

### Recenzja

**dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej  
w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej  
w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie włókiennictwo**

#### **1. Sylwetka naukowa Habilitantki**

Dr inż. Małgorzata Zimniewska jest absolwentką Wydziału Włókienniczego Politechniki Łódzkiej, kierunku Mechaniczna Technologia Włókna, na którym w 1983 roku uzyskała tytuł magistra inżyniera włókiennika. Stopień doktora nauk technicznych w zakresie włókiennictwa, nadany uchwałą Rady Wydziału Inżynierii i Marketingu Tekstyliów, uzyskała w 2006 roku, za rozprawę doktorską pt. „Analiza wpływu składu surowcowego wyrobów odzieżowych na wybrane parametry fizjologiczne człowieka”, wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Izabelli Krucińskiej. Od 1983 roku pracuje w Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich (dawniej Instytut Krajowych Włókien Naturalnych, a od 1992 r. Instytut Włókien Naturalnych) zajmując różne stanowiska oraz wykazując się dużą aktywnością naukowo-badawczą, za którą uzyskiwała liczne wyróżnienia. Obecnie jest zatrudniona na stanowisku profesora nadzwyczajnego IWNiRZ.

#### **2. Ocena dorobku naukowego**

##### 2.1. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym stanowiącym podstawę ubiegania się dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej o stopień naukowy doktora habilitowanego jest cykl monotematycznych publikacji zatytułowany: „Nowa metodyka badań humanoekologicznych aspektów odzieży oraz eksploracji surowców naturalnych w zakresie ich prozdrowotnych właściwości”.

Cykl publikacji obejmuje 10 letnią działalność naukowo-badawczą Habilitantki w latach 2006-2016 i składa się z: 5 artykułów z bazy JCR, 2 rozdziałów monografii, 2 artykułów spoza bazy JCR, 2 patentów oraz 1 zgłoszenia patentowego. Należy zaznaczyć, że większość (10) z przedłożonych do oceny publikacji, to prace współautorskie, typowe w naukach technicznych, wymagających znajomości i stosowania różnych technik pomiarowych oraz spojrzenia na problem z różnych stron. Dwie publikacje (1 artykuł i 1 rozdział monografii) stanowią samodzielne opracowania Habilitantki. Należy zaznaczyć, że Habilitantka precyzyjnie określiła i udokumentowała, stosownymi oświadczeniami współautorów, swój udział w poszczególnych publikacjach, zarówno w wymiarze procentowym, jak i merytorycznym. Biorąc pod uwagę fakt, że w większości z współautorskich publikacji pełniła Ona rolę lidera, autora koncepcji badań i publikacji nie można mieć żadnych wątpliwości odnośnie wartości jaką stanowią ww. prace w dorobku habilitacyjnym dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej. Umiejętność współpracy w zespole, a przede wszystkim

kierowania działaniami osób zaangażowanych w realizację badań, to nieodzowne cechy samodzielnego pracownika naukowego, które Habilitantka niewątpliwie posiada.

Tematyka cyklu publikacji wskazanych przez Habilitantkę w autoreferacie, jako najważniejsze osiągnięcie naukowe, jest spójna i pozwala na sformułowanie zasadniczego celu prowadzonych przez nią badań, którym jest rozwój unikatowych metod oceny humanoekologicznych aspektów odzieży oraz pierwotnych prozdrowotnych właściwości włókien lnianych. Problematyka ta, a także sam sposób podejścia do badań prezentowanych w publikacjach, w pełni wpisuje się w dyscyplinę włókiennictwo, w dziedzinie nauk technicznych.

