



Dr hab. Tadeusz Biela prof. CBMiM
Zakładu Chemii Polimerów
Zespół Polimerów Reaktywnych i Supramolekularnych

telefon: +48-42-6803238
faks: +48-42-6847126
e-mail: tadek@cbmm.lodz.pl

Łódź, 04 maja, 2015 r.

RECENZJA

rozprawy habilitacyjnej dr. inż. Włodzimierza Biniasia Badania spektroskopowe i formowanie nanoporowatych, polimerowych materiałów włóknotwórczych

Pan Włodzimierz Biniaś ukończył studia na Wydziale Włókienniczym Politechniki Łódzkiej Filii w Bielsku-Białej uzyskując dyplom mgr. inż. włókiennika w 1989 r. W roku 2000, na Wydziale Inżynierii Włókienniczej i Ochrony Środowiska tej samej Politechniki obronił pracę doktorską pt. „Badania zmian struktury nadcząsteczkowej wełny w czasie jej odrostu na owcy i oddziaływania wybranych czynników zewnętrznych”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Andrzej Włochowicz. Bezpośrednio po studiach podjął pracę na macierzystej uczelni awansując kolejno od stanowiska asystenta, poprzez adiunkta, do stanowiska starszego wykładowcy.

W swojej karierze zawodowej zajmował się głównie zastosowaniem technik spektroskopowych do analizy materiałów włókienniczych, udoskonaleniem ich zastosowania do specyficznych badań ale również przebudową aparatury i rozszerzeniem jej zakresu działania na badania niestandardowe. Jest autorem i współautorem 31 publikacji z czego 24 to prace w czasopismach z tzw. „listy filadelfijskiej”. Prace były cytowane 79 (bez autocytowań) a ich sumaryczny IF = 20,575. Te dokonania przełożyły się na niezbyt wysoki indeks $h = 6$.

Ocena formalna rozprawy habilitacyjnej

Cykl prac przedstawiony jako rozprawa habilitacyjna składa się z 15 publikacji, 3 patentów udzielonych i 1 zgłoszenia patentowego, powstałych w latach 2001-2015. Przedstawiony dorobek publikacyjny obejmuje więc 15 lat, kończąc się na publikacji właśnie przyjętej do druku. Niemal wszystkie publikacje (poza dwoma) to publikacje w języku angielskim, w zdecydowanej większości opublikowane w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej.

Wszystkie załączone publikacje to prace zespołowe (co najmniej dwuautorskie). Tylko w czterech Habilitant został wskazany jako autor do korespondencji. Aż w 10 publikacjach, wśród autorów, pojawia się to samo nazwisko (Biniaś) z imieniem Dorota a w trzech wypadkach jest to autor do korespondencji. Z formalnego punktu widzenia nie stanowi to przeszkody w pozytywnej ocenie dorobku habilitanta, gdyż w każdej publikacji jego udział został ściśle określony nie tylko pod względem procentowych ale także pod względem merytorycznym. Należy jednak zauważyć, że niemal ten sam zestaw publikacji mógłby stanowić podstawę rozprawy habilitacyjnej Pani dr inż. Doroty Biniaś. Zgodnie z wymogami, do dokumentacji habilitanta dołączone są oświadczenia współautorów publikacji o ich udziale we wspólnych pracach (wkład Habilitanta oceniony został na od 30 do 90 %). (Dla publikacji z udziałem prof. Włochowicza habilitant nie był w stanie uzyskać odpowiednich oświadczeń ze względu na poważną chorobę profesora. Uzyskał natomiast potwierdzenia stanu rzeczy przez dziekana wydziału). Z oświadczeń wynika, że nawet wówczas, gdy formalnie dr Biniaś nie był autorem wiodącym, jego udział w powstałych pracach był znaczący a uwzględniając to, że niemal wszystkie publikacje układają się w logiczny ciąg tematyczny, udział ten można uznać za dominujący.

Dodatkowo wyniki badań uzyskane w czasie całej kariery zawodowej dr. Biniasia prezentowane były w postaci referatów i komunikatów na 35 konferencjach międzynarodowych i krajowych. Cztery referaty zostały wygłoszone przez habilitanta osobiście.

Przedstawiony cykl prac nie jest stricte monotematyczny. Większość publikacji poświęconych jest spektroskopowym badaniom budowy chemicznej i struktury nadcząsteczkowej materiałów polimerowych w formie włókien, kilka zaś poświęconych jest modyfikacji sposobu wytwarzania i modyfikacji morfologii włókien (opracowaniu technologii formowania włókien). Ale nawet w tych kilku pracach pozornie tematycznie odległych od głównego nurtu zainteresowań habilitanta, analiza spektroskopowa otrzymywanych materiałów polimerowych odgrywała bardzo znaczącą rolę. Można więc uznać, że ogólnie, praca jest związana z inżynierią materiałową we włókiennictwie. Z tego punktu widzenia spełnia ona niewątpliwie warunki wymagane ustawą.

Ocena merytoryczna rozprawy habilitacyjnej

Cel naukowy pracy

Głównym celem badawczym Habilitanta w zakresie spektroskopii było opracowywanie nowych metod wykonywania widm włókien w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w ich strukturę chemiczną i nadcząsteczkową. Złożona struktura nadcząsteczkowa włókien wymagała odpowiedniego przygotowania preparatów do tych badań. Poszukiwania Habilitanta skupiły się na rejestracji widm włókien z zastosowaniem specyficznych, niestandardowych zakresów promieniowania, odpowiednio dobranej konfiguracji optycznej używanych spektrofotometrów,

dotatkowego ich wyposażenia oraz takiej obróbki danych, by możliwe było badanie włókien w ich niezakłóconym, pierwotnym stanie. Otrzymane, pozytywne wyniki tych badań pozwalają na zastosowanie opracowanych metod do analizy innych materiałów tekstylnych.

Habilitant zajmował się także formowaniem i modyfikacją materiałów włóknotwórczych i włókien ze szczególnym uwzględnieniem włókien zawierających mikro i nanopory tworzące w ich wnętrzu ciągłą sieć połączeń. Takie struktury mogą być potencjalnie stosowana do wprowadzanie substancji aktywnych oraz umożliwiać ich transport wzdłuż ich osi włókna ale również na zewnątrz. Celem było uzyskanie włókien o pożądanej strukturze wewnętrznej do określonego zastosowania. Włókna o takich zaplanowanych i kontrolowanych właściwościach mogą być wykorzystanie do produkcji odzieży specjalnej.

Omówienie istotnych osiągnięć pracy

W tej części recenzent ograniczył się do omówienia najciekawszych, jego zdanie, wyników badań uzyskanych przez Habilitanta.

W załączonych pracach dr. Biniś przedstawił m.in. wyniki badań zależności kształtu widma od sposobu przygotowania analizowanej próbki wynikającego z jej rozdrobnienia. Jako model do badań wybrał krystaliczną małowcząsteczkową 4-chloroanilinę. Preparat przygotowano metodą standardową poprzez intensywne utarcie z chlorkiem sodu, sprasowanie pastylki w próżni pod ciśnieniem oraz niezależnie, poprzez delikatne rozprowadzenie proszku na powierzchni wcześniej sprasowanej pastylki. Widma 4-chloroaniliny zarejestrowane dla różnej postaci próbki są różne. W czasie ucierania zachodzą w strukturze nadcząsteczkowej bardzo silne zmiany. Z kilkudziesięciu intensywnych pasm w widmie próbki nieutartej, po utarciu pozostaje kilkanaście wąskich i intensywnych pasm. Oznacza to, że zanikające pasma są efektem oddziaływań molekuł wywołanych sąsiedztwem innych cząsteczek w strukturze kryształków. Tak znaczne zmiany w widmie 4-chloroaniliny po utarciu można tłumaczyć tylko separacją silnych oddziaływań. Utarcie powoduje uwolnienie się oscylacji ugrupowań od wpływów wywołanych sąsiednimi cząsteczkami. Liczba pasm absorpcyjnych spada więc do poziomu podstawowych, niezakłóconych oddziaływań elektrycznych w izolowanych ugrupowaniach chemicznych. W przypadku rozdrabniania preparatów substancji wielkocząsteczkowych sytuacja jest bardziej złożona. Układ przestrzenny takich związków jest bardziej zróżnicowany, a obszary o całkowitym braku uporządkowania sąsiadują z obszarami krystalicznymi czy semikrystalicznymi. Oddziaływania wewnątrz i międzycząsteczkowe są w tym przypadku dość przypadkowe. Pasma absorpcyjne oscylatorów poszczególnych ugrupowań są zniekształcane zróżnicowanymi oddziaływaniami elektrostatycznymi, stają się szerokie i informują nas o stopniu uporządkowania materiału.

Obserwacje zmian kształtu pasm w widmach wywołane uporządkowaniem przestrzennym łańcuchów polimerowych są szczególnie istotne dla badań struktury nadcząsteczkowej włókien. Przeprowadzono takie badania z użyciem keratyny wełny owczej. To bardzo interesujący fragment pracy dający podstawy do szerokich uogólnień.

Zawartość wilgoci we włóknach jest jednym z istotnych parametrów, który silnie wpływa na ich właściwości mechaniczne i użytkowe. Oznaczanie wilgotności włókien jest więc jednym z istotnych elementów ich badań. Badania w podczerwieni wykonywane są z reguły w standardowym zakresie pomiarowym $4000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$. Poszerzanie tego zakresu pomiarowego jest rzadko stosowane i jest niewątpliwie istotnym osiągnięciem dr. Biniasia. Habilitant znalazł charakterystyczne pasma w zakresie powyżej 4000 cm^{-1} dla wody w stanie ciekłym posiadające maksima przy około 5150 cm^{-1} oraz 6900 cm^{-1} . Dla tworzywa włókien bawełny, wełny, wiskozy, poliamidu i wielu innych, pasmo z maksimum przy około 5150 cm^{-1} charakterystyczne dla wody w stanie ciekłym nie nakłada się na pasma charakterystyczne dla struktury chemicznej. Uzyskano również skorelowanie metody wagowej i spektrofotometrycznej oznaczania wody we włóknach na podstawie intensywności lub powierzchni pasma przy 5150 cm^{-1} . Odjęcie pasma wody proporcjonalne do intensywności pozwala na bezpośrednią obserwację zmian w kształcie pasm wywołanych zmianami strukturalnymi lub wpływem wiązań wodorowych.

Recenzent zgadza się z Habilitantem, że dodatkowo, za najważniejsze elementy nowości naukowej w jego pracy należy uznać:

1. skonfigurowanie spektrofotometru „Magna IR-860” pozwalające na rejestrację transmisyjnych widm w bliskiej podczerwieni materiałów włókienniczych bez destrukcji ich struktury
2. zaproponowanie systemu tworzenia bibliotek widm mieszanek włókien
3. opracowanie techniki rejestracji widm włókien zaprasowanych w pyle KBr
4. opracowanie spektroskopowej metody oznaczania stopnia deacetylacji chitozanu z wykorzystaniem pomiarów w zakresie bliskiej podczerwieni.

Natomiast w zakresie osiągnięć technologicznych:

1. Opracowanie technologii formowania włókien zawierających ciągłą, nanokanalikową sieć połączeń wolnych przestrzeni w ich wnętrzu
2. Zaprojektowanie, budowa i wykorzystanie reaktora do formowania w polu elektrostatycznym mikro włókien z estrów celulozy o modyfikowanej

Dorobek organizacyjny, dydaktyczny i popularyzatorski habilitanta.

Zaraz po zakończeniu studiów dr. Binias został zatrudniony w Instytucie Włókienniczym Filii Politechniki Łódzkiej w Bielsku-Białej na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego.

W ramach obowiązków prowadził wykłady z Nauki o Włóknie na studiach niestacjonarnych, laboratoria z Nauki o Włóknie, laboratoria z chemii ogólnej, organicznej, fizycznej oraz ćwiczenia rachunkowe z chemii. Pracę doktorską obronił w 2000 r. Z obowiązku recenzenta muszą zaznaczyć, że Habilitant nie odbył długoterminowego zagranicznego stażu podoktorskiego.

Po obronie pracy doktorskiej kontynuował zajęcia naukowo dydaktyczne, prowadząc wykłady i ćwiczenia z przedmiotów - Tekstylii Inteligentne; Włóknoznawstwo; Nowoczesne Techniki Pomiarowe; Fizykochemiczna Analiza Instrumentalna Tekstyliów; Włókna Specjalne; Nauka o Materiałach. W tym czasie nadzorował również realizację prac inżynierskich i magisterskich. Do chwili złożenia manuskryptu był promotorem 34 prac dyplomowych (magisterskich i inżynierskich).

Tematyka badań prowadzonych wspólnie ze studentami była często związana z okolicznymi zakładami przemysłowymi a ich prace były, w miarę możliwości, wykonywane na zapotrzebowanie przemysłu. Poza zajęciami dydaktycznymi Habilitant angażował się również w działania popularyzatorskie promujące uczelnię wśród młodzieży szkół podstawowych, gimnazjalnych oraz średnich ale także w wykonywanie pokazów i eksperymentów z najmłodszymi dziećmi w szkołach i przedszkolach. Przez dwa lata był koordynatorem wydziałowym Beskidzkiego Festiwalu Nauki i Sztuki organizowanego przez Akademię Techniczno-Humanistyczną w Bielsku-Białej. Wciąż corocznie bierze udział w pokazach i warsztatach dla młodzieży w ramach przeprowadzanych akcji promujących Uczelnię tj. Dni Otwarte, Dziewczyny na Politechniki.

Po obronie pracy doktorskiej Habilitant uczestniczył w realizacji 16 projektów badawczych z czego w dwóch był kierownikiem a w 14 wykonawcą. Był również recenzentem kilkunastu publikacji opublikowanych w czasopiśmie z listy filadelfijskiej.

Konkluzja

W moim przekonaniu spójny tematycznie cykl publikacji przedstawiony jako rozprawa habilitacyjna spełnia warunek wymiernego wkładu habilitanta w rozwój uprawianej przez niego dyscypliny naukowej. Znaczny dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski oraz udokumentowane w postaci patentów osiągnięcia technologiczne, dopełniają obrazu dojrzałego pracownika naukowego.

Z przekonaniem popieram więc wniosek o dopuszczenie doktora Włodzimierza Biniasia do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego w dziedzinie Nauk Technicznych, w dyscyplinie Włókiennictwo.

Tadeusz Biela

