej w środowisku wodnym;
- badania nad wykorzystaniem polimerów o termoczułej warstwie powierzchniowej w inżynierii tkankowej;
- badania macierzy zawierających oligopeptydy immobilizowane na powierzchni krzemu.

Kandydatka opracowała warunki prowadzenia procesu samoorganizacji polimeru termoczułego prowadzące do mezoglobul o różnym rozmiarze i różnej liczbie agregacji na przykładzie kilku termoczułych polimerów. Wykazała, że szybkość transportu ciepła do układu wpływa na parametry tworzenia nanocząstek. Możliwość kontroli rozmiarów mezoglobul i ich stabilizacji pozwoliła dr hab. Barbarze Trzebickiej na wykorzystanie ich jako nanokontenerów do transportu związków biologicznie aktywnych. Aby wyeliminować krystalizację uniemożliwiającą termoczułość polimeru Kandydatka zastosowała w układzie wodnym dwa różne polimery, które tworzyły mieszane mezoglobule i tym samym utrudniony był proces krystalizacji. Ten sposób okazał się na tyle uniwersalny, że daje duże możliwości projektowania nanonośników związków biologicznie aktywnych.

Kandydatka kontynuowała badania nad stabilizacją mezoglobul poprzez wprowadzenie grup azydkowych, propargilowych i karbaminowych i ich sieciowanie wykorzystując reakcję typu „click”. Otrzymane tą metodą mieszane mezoglobule po usieciowaniu okazały się podatne na degradację poprzez hydrolizę grup karbaminianowych.

Drugim wątkiem badawczym kontynuowanym przez dr hab. B. Trzebicką były badania agregacji gwiazdzistych polimerów z ramionami polikwasów akrylowych i metakrylowych. Kandydatka ustaliła zależność pomiędzy budową i składem polimeru a możliwością enkapsulacji w ich wnętrzu hydrofobowych molekuł „gościa”. W badaniach polimerów gwiazdzistych czułych na zmianę pH i temperatury skupiła się na ich oddziaływaniu z kwasami nukleinowymi prowadzącymi do powstawania polipleksów. Wykazała, że oddziaływania

plazmidowego DNA z polimerami aminowymi prowadzą do polipleksów, których struktura i potencjał zeta zależą od długości ramion polimeru. Wydajność transfekcji polipleksów do komórek HT-1080 była wyższa niż dla typowych polimerów aminowych. Tego typu układy mogą stanowić zatem konkurencję do powszechnie stosowanej polietylenoiminy.

Bardzo owocnym okazał się trzeci wątek badawczy Kandydatki. Wykazała, że podłoże zbudowane z warstwy termoczułego polimeru immobilizowanego na szkłe lub krzemie pozostaje hydrofobowe powyżej temperatury przejścia, co umożliwia hodowlę warstwy komórkowej. Obniżenie temperatury poniżej temperatury przejścia powoduje, że powierzchnia polimeru staje się hydrofilowa i ciągła warstwa komórek może być odklejona bez konieczności stosowania trawienia enzymatycznego czy siły mechanicznej. Jako podłoża polimerowe stosowane były warstwy polieterowe, polioksazolinowe, które umożliwiły wydajną hodowlę arkuszy fibroblastów i łatwe przenoszenie po oddzieleniu od podłoża. Wykorzystanie homo- i kopolimerów polioksazolin do hodowli komórek skóry zostało zastrzeżone i jest chronione patentem europejskim.

Kandydatka badała również macierze zawierające oligopeptydy immobilizowane na powierzchni krzemu, zarówno bezpośrednio, jak i za pomocą łącznika z poli(oksyetylenu) o różnej długości łańcucha. Ustaliła, że proteolityczna aktywność macierzy zależy od długości łańcucha polimeru i podała przekonujące powody takiego zachowania. Wyniki tych badań mogą być z powodzeniem wykorzystane do opracowania nowych, konkurencyjnych do obecnie stosowanych, macierzy diagnostycznych i analitycznych.

Poza wymienionymi wyżej wątkami badawczymi dr B. Trzebicka zajmowała się też badaniami mającymi na celu ustalenie jak wpływa rodzaj węgla o różnych formach i stopniu organizacji na właściwości kompozytów polimerowo-węglowych. Wykorzystywała w tym celu takie szczególne formy węgla jak pianki węglowe i węgiel szklisty.

