

Warszawa, 04 listopad 2019

**Dr hab. inż. Małgorzata M. Jaworska, prof. PW**  
Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej  
Politechnika Warszawska  
ul. Waryńskiego 1  
00-645 Warszawa

## **Recenzja**

### **wniosku dr inż. Witolda Sujki o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w oparciu o cykl publikacji i całokształt działalności naukowej**

#### 1. Prezentacja rozwoju naukowego Habilitanta

Dr inż. Witold Sujka ukończył studia magisterskie na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej w 2000r. ze specjalnością Inżynieria Środowiska. Praca magisterska Habilitanta poświęcona była usuwaniu wybranych substancji chemicznych za pomocą kulek chitozanowych. Po ukończeniu studiów magisterskich mgr inż. Sujka rozpoczął na macierzystym wydziale studia doktoranckie kontynuując badania rozpoczęte w ramach pracy magisterskiej. Jego prace koncentrowały się na modelowaniu różnych struktur żelu chitozanowego (pochodnej chityny) i jego wykorzystaniu w sorpcji metali. W 2008 r. Habilitant obronił rozprawę doktorską pt. „Adsorpcja jonów  $\text{Cu}^{2+}$  i  $\text{Ag}^+$  w hydrożelowych granulach chitozanowych”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Roman Zarzycki. Na tym etapie rozwoju naukowego dorobek Habilitanta to dwie publikacje w czasopismach z „listy filadelfijskiej” o łącznym IF = 2.015 oraz pięć publikacji w czasopismach spoza „listy”.

Kariera zawodowa dr inż. Sujki związana jest z firmą Tricomed, producentem materiałów opatrunkowych i biomateriałów. W ramach swoich obowiązków, prowadził on badania poświęcone opracowywaniu nowych materiałów opatrunkowych oraz nowych biomateriałów do zaopatrzenia chirurgicznego, które zaowocowały cyklem publikacji oraz licznymi patentami stanowiącymi podstawę wszczęcia procedury habilitacyjnej.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Witold Sujka przedstawił do oceny w procedurze habilitacyjnej cykl 17 oryginalnych publikacji naukowych, 6 patentów i 2 zgłoszeń patentowych tematycznie związanych z opracowaniem nowych materiałów opatrunkowych oraz nowoczesnych materiałów zaopatrzenia chirurgicznego. Biorąc pod uwagę rosnące zapotrzebowanie na nowoczesne materiały stosowane w medycynie uważam, że wybór tematyki Habilitanta jest w pełni uzasadniony.

Przedstawione do oceny artykuły zostały opublikowane w czasopismach naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, tzw. liście filadelfijskiej (głównie *J.Neurosurgical Sci.*, *Fibers & Textiles in Eastern Europe*, *Chemical Engineering and Process Intensification*, *Adv. Polym. Technol.*, *J. Appl. Biomat.*, *Functional Materials*, *Mini-Reviews in Medical Chemistry*) i wraz z patentami oraz zgłoszeniami patentowymi obejmują zagadnienia związane z implantami medycznym (siatki przepuklinowe, taśmy urologiczne, taśmy ginekologiczne, implanty kości czaszki, protezy kości oczodołu, materiały użyteczne w chirurgii naczyniowej), materiałami opatrunkowymi (opatrunki wspomagające leczenie trudno gojących się ran, opatrunki tamujące krwawienia), materiałami do presoterapii oraz wyrobami inkontynentnymi. Habilitant przedstawiając materiał stanowiący podstawę postępowania habilitacyjnego postawił tezę badawczą, że opracowane przy jego udziale innowacyjne, tekstylne wyroby medyczne wspomagają proces leczenia oraz wspierają organizm na różnych płaszczyznach systemowych, co pozwala przywrócić prawidłowe funkcjonowanie organizmu.

Pierwszy cykl tematyczny dotyczy projektowania, wytwarzania, charakteryzacji fizykochemicznej oraz badań biologicznych materiałów zastosowanych jako implanty i protezy (publikacje H10-H14, patenty HP3-HP5). W pierwszej kolejności Habilitant przedstawił prace związane z projektowaniem, wytwarzaniem i wdrożeniem implantów siatkowych do leczenia przepuklin. W założeniu siatki takie powinny cechować się dużą wielkością ażuru (siatki ultralekkie) przy jednoczesnej dużej wytrzymałości. Dodatkowo siatki powinny zawierać niebieskie linie orientacyjne ułatwiające identyfikację oraz zwiększające widoczność kierunku w trakcie operacji. Przeprowadzone badania obejmowały dobór właściwej grubości nici, właściwego splotu dzianiny, warunków obróbki termicznej utkanego materiału oraz badania cytotoksyczności, działania drażniącego i uczulającego. Przeprowadzono także badania mające na celu sprawdzenie, czy nitka z niebieskim pigmentem wykorzystywana do tworzenia linii orientacyjnych w materiale spełnia



wymagania stawiane materiałom implantacyjnym. Przeprowadzone prace zaowocowały opracowaniem otrzymania siatek przepuklinowych znajdujących zastosowanie zarówno podczas operacji otwartych jak i laparoskopowych oferowanych pod handlową nazwą Optomesh.

Kolejne przedstawione badania związane były opracowaniem sposobu wytwarzania taśm urologicznych (oferowanych pod handlową nazwą Dallop) i ginekologicznych (oferowanych pod handlową nazwą G-Mesh) zawierających zarówno nitki przezroczyste jak i barwione na niebiesko. Sposób wytwarzania obu taśm jest objęty patentem.

Materiały implantacyjne opracowane przy współudziale Habilitanta obejmują także implanty kości czaszki oraz kości oczodołu. Nowość zaproponowanego materiału polegała na zastosowaniu dzianej protezy polipropylenowo-poliestrowej zamiast żywicy poliakrylowej. Duże znaczenie dla otrzymania produktu finalnego ma sposób jego obróbki: oczyszczania, suszenia i formowania termicznego oraz ponownego oczyszczania. Opracowane implanty o handlowej nazwie Codubix charakteryzują się parametrami zbliżonymi do naturalnej kości czaszki. Implanty te zostały szeroko scharakteryzowane i wykazano, że nie odbiegają jakością od stosowanych protez wykonanych z polimetakrylanu metylu. Ponadto obie protezy mogą być stosowane wspólnie.

Ostatnim materiałem implantacyjnym zoptymalizowanym przy udziale Habilitanta są materiały użyteczne w chirurgii naczyniowej (łaty naczyniowe). Optymalizacja polegała na użyciu przędzy poliestrowej modyfikowanej jonami srebra oraz na wprowadzeniu karbików centralnych zamiast karbików spiralnych w materiale implantacyjnym. Karbiki centralne lepiej kompensują tętnienie krwi niż karbiki spiralne, a dodatkowo zmniejszają przepuszczalność wody. Wprowadzone jony srebra wykazują działanie bakteriostatyczne i bakteriobójcze, co zapobiega rozwojowi infekcji.

Drugi cykl badań związany był z opracowaniem materiałów opatrunkowych wykorzystywanych do leczenia trudno gojących się ran oraz opatrunków hamujących krwawienia (publikacje H2, H4, H9, H15, H17; patenty HP6-HP8). Opracowywany przy udziale Habilitanta materiał opatrunkowy bazował na kopoliestrze butyrylowo-acetylowym chityny (BAC 90/10). Wykorzystanie kopoliestru wymagało opracowania metody jego wytwarzania (znacznie zmodyfikowanej względem metody opisanej w literaturze) i powiększenia skali produkcji ze skali laboratoryjnej (kilka dm<sup>3</sup>) do skali wielkolaboratoryjnej/półtechnicznej (60 dm<sup>3</sup>). Otrzymany tą metodą kopoliester został scharakteryzowany (FTIR, NMR) i wykorzystany do przygotowania wysoce porowatego

filmu. Porowate opatrunki w postaci membrany (również membrany z naniesionymi cząsteczkami srebra) mogą być stosowane bezpośrednio na trudno gojące się rany, bez konieczności ich wymiany gdyż ulegają one degradacji.

Innym typem opatrunku chłonnego stosowanego na trudno gojące się rany był opracowany przy współdziałaniu dr inż. Sujki opatrunek na bazie pianki poliuretanowej o strukturze „pore in pore”. Opatrunek tego typu znany jest pod nazwą handlową Medisorb P.

Habilitant brał także udział w badaniach poświęconych opracowaniu trójwarstwowego opatrunku hemostatycznego (hamującego krwawienia) oferowanego pod handlową nazwą Tromboguard. Opatrunek ten składa się z warstwy kontaktowej (zawierającej chitozan, alginian i srebro), warstwy chłonnej (zawierającej piankę poliuretanową) i warstwy zabezpieczającej (zawierającej membranę poliuretanową). Dr inż. Sujka podjął także badania mające na celu zamianę srebra w warstwie aktywnej na trwałe związki miedzi. Badania sorpcji-desorpcji związków miedzi z warstwy chitozanowej zostały opisane szeregiem izoterm. Wyznaczono także współczynnik dyfuzji miedzi w żelu chitozanowym.

Trzeci cykl badań Habilitanta poświęcony jest opracowaniu (zaprojektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja) wyrobów do presoterapii (publikacje H3, H5-H8; patent HP1). Wyroby uciskowe stosowane są w leczeniu blizn poparzeniowych i pooperacyjnych w celu powstrzymania tworzenia się blizn. Do ich wykonania wykorzystano przędzę poliuretanową oraz przędzę poliamidową. Dr inż. Sujka zaproponował oryginalne rozwiązanie polegające na zastosowaniu dzianiny dwuwarstwowej. Warstwę wewnętrzną utkano z przędzy o właściwościach antybakteryjnych (przędza poliamidowa z jonami srebra) i konduktywno-dyfuzyjnych, zaś warstwę zewnętrzną z mikro włókien. Elementy ubranka uciskowego zszywane były szwem płaskim, nie podrażniającym skóry pacjenta. Opracowana tkanina posłużyła do wytworzenia wielu zestawów do presoterapii pod handlową nazwą Codopress. Na bazie produktów Codopress Habilitant podjął próby wytwarzania spersonalizowanych ubiorów uciskowych bezszwowych. Proces projektowania oparto na skanowaniu 3D i wykorzystaniu szydełek numerycznych.

Ostatnim cyklem badań, w którym Habilitant brał czynny udział były badania opracowania wyrobów inkontynentnych (pieluchomajtek) z funkcją odour control (patent HP2). Zaproponowane rozwiązanie polega na zastosowaniu nanosrebra naniesionego na krzemionkę. Takie rozwiązanie zapobiega rozwojowi bakterii wytwarzających ureazę, co ogranicza tworzenie amoniaku z mocznika zawartego w moczu. Opracowany produkt był testowany w specjalnie zaprojektowanym urządzeniu do pomiaru stężenia amoniaku.



W ocenianym cyku publikacji dr inż. Witold Sujka występuje jako współautor, przy czym Jego wkład w przedstawione do oceny opracowania waha się od 9% (H5) do 50% (H15). Dr inż. Sujka jest także współautorem patentów i zgłoszeń patentowych, w których Jego udział waha się od 12,5% (HP3) do 50% (HP2). Udział w autorstwie publikacji i patentów został pisemnie potwierdzony przez autora i współautorów. Taka struktura podziału autorstwa jest efektem prac interdyscyplinarnych zespołów badawczych. Zaznaczyć należy, że badania były realizowane przy aktywnym udziale dr inż. Sujki. Pewien niedosyt budzi fakt braku publikacji jedno autorskich (np. publikacji o charakterze przeglądowym), lecz nie jest to uwaga o charakterze merytorycznym, lecz poczyniona jedynie z obowiązku recenzenta.

Podsumowując ocenę cyklu publikacji mogę z całym przekonaniem stwierdzić, że przedstawiony do oceny materiał współautorstwa dr inż. Witolda Sujki, zawiera istotne elementy nowości, o czym świadczą nie tylko publikacje zamieszczone w czasopismach z listy WoS, lecz także przyznane patenty. Habilitant przyczynił się do rozwoju metod wytwarzania licznych materiałów do zastosowań medycznych, wykazał się dobrym opanowaniem warsztatu badawczego uzyskując w wyniku prowadzonych prac badawczych liczne produkty handlowe. Na wyraźne podkreślenie zasługuje fakt, że wiele z opracowanych przy udziale dr inż. Sujki materiałów medycznych znalazło zastosowanie praktyczne i są komercyjnie dostępne. Świadczy to o tym, że potrafi on nie tylko prowadzić badania naukowe, ale także wdrażać wyniki badań na skalę przemysłową.

### 3. Ocena istotnej aktywności naukowej

Od chwili podjęcia badań naukowych po uzyskaniu stopnia doktora, zainteresowania Habilitanta koncentrują się na sprawach modyfikacji, syntezy i przetwórstwa polimerów pod kątem zastosowań medycznych. Badania te zaowocowały cyklem publikacji, patentów i wdrożeń będących podstawą do wszczęcia postępowania habilitacyjnego.

Cały udokumentowany dorobek Habilitanta obejmuje ogółem 37 publikacji, z czego po uzyskaniu stopnia doktora: 17 publikacji w czasopismach z bazy Journal Citation Reports, 13 publikacji w czasopismach znajdujących się poza bazą oraz w materiałach konferencyjnych. Indeks Hirscha Habilitanta wynosi 3, zaś liczba cytowań bez autocytowań 35 (Scopus, stan na 03.11.2019). Sumaryczna wartość wskaźnika IF dla publikacji w czasopismach z bazy Journal Citation Reports wynosi 23,219. Choć IH i liczba cytowań Habilitanta nie są zbyt wysokie, to są one wystarczające biorąc pod uwagę fakt, że jest on

współautorem 8 patentów i zgłoszeń patentowych, które w znacznej części zostały wdrożone do produkcji.

Zdecydowana większość publikacji dr inż. Witolda Sujki jest dziełem kilkusobowych zespołów autorskich. Na podstawie załączonych oświadczeń współautorów można stwierdzić, że Jego udział był znaczący i obejmował zarówno opracowanie założeń i prowadzenie badań jak również interpretację wyników.

Godnym podkreślenia jest aktywny udział dr inż. Witolda Sujki w krajowych projektach badawczych (po doktoracie: ogółem 21 projektów badawczych, w tym pełnił funkcję kierownika projektu w 18 projektach badawczych). Brał także udział we wdrożeniach technologii np. siatek ginekologicznych G-Mesh, siatek przepuklinowych Optomesh, protez czaszkowych Codubix. Dr inż. Sujka brał udział w 41 konferencjach naukowych (w tym 3 konferencjach międzynarodowych). Jest także laureatem nagród na wystawach międzynarodowych (7 nagród) i krajowych (3 nagrody).

Działalność dydaktyczna i organizacyjna dr inż. Witolda Sujki związana jest z firmą Tricomed SA. Działalność dydaktyczna polegała na organizowaniu praktyk dla studentów Politechniki Łódzkiej (32 studentów w latach 2009-2018), Akademii Górniczo-Hutniczej (1 student), Politechniki Gdańskiej (1 student), Politechniki Wrocławskiej (1 student), Politechniki Krakowskiej (2 studentów). Pełni on także rolę promotora pomocniczego (2 studentów, Politechnika Łódzka).

W przedsiębiorstwie Tricomed SA dr inż. Sujka zajmował początkowo stanowisko Specjalisty ds. badawczo-rozwojowych (2006-2007), następnie Kierownika Działu Badawczo-Rozwojowego (2008-2009), Członka Zarządu ds. badawczo-rozwojowych (2009-2012) a obecnie Prezesa Zarządu Spółki (od 2018).

#### 4. Wniosek końcowy

Zestawiona powyżej działalność naukowo-badawcza, wdrożeniowa, dydaktyczna i organizacyjna pozwala mi stwierdzić, że dr inż. Witold Sujka jest dojrzałym pracownikiem naukowym, legitymującym się dobrą wiedzą oraz uznanym specjalistą w dziedzinie włókiennictwa. Za swoją działalność naukową, wynalazczą i wdrożeniową został nagrodzony licznymi wyróżnieniami międzynarodowymi i krajowymi.

W tej sytuacji, zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz.595, z późn. zm.) wraz z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 w

sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, biorąc pod uwagę całokształt dorobku Pana dr inż. Witoldowi Sujka, wnoszę o nadanie kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Margareta Jaworska