

Prof. Marta Błażewicz
Katedra Biomateriałów
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
Akademia Górniczo-Hutnicza
30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30

Kraków 03.07.2014

RECENZJA

**dorobku naukowego i jedno-tematycznego cyklu publikacji
dr inż. Magdaleny Kucharskiej**

1. Studia i praca zawodowa

Dr inż. Magdalena Kucharska studiowała na Wydziale Włókienniczym Politechniki Łódzkiej. W roku 1986 ukończyła specjalność – Technologia Włókien Chemicznych. W roku 1988 Habilitantka podjęła prace na stanowisku; chemik, w Instytucie Włókien Sztucznych, w zespole badawczym, kierowanym przez prof. Jacka Dutkiewicza. Zespół ten rozwijał badania w zakresie wykorzystania chityny i jej pochodnych, przede wszystkim w dziedzinie funkcjonalizacji, wyrobów medycznych. Badania, związane z tą tematyką prowadzono w ramach projektu KBN, przy współpracy z Zakładem Artykułów Medycznych Tricomed w Łodzi. Praca w zespole badawczym, realizującym badania nad chityną i chitozanem, zaowocowały przygotowaniem rozprawy doktorskiej nt; *Badania nad zastosowaniem chitozanu do modyfikacji protez naczyniowych z dzianiny poliestrowej*. Promotorem pracy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Kucharskiej był prof. Jacek Dutkiewicz natomiast jej recenzentami byli prof. dr hab. n. med. Janusz Zasłonka z Akademii Medycznej w Łodzi, prof. dr hab. Jerzy Szafko z Politechniki Szczecińskiej oraz prof. dr hab. Bogumił Łaszkiwicz z Politechniki Łódzkiej. Praca ta została obroniona w 1993.

W roku 1994 Habilitantka podjęła prace na stanowisku; starszy specjalista techniczny, w Instytucie Włókien Chemicznych, natomiast od roku pracuje 1995 pracuje na stanowisku adiunkt, w Instytucie Biopolimerów i Włókien Chemicznych (dawniej Instytut Włókien Chemicznych) w zespole; Biomateriały. Doświadczenia, nabyte w pracach badawczych Instytutu Włókien Chemicznych sprawiły, że Habilitantka od roku 2007 pełni funkcje Kierownika Zespołu Biomateriały, zaś od roku 2012 dodatkowo pełni obowiązki Sekretarza Naukowego w Instytucie Biopolimerów i Włókien Chemicznych.

2. Działalność naukowa

Dziedzina, w której pracuje dr inż. Magdalena Kucharska, to biopolimery dla zastosowań medycznych. Dorobek Habilitantki, związany jest w pierwszej kolejności, z wykorzystaniem chitozanu do wytwarzania i funkcjonalizacji materiałów biomedycznych. Chityna i jej pochodna, powstająca w wyniku deacetylacji czyli chitozan, to materiały o wielkim potencjale dla zastosowań medycznych. Chitozan to materiał o unikatowych właściwościach biologicznych, charakteryzuje się biogodnością, bioaktywnością, działaniem antybakteryjnym, hemostatycznym, zdolnością do pęcznienia i przetwarzania w błony włókna czy gąbki. Wszystko to sprawia, że z materiałem tym wiąże się wielkie nadzieje dla medycyny, farmacji czy weterynarii w następstwie czego obserwuje się ciągle wzrastający obszar jego zastosowań. W literaturze światowej, już od wielu lat, podkreśla się wysoki potencjał tego biopolimeru, do zastosowań w inżynierii biomateriałów (np. E. Khor, Chitin: a biomaterial in waiting, *Current Opinion in Solid State and Materials Science* 2003).

Aktualnie, materiał ten wykorzystywany jest do wytwarzania i funkcjonalizacji materiałów opatrunkowych, jako nośnik leku, czy w dziedzinie konstrukcji układów 3D dla inżynierii tkanek. Znalazł zastosowania w okulistyce, ortopedii, neurochirurgii czy kardiochirurgii, jak również farmacji czy weterynarii. Można zatem stwierdzić, że Habilitantka działa w niezwykle obiecującej i ciekawej dziedzinie nauki, związanej z wykorzystaniem polimerów, pochodzących ze źródeł odnawialnych dla celów medycznych. Habilitantka pracuje w wiodącym ośrodku naukowym, którego dorobek, w uprawianej przez nią dziedzinie, zajmuje czołowe miejsce, nie tylko w kraju, ale również i na świecie. Trzeba przyznać, że p. dr inż. Magdalena Kucharska, konsekwentnie od samego początku swojej działalności naukowej, swoje zainteresowania skupia głównie na chitozanie i jego właściwościach biologicznych.

Już pierwsze publikacje, których jest współautorką, jakie powstały jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, dotyczą właśnie chityny oraz materiałów modyfikowanych chityną lub chitozanem. Badania nad chitozanem oraz innymi biopolimerami, przeznaczonymi dla zastosowań medycznych, Autorka wniosku prowadziła i nadal prowadzi, w ramach grantów badawczo-rozwojowych. Habilitantka brała udział w realizacji 20 tematów statutowych oraz 27 projektach badawczych, krajowych oraz międzynarodowych, w projektach tych Habilitantka pełniła funkcje; kierownika, głównego wykonawcy lub wykonawcy. Obecnie Habilitantka kieruje projektem ERA-NET-MATERA, dotyczącym badań nad materiałami, wykorzystującymi cenne właściwości nano-chitozanu. Wyniki badań, realizowanych w ramach projektów badawczo- rozwojowych, były nie tylko publikowane w naukowych periodykach ale przede wszystkim, zostały opatentowane a wiele z nich zostało wdrożonych do zastosowań klinicznych. Habilitantka jest między innymi współtwórcą trzech wynalazków, które zostały wdrożone do przemysłu. Opatrunek o nazwie ChorioChit został wdrożony w Regionalnym Centrum Krwiodawstwa w Katowicach, był również dwukrotnie wyróżniony na międzynarodowych targach wynalazczości w Brukseli w roku 1999 a następnie w Budapeszcie w roku 2002. Dwa inne rodzaje opatrunków, opracowane przy udziale Habilitantki zostały wdrożone kolejno; przez firmę Abbot Laboratories w USA oraz w firmie Tricomed SA w Łodzi. Wyniki prac, których Habilitantka jest współautorką dowodzą, że polimery ze źródeł odnawialnych, w odpowiednim połączeniu z biogodnymi polimerami biostabilnym lub resorbowalnymi, mogą zostać z powodzeniem wykorzystane, do wytwarzania szeregu biofunkcyjnych, bioaktywnych wyrobów medycznych, takich jak opatrunki nowej generacji, w formie gąbek, membran, czy układów włóknistych. Zastosowanie, odpowiednich metod przetwórstwa, w połączeniu z właściwym doбором surowca, pozwoliło również na opracowanie sposobu modyfikacji, protez naczyniowych, czy siatek chirurgicznych, czy opracowanie biomimetycznego układu do regeneracji nerwów obwodowych. Należy dodać, że prace nad protezami naczyń, prowadzone były w ramach strategicznego projektu, jakim było Polskie Sztuczne Serce.

Można zatem stwierdzić, że p. dr inż. Magdalena Kucharska zainteresowania swoje wiąże głównie z biopolimerem, jakim jest chitozan, równocześnie eksplorując wszystkie obszary jego zastosowań, jak i rozszerzając ich zakres, o nowe rozwiązania w dziedzinie medycyny. Ten rodzaj działalności naukowej, charakteryzujący się stosunkowo wąskim obszarem zainteresowań, rokuje bardzo dobrze, zwłaszcza w obszarze transferu wiedzy do sektora przedsiębiorczości, co w połączeniu z wysoką aktywnością badawczą, sprawia, że działalność

naukowa p. dr inż. Magdaleny Kucharskiej, owocuje licznymi nowymi rozwiązaniami, wprowadzanymi do kliniki.

Sumaryczny dorobek publikacyjny Autorki wniosku, to 19 publikacji naukowych w czasopismach z bazy JCR, następnie 21 rozdziałów w monografii i 9 publikacji w recenzowanych, czasopismach krajowych. Na marginesie należy dodać, że Habilitantka publikuje, w zasadzie głównie w dwóch periodykach naukowych a mianowicie; *Fibers & Textiles in Eastern Europe* (IF-0,4) oraz *Progress on Chemistry and Application of Chitin and Its Derivatives Monograph* (po roku 2008, *Progress on Chemistry and Application of Chitin and Its Derivatives*) – nieindeksowane. Faktu tego nie oceniam negatywnie, ponieważ wynika on najprawdopodobniej z tego, że Habilitantka uprawia bardzo wąską dziedzinę wiedzy a oba z wymienionych periodyków stanowią uznane forum wymiany naukowej, właśnie w zakresie, uprawianej przez nią dziedziny czyli biopolimerów, dla zastosowań medycznych. Indeks Hirscha Habilitantki to 5, według bazy Web on Science a ilość cytowań wynosi 75. Ponadto pani dr inż. Magdalena Kucharska jest współautorką 14 patentów, 6 zgłoszeń patentowych i jednego patentu udzielonego za granicą.

3. Analiza osiągnięć naukowych, stanowiących podstawę wniosku habilitacyjnego

Przedmiotem oceny jest jedno-tematyczny cykl publikacji zatytułowany; **Zastosowanie polimerów biodegradowalnych do konstrukcji nowoczesnych biomateriałów włókienniczych.**

Na zbiór ten składa się 11 publikacji (z czego 9 w czasopiśmie; *Fibers&Textiles in Eastern Europe*, 1 w czasopiśmie *Progress in Chemistry and Application of Chitin and Its Derivatives*, 1 w czasopiśmie *Microsurgery*). Publikacje te są pracami zbiorowymi, o zróżnicowanym udziale Habilitantki, określonym procentowo w zakresie od 15 -80 %. Publikacje te Autorka dzieli na dwie części a mianowicie; **Badania wytwarzania nowoczesnych kompozytowych materiałów opatrunkowych** oraz druga część to; **Opracowanie nowoczesnych implantów włókienniczych.**

Pierwsza część, przedstawionego do oceny dorobku, obejmuje badania nad nowymi formami opatrunków, wytwarzanych na bazie chitozanu. Autorka wniosku, przedstawia badania na hybrydowymi układami, w których łączy chitozan z alginanem wapnia, oraz karboksymetylocelulozą i przy zastosowaniu złożonych, wieloetapowych technik wytwarza oryginalne układy 3D, o wysokim stopniu rozwinięcia powierzchni, a następnie poddaje je badaniom fizykochemicznym i biologicznym, które w pełni potwierdzają przydatność tego rodzaju materiałów, do aplikacji w dziedzinie wysoko-funkcjonalnych, nowoczesnych

opatrunków. Zwieńczeniem działań Habilitantki jest opracowanie trójwarstwowego opatrunku o właściwościach hemostatycznych, przeznaczonego do szybkiego tamowania krwotoków. W odróżnieniu do poprzednich, ten rodzaj opatrunku, został szeroko opisany, zarówno w zakresie jego budowy, jak i wpływu (funkcji) poszczególnych jego składowych, na kolejne etapy procesu gojenia rany. Opatrunek ten należy do grupy niezwykle cennych biomateriałów, o których mówi się że; „ratują życie ludzkie”, w ekstremalnych sytuacjach, na placu boju, w różnego rodzaju kataklizmach (podobne opatrunki oferowane są przez firmę HemCon Medical Technologies, Inc).

Cel badań, jaki przedstawiono w tej części, czyli poszukiwanie nowych materiałów opatrunkowych został w pełni osiągnięty. Badania, prowadzone przez Habilitantkę doprowadziły do powstania nowych rozwiązań, w zakresie materiałów opatrunkowych, których oryginalność została potwierdzona patentami.

Druga część dorobku habilitacyjnego Autorki wniosku, dotyczy modyfikacji implantów włóknistych, takich jak siatki chirurgiczne i sztuczne naczynia krwionośne oraz badań nad materiałami do regeneracji nerwów obwodowych (*ang. nerve guide*). Habilitantka prezentuje w artykułach, dotyczących tej części badań, szereg złożonych technik, które prowadzą do wytworzenia na powierzchni włókien polimerowych warstwy chitozanowej o pożądanych właściwościach biologicznych. Autorka wniosku udowadnia, że siatki chirurgiczne, modyfikowane opracowanymi przez nią metodami, wolne są od szeregu niedogodności, charakteryzujących aktualnie stosowane implanty. Podobne metody, Habilitantka stosuje do uszczelniania i modyfikacji protez naczyniowych. W tym wypadku, zostały wybrane dwie alternatywne drogi a mianowicie; modyfikacja kopolimerem laktydu i glikolidu oraz modyfikacja mikrokrystalicznym chitozanem, badania w obu przypadkach potwierdziły celowość i skuteczność, tego rodzaju metod, w poprawie biofunkcyjności implantów medycznych. Podobnie, jak w przypadku chitozanowych opatrunków i tutaj opracowane przez p. mgr inż. Magdalenę Kucharską biomateriały zyskały ochronę patentową.

W zbiorze publikacji, jaki przedstawiony został do oceny, najwyżej oceniam dwie publikacje mianowicie; publikację dotyczącą metody, do leczenia nerwiaka, formującego się na proksymalnym zakończeniu, przerwanego nerwu obwodowego, przy zastosowaniu chitozanu oraz publikację, dotyczącą próby wytworzenia materiału, do regeneracji nerwu odwodowego. Badania, w zakresie opracowania podłoża do regeneracji nerwów obwodowych są szeroko rozwijane na świecie (np. N. Hoffman, Neuroscience Letters 2011, Essays on

Peripheral Nerve Repair and Regeneration pod redakcją Stefano Geuna,-2011), niemniej jednak do tej pory brak jest implantu o właściwościach, spełniających wszystkie medyczne wymagania, jakie stawiane są tego typu implantom. Jako podstawowe wymogi, w tym zakresie, oprócz biomimetycznej formy, udowodniono istotny wpływ aktywności elektrycznej implantu na proces regeneracji nerwu. W literaturze, precyzyjnie sformułowane są wszelkiego rodzaju wymagania, jakie stawia się tego rodzaju implantom. Badania, prowadzone przez Habilitantkę udowadniają wysoki potencjał biopolimerów, do wytwarzania implantów dla medycyny regeneracyjnej. Wskazują, że wielofazowe układy do wytwarzania, których zastosowano polimery naturalne, będą mogły być wykorzystywane do konstrukcji implantów typu; „nerve guide”, bez konieczności ich modyfikowania, przy wykorzystaniu komórek lub czynników wzrostu. Podobnie, jak w przypadku opisywanych powyżej biomateriałów i ten rodzaj implantu jest przedmiotem zgłoszenia patentowego pt; Proteza do regeneracji nerwu obwodowego i sposób wytwarzania protezy do regeneracji nerwu obwodowego P.391898. W tym miejscu pozwolę sobie na pewną dygresję, chociaż jak wynika z literatury słowo „proteza” stosuje się do wielu różnego rodzaju implantów, to zgodnie z nową nomenklaturą, dziedziny, jaką jest inżynieria biomateriałów, zwłaszcza od momentu powstania medycyny regeneracyjnej, określenie mianem „proteza” materiału, który ma stymulować procesy regeneracyjne jest nieprawidłowe.

Podsumowując dorobek habilitacyjny p. dr inż. Magdaleny Kucharskiej, pragnę stwierdzić, że jego lektura przekonuje jednoznacznie, że jest ona wysokiej klasy specjalistą w dziedzinie badań nad polimerami, ze źródeł odnawialnych, zwłaszcza dla zastosowań medycznych. Dorobek Habilitantki wnosi istotny wkład w uprawnię przez nią dziedzinę. Nie mam wątpliwości, że opracowane przez nią implanty, charakteryzują się właściwościami, jakie trudne byłyby do uzyskania, przy wykorzystywaniu innego rodzaju surowców, jak również zastosowane przez Autorkę wniosku, metody wytwarzania, mogą otworzyć drogę dla szeregu nowej generacji rozwiązań, w zakresie materiałów biomedycznych.

Nie znaczy to jednak, że dorobek określany, jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę wniosku habilitacyjnego, nie ma również pewnych słabych stron. Poprzedzający, cykl publikacji, komentarz, nie zawiera szeregu istotnych informacji, które charakteryzowałyby dorobek pod względem merytorycznym i określałyby jego oryginalność, na tle literatury światowej. Niestety, zamieszczony w pracy komentarz, stanowi jedynie streszczenie publikacji i wskazania grantów, w których poszczególne badania, były

realizowane. Wartość merytoryczna, dorobku określanego, jako osiągnięcie habilitacyjne, była by wyższa, gdyby jego Autorka, w komentarzu do publikacji, przedstawiła charakterystykę np. właściwości biologicznych biopolimerów w powiązaniu z ich budową, na poziomie molekularnym, wskazała na możliwości i ograniczenia, tej grupy materiałowej, podała aktualny zakres ich zastosowań klinicznych oraz wskazała perspektywy ich zastosowania dla celów medycznych. Niestety, konwencja w jakiej został napisany komentarz (autoreferat), przypomina sprawozdanie z badań eksperymentalnych a nie opis badań naukowych. Zastanawia również fakt, że Autorka, zarówno w swoich publikacjach, jak i komentarzu do nich, w bardzo niewielkim stopniu, powołuje się na literaturę światową, jest to trudne do zrozumienia, nie ma żadnej wątpliwości, że opracowywane przez nią materiały, to ciekawe rozwiązania, których oryginalność, na poziomie nie tylko literatury krajowej, nie budzi żadnych wątpliwości.

4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej.

Pani dr inż. Magdalena Kucharska uczestniczyła w realizacji 6 projektów międzynarodowych. Projekty te, związane są tematycznie z przyjaznymi dla środowiska biopolimerami (polimerami ze źródeł odnawialnych). Dotyczą prac na tzw. materiałami zrównoważonymi (*ang. sustainable materials*) w ramach których opracowywane są materiały nie zagrażające środowisku, zapewniające bezpieczeństwo ich produkcji, użytkowania nie obciążone toksycznymi produktami degradacji. Trzeba stwierdzić, że prace Habilitantki w ramach projektów europejskich, dotyczą niezwykle ważnej i intensywnie eksplorowanej dziedziny jaką są bezpieczne dla środowiska, materiały i technologie.

Habilitantka wykazuje wysoką aktywność, nie tylko jeżeli chodzi o prace badawcze, realizowane w ramach badawczo-rozwojowych projektów, ale również jeżeli chodzi o uczestnictwo w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Ilość prezentacji naukowych, jakie zostały przedstawione przez Autorkę wniosku, to 76. Aktywność organizacyjna Habilitantki wyraża się również w jej udziale w konsorcjach i sieciach badawczych, jak również w uczestnictwie w komitetach organizacyjnych konferencji krajowych i zagranicznych.

Pani dr inż. Magdalena Kucharska pełni funkcje członka zarządu, prestiżowego stowarzyszenia, jakim jest Polskie Towarzystwo Chitynowe. Towarzystwo to w roku 2009 wyróżniło działania p. dr inż. Magdaleny Kucharskiej, doceniając tym samym, jej wkład

badawczy w rozwijanie wiedzy, związanej z zastosowaniami chityny i jej pochodnych. W latach 2008-2011 Habilitantka sprawowała opiekę na doktorantem, w ramach programu; Maria Curie Initial Training Network (Kształtowanie i transformacja w inżynierii polisacharydów). W roku 2001 odbyła 3 tygodniowy staż naukowy w Japonii (National Institute of Sericultural and Entomological Science). Pani dr inż. Magdalena Kucharska jest recenzentem artykułów w czasopiśmie Fiber&Textiles in Eastern Europe.

5. Podsumowanie.

Dorobek publikacyjny Autorki wniosku, ma przede wszystkim charakter badawczo-rozwojowy i aplikacyjny, a nie podstawowy, o czym świadczy znaczący udział patentów. Dorobek ten (publikacje łącznie z patentami) należy uznać za wystarczający w świetle ustawy o stopniach i tytule naukowym. Według tej ustawy istotny jest „znaczący wkład Autora w dziedzinie nauki”, natomiast nie musi on być dokumentowany jedynie wysoką ilością publikacji w czasopismach z listy filadelfijskiej. Transfer wiedzy, zwłaszcza w dziedzinie materiałów biomedycznych, do praktyki klinicznej, jak to wynika z szeregu danych, jest w naszym kraju niewielki, dlatego też uważam, że prace naukowe, których wyniki wdrażane są do nowych zastosowań medycznych, stanowią wysoką wartość. W tym aspekcie dorobek naukowy Habilitantki, który obok publikacji naukowych, zawiera „oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne, technologiczne” oceniam pozytywnie.

Na podstawie nadesłanych dokumentów, przedstawionych przez p. dr inż. Magdalenę Kucharską stwierdzam, że jej dorobek naukowy, cechuje oryginalność koncepcji badawczych, wysoki poziom wykonanych eksperymentów oraz trafność wyciąganych wniosków. Dorobek ten wnosi do dziedziny włókiennictwa twórczy wkład, w zakresie badań nad biopolimerami, przeznaczonymi do zastosowań w medycynie oraz spełnia wymogi stawiane pracom habilitacyjnym w **Dyscyplinie Włókiennictwo**.

Z pełnym przekonaniem stawiam wniosek do Rady Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie dr inż. Magdaleny Kucharskiej, do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Marta Błażewicz