Jak wynika z przedstawionej charakterystyki badania prowadzone przez Kandydatkę mają zarówno aspekt badań podstawowych, jak i podstawowych ukierunkowanych na aplikację w medycynie.

Za najważniejsze osiągnięcia naukowe dr hab. Barbary Trzebickiej uważam opracowanie kontroli procesu agregacji polimerów termoczułych i metody stabilizacji rozmiaru mezoglobul polimerowych oraz opracowanie uniwersalnej metody namnażania komórek i ich oddzielania od podłoża polimerowego na zasadzie zmiany charakteru hydrofobowego na hydrofilowy poprzez obniżenie temperatury polimeru poniżej temperatury przejścia.

Miarą naukowego dorobku dr hab. Barbary Trzebickiej są liczne publikacje (104), patenty oraz wystąpienia konferencyjne. Przed uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego Kandydatka była współautorką 55 publikacji w czasopismach z listy filadelfijskiej, w tym 1 artykułu przeglądowego w prestiżowym czasopiśmie *Progress in Polymer Science* (IF=26,9),

8 innych artykułów, 2 rozdziałów w monografiach firmowanych przez znane zagraniczne wydawnictwa – Kluwer i CRC Press i 1 polskiego patentu. Dorobek ten został znacznie powiększony po uzyskaniu w 2011 r. stopnia naukowego doktora habilitowanego. W tym czasie Kandydatka była współautorem 35 publikacji (posiadających IF), w takich znaczących czasopismach jak: *Macromolecules*, *Biomacromolecules*, *Langmuir*, *ACS Appl. Mater. Inter.*, *Polymer*, *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.* oraz 3 innych publikacji i 1 rozdziału w krajowej monografii książkowej. Warto podkreślić, że Kandydatka była też współautorką przeglądowego artykułu dotyczącego nanonośników w wysoko notowanym czasopiśmie *Prog. Polym. Sci.*, który ukazał się w 2014 roku. W swoim dorobku z tego okresu Kandydatka ma też 1 przyznany patent europejski i 1 polskie zgłoszenie patentowe. W wielu publikacjach występuje jako autor wiodący (oznaczony gwiazdką). Niewątpliwie więc, wykazane w zestawieniu publikacje stanowią autentyczny dorobek Kandydatki.

Publikacje (37) z ostatnich 4 lat, a więc po uzyskaniu stopnia dr hab., mają łączny impact factor ponad 130, co daje wynik średnio $IF=3,55$ na publikację. Według Web of Sciences, prace Kandydatki są cytowane 1187 razy (bez autocytowań). Indeks Hirscha wynosi 18.

Dr hab. Barbara Trzebicka była współautorką 10 wykładów i referatów, które wygłosiła w latach 2011-2015 na konferencjach za granicą i 6 na konferencjach w kraju oraz 44 innych referatów na konferencjach międzynarodowych i krajowych.

Tak więc naukowy dorobek Kandydatki z ostatnich 4 lat, to jest po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego, jest naprawdę imponujący i świadczy o dużym Jej zaangażowaniu w badania polimerów specjalnych, ważnych zarówno z punktu widzenia badań podstawowych, jak i aplikacyjnych.

Na podstawie materiałów zamieszczonych we wniosku oraz znajomości dorobku naukowego oraz pozycji dr hab. Barbary Trzebickiej w środowisku naukowym jestem przekonany, że jest Ona świetnym naukowcem o szerokich horyzontach badawczych. Nie mając żadnych wątpliwości, działalność naukową Kandydatki oceniam bardzo wysoko.

Ocena dorobku dydaktycznego

Jeśli chodzi o działalność dydaktyczną Kandydatki, w tym kształcenie kadr, to biorąc pod uwagę Jej zatrudnienie w Polskiej Akademii Nauk, a więc ograniczony kontakt ze studentami, oceniam ją również bardzo pozytywnie. Dr hab. Barbara Trzebicka wypromowała 3 doktorów (w tym 2 rozprawy zostały obronione z wyróżnieniem). Aktualnie jest promotorem 2 oraz opiekunem 1 realizowanej pracy doktorskiej. Kandydatka kierowała lub była opiekunem naukowym 8 prac magisterskich wykonywanych na Uniwersytecie Opolskim i Politechnice Śląskiej. Jest współautorką skryptu: „Polimeryzacje żyjące i sterowane” przeznaczonego dla studentów specjalizujących się w chemii i technologii polimerów.