Dominującym, jak wynika z przedłożonej dokumentacji, przedmiotem badań dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej jest len. Jak wykazuje Habilitantka, charakteryzuje się on swoistymi właściwościami humanoekologicznymi, wynikającymi z jego budowy chemicznej. Dowody na to przedstawia m.in. w artykułach opublikowanych w *Fibres & Textiles in Eastern Europe* (poz. 1 i 2), w których analizuje aktywność antyoksydacyjną oraz biologiczną włókien lnu pochodzących z polskich odmian roślin włóknistych, poddanych tradycyjnemu procesowi roszenia, tzw. słania oraz roszenia wodnego. W wyniku przeprowadzonych badań Habilitantka wykazała, że włókna poddane procesowi słania zawierają więcej ligniny oraz kwasów fenolowych, których obecność jest skorelowana z ilością ligniny. Mniejszą zawartość kwasów fenyloowych we włóknach uzyskanych w wyniku procesu moczenia tłumaczy ich podatnością na rozpuszczanie w wodzie. W badaniach tych dowiodła zróżnicowanej aktywności antyoksydacyjnej włókien lnu w zależności od odmiany roślin oraz sposobu roszenia. Wykazała także, że właściwości antyoksydacyjne włókna lnu determinują jego aktywność biologiczną, oraz że każdy rodzaj włókna lnianego, niezależnie od metody roszenia, posiada zdolność redukcji kolonii bakterii *Staphylococcus aureus*. Na podstawie wyników badań zaprezentowanych w artykule (poz. 2, udział własny 80%), stwierdza jednak wyższą zdolność redukcji kolonii bakterii *Staphylococcus aureus* w przypadku włókien lnu pozyskanych metodą słania, w porównaniu z włóknami moczeńcowymi. Wskazuje także, że włókna słanćcowe odmian: Modran, Sara i Nike wykazują najsilniejsze właściwości antibakteryjne, podczas gdy aktywność włókna moczeńcowego oraz odmian włókna Luna i Artemida klasyfikuje jako bakteriostatyczną. Dowodzi także, że właściwości antibakteryjne włókien słanćcowych są wzmacniane aktywnością grzybów obecnych na powierzchni tych włókien, które wytwarzają metabolity wtórne, wykazujące selektywną toksyczność wobec innych drobnoustrojów. Rezultatem omówionych powyżej badań było opracowanie tkaninowego opatrunku lnianego o właściwościach antibakteryjnych i antyoksydacyjnych, charakteryzującego się niską sztywnością zginania oraz wysoką zdolnością retencji płynów. Wyrób ten uzyskał patent, który Habilitantka zgłosiła jako publikację (poz. 3) w ramach osiągnięcia naukowego (udział własny 50%). Przytoczone przez Habilitantkę wyniki badań klinicznych potwierdzają skuteczność stosowania opatrunków lnianych w przypadku trudno gojących się ran i dowodzą możliwości praktycznego wykorzystania wyników badań naukowych prowadzonych przez Habilitantkę.

Eksplorację właściwości humanoekologicznych lnu dr inż. Małgorzata Zimniewska rozszerzyła o badania nad opracowaniem metody powierzchniowej modyfikacji płaskich wyrobów włókienniczych za pomocą nanocząsteczek ligniny w zakresie aktywności biologicznej oraz barierowości przed promieniowaniem UV. Publikacje (poz. 5-10) powstały na podstawie projektu KB/50/13223/IT1-B/U/08 pt. „Modyfikacja lignocelulozowych wyrobów włókienniczych za pomocą biopolimerów o strukturze nano, w celu nadania produktom wielofunkcyjnych właściwości”, realizowanego w ramach programu „Inicjatywa technologiczna I”, w którym Habilitantka była głównym wykonawcą. Oświadczenia współautorów publikacji potwierdzają duży, 45-60% udział Habilitantki w przygotowaniu

ww. publikacji, opracowaniu koncepcji badań oraz patentu europejskiego. W przedstawionych do oceny publikacjach Habilitantka wskazuje m.in. na możliwości nowego wykorzystania odpadów ligniny w formie nanocząsteczek, które nałożone na powierzchnię lnianych i konopnych wyrobów płaskich, w postaci wodnego roztworu z dodatkiem środka wspomagającego (emulsji silikonowej), korzystnie wpływają na poprawę właściwości barierowych przed promieniowaniem UV tych materiałów oraz na właściwości antibakteryjne w odniesieniu do ośmiu kultur bakterii stanowiących najczęstsze zagrożenie dla zdrowia człowieka. Optymalizacja metody z udziałem środka wiążącego (dyspersji akrylowej) pozwoliła na uzyskanie wykończeń charakteryzujących się zwiększoną trwałością na pranie. Na uwagę zasługuje fakt kompleksowego podejścia do badań materiałów powleczonych, które obejmowały oprócz badań właściwości barierowych także ocenę właściwości użytkowych i oddziaływania cytotoksycznego wobec komórek ludzkich fibroblastów skóry. Wykonane oznaczenia wykazały, że materiały powleczone nanoligniną charakteryzują się nie tylko dobrymi właściwościami barierowymi, ale także właściwościami pro-humanoekologicznymi zapewniającymi bezpieczeństwo i wysoki komfort użytkowania wyrobów z nich wytworzonych. Za opracowane rozwiązanie technologiczne, będące osiągnięciem w dziedzinie innowacji w polskiej gospodarce, Twórcy uzyskali Nagrodę Prezesa Krajowej Izby Gospodarczej oraz wiele innych nagród na międzynarodowych targach innowacyjności.

W publikacji stanowiącej zgłoszenie patentowe nr ZP – P 411869 (poz. 11, udział własny 17%) Habilitantka przedstawiła technologię wytwarzania odzieży o właściwościach pielęgnacyjnych i wspomagających leczenie chorób dermatologicznych. Przedmiotowe zgłoszenie patentowe powstało jako efekt realizacji badań w ramach konsorcjum naukowo-przemysłowego (projekt PBS1/A5/26/2012 w ramach Programu Badań Stosowanych pt. „Bioaktywna odzież o właściwościach leczniczo-pielęgnacyjnych” o akronimie BIOAKOD), zainicjowanych, a następnie prowadzonych pod kierownictwem Habilitantki. Jej wkład w przedmiotowych badaniach polegał do wytypowaniu bezpiecznych dla użytkownika miękkich dzianin lnianych i z bawełny organicznej. W ramach projektu opracowano proces barwienia z wykorzystaniem ekstraktów barwierskich z roślin o potwierdzonych właściwościach antibakteryjnych i przeciwzapalnych. Efekt funkcjonalizacji odzieży w zakresie wspomagania leczenia chorób dermatologicznych uzyskano poprzez mikroenkapsulację aktywnych ekstraktów ziołowych, w tym ekstraktu zielonej herbaty, który wykazał bardzo korzystne działanie przeciwzapalne, przeciwświądowe i przyspieszające gojenie ran, co zostało potwierdzone badaniami użytkowymi z udziałem pięciu ochotniczek. Przeprowadzono także badania cytotoksyczności czynników aktywnych zawartych w materiałach oraz badania odzieży z nich wytworzonych w zakresie jej wpływu na zmianę aktywności lub desynchronizację mięśni. Wieloaspektowe podejście do zagadnienia, polegające na opracowaniu założeń technologicznych dotyczących wytwarzania materiałów i konstrukcji odzieży, a także na przeprowadzeniu oceny odzieży pod kątem jej oddziaływania na organizm człowieka stanowi ciekawe i nowatorskie podejście do zagadnień humanoekologii odzieży. O wartości tego projektu świadczą także liczne nagrody krajowe i międzynarodowe.

W drugim obszarze zainteresowań naukowych dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej, dotyczącym badań humanoekologicznych aspektów odzieży, zawiera się także publikacja (poz. 4, udział własny 70%), w której Habilitantka prezentuje metodę oraz sposób oceny odzieży w kontekście możliwości wywołania zmian parametrów stresu oksydacyjnego użytkownika. Przedstawiono w niej wyniki badań uzyskanych na podstawie obserwacji zachowania się ochotników ubranych w komercyjną odzież lnianą oraz, dla celów porównawczych, w odzież wykonaną z włókien poliestrowych. Analizowano temperaturę i

wilgotność skóry oraz biochemiczne oznaczenia krwi ochotników w warunkach spoczynku trwającym 8 godzin, umiarkowanego wysiłku przez 20 min oraz restytucji powysiłkowej. Parametry stresu oksydacyjnego oznaczane były metodą kolorymetryczną Randox Laboratories Ltd. GB. Habilitantka wykazała zmiany parametrów układu oksydacyjnego (TAS), polegające na obniżeniu się poziomu całkowitej rezerwy antyoksydacyjnej u osób noszących odzież poliestrową, która może świadczyć o wystąpieniu u tych osób zaburzeń fizjologicznych mechanizmów obronnych przeciwko reaktywnym formom tlenu. Zmiany takie nie nastąpiły w przypadku osób noszących odzież lnianą, nawet pochodzenia komercyjnego, która dzięki bardzo dobrym właściwościom biofizycznym zapobiega wzrostowi temperatury skóry i jej nadmiernej potliwości, a tym samym nie przyczynia się do wzrostu stresu oksydacyjnego w organizmie człowieka.

W podobnym nurcie znajdują się także badania prezentowane w artykule „Influence of Sportswear Made from Polyester and Man-Made Cellulosic Fibres on the Energy Cost of Physical Effort” (poz. 12, udział własny 60%). W tym przypadku badano zestawy odzieży sportowej wykonanej z włókien 100% Tencel, mieszanki Tencel/poliester oraz 100% poliester w kontekście wpływu składu surowcowego odzieży na koszt energetyczny osób obciążonych wysiłkiem fizycznym. Wykazano, że odzież wykonana z mieszanki włókien celulozowo-poliestrowych, podczas wysiłku fizycznego, generuje niższy koszt energetyczny w zakresie pracy i restytucji w porównaniu do odzieży wykonanej w 100% z włókien celulozowych oraz poliestrowych, pozwalając tym samym na dłuższy czas realizowania wysiłku fizycznego nie powodując znacznego naruszenia homeostazy. Rezultaty omówionych w artykule badań stanowią istotny przyczynek w poszerzeniu wiedzy na temat wpływu odzieży na wydolność organizmu w warunkach wysiłku fizycznego. Warto także zaznaczyć innowacyjność zastosowanych w ww. badaniach metod.

W badaniach prowadzonych przez Habilitantkę nad funkcjonalizacją odzieży nie zabrakło także aspektów dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu użytkowania odzieży ochronnej, od której oczekuje się także, by charakteryzowała się właściwościami pro-humanoeekologicznymi. Głęboką analizę tych właściwości Habilitantka zaprezentowała w rozdziale monografii pt. „Comfort of protective textiles” (poz. 13, udział 100%).

Podsumowując rozważania na temat osiągnięcia naukowego dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej należy stwierdzić, że ma ono znaczący wkład w rozwój dyscypliny włókiennictwo zarówno w wymiarze naukowym, jak i aplikacyjnym. Jak wskazuje w autoreferacie Habilitantka, opracowane przez Nią metody, pozwalające na udokumentowanie wpływu wyrobów włókienniczych na organizm człowieka, umożliwią konsumentom dokonanie niestandardowego wyboru odzieży w celu zaspokojenia osobistych potrzeb oraz prowadzenia zdrowego stylu życia. Poza tym wyniki prowadzonych przez Nią badań stanowią ciekawe źródło wiedzy dla projektantów i producentów odzieży, wykorzystanie której może przełożyć się na zwiększenie konkurencyjnej pozycji przedsiębiorstw na trudnym rynku wyrobów tekstylno-odzieżowych.

## 2.2. Ogólna ocena dorobku i aktywności naukowej

Dorobek naukowy dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej liczy ogółem 128 pozycji, w tym 77 zostało opublikowanych po 2006 roku, tj. po uzyskaniu przez Habilitantkę stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Należą do nich: 13 artykułów w czasopiśmie z bazy JCR (IF=10,609), 2 patenty (w tym jeden międzynarodowy), 1 zgłoszenie patentowe, 5 rozdziałów monografii w j. polskim, 10 rozdziałów monografii w j. angielskim, 16 artykułów w innych czasopiśmie