Należy dodać, że dr hab. Barbara Trzebicka opiekowała się, chociaż nieformalnie (nie było w tamtym czasie funkcji promotora pomocniczego), 5 pracami doktorskimi realizowanymi pod promotorstwem prof. Andrzeja Dworaka.

Ocena dorobku organizacyjnego

Dr hab. Barbara Trzebicka pełniła w latach 1994-1999 funkcję sekretarza Rady Naukowej Zakładu Karbochemii PAN. Od 2010 pełni funkcję rzecznika prasowego CMPW PAN. Udzielała się też w organizacji Gliwickiego Seminarium Polimerowego, początkowo jako członek Komitetu Organizacyjnego, w roku 2003 sekretarz, a w 2005 jako przewodnicząca.

Była edytorem materiałów konferencyjnych „Polymers for 21st century – Proceedings of the 5th International Polymer Seminar 2003” oraz edytorem gościnnym 4 zeszytów Polish Journal of Applied Chemistry.

Dr hab. Barbara Trzebicka recenzowała 3 rozprawy doktorskie oraz 29 publikacji naukowych w znanych czasopismach o tematyce polimerowej. W roku 2012 i 2014 pełniła funkcje eksperta i recenzenta w konkursach Narodowego Centrum Nauki. Brała też udział jako recenzent w ocenie instytutów naukowych Czeskiej Akademii Nauk.

Za aktywność naukową została odznaczona Złotym Krzyżem zasługi i Złotą Odznaką Honorową za zasługi dla Województwa Śląskiego.

Od 2011 koordynuje udział CMPW w Dniach Nauki i Industriadi organizowanej corocznie przez Urząd Miasta Zabrze.

Z innych osiągnięć organizacyjnych dr hab. Barbary Trzebickiej należy wymienić zorganizowanie dwóch laboratoriów naukowo-badawczych: laboratorium chromatografii żelowej i laboratorium technik rozpraszania światła w Zakładzie Karbochemii PAN. Od 2012 r. dr hab. Barbara Trzebicka pełni obowiązki kierownika Pracowni Materiałów Węglowych i Polimerowo-Węglowych w CMPW PAN w Zabrzu.

O umiejętności zdobywania funduszy na badania naukowe świadczy uzyskanie przez Kandydatkę 3 projektów badawczych, w tym 1 finansowanego przez NCN. Jako główny wykonawca i wykonawca uczestniczyła w badaniach prowadzonych w ramach 9 projektów badawczych realizowanych w Zakładzie Karbochemii PAN, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN oraz na Politechnice Rzeszowskiej i w Instytucie Ciężkiej Syntezy Organicznej w Kędzierzynie-Koźlu. Uczestniczyła w realizacji wielu projektów realizowanych w ramach współpracy międzynarodowej (7). Obecnie kieruje realizacją 2 zadań badawczych: „Modyfikacja podłoży opartych na PEG i POx substancjami biologicznie aktywnymi” oraz „Nośniki polimerowe do termicznie kontrolowanego wytwarzania i oddzielania arkuszy komórek skóry i nabłonka”.

Dr hab. B. Trzebicka współpracowała i współpracuje z zagranicznymi jednostkami naukowymi. Można tu wymienić: Uniwersytet Techniczny w Dreźnie i Instytut Polimerów

Bułgarskiej Akademii Nauk w Sofii.

Podsumowanie

Reasumując stwierdzam, że znaczący dorobek naukowy, spójny obszar badawczy, uznana pozycja w środowisku naukowym w kraju i zagranicą, a także duża aktywność na polu dydaktycznym i organizacyjnym pozwala mi z pełnym przekonaniem stwierdzić, że kandydatura Barbary Trzebickiej spełnia wymagania stawiane przez aktualną Ustawę o stopniach i tytule naukowym. Nadanie dr hab. Barbarze Trzebickiej tytułu naukowego profesora nauk chemicznych w dyscyplinie chemia uważam zatem za w pełni uzasadnione i wniosek ten z pełnym przekonaniem popieram.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'delin'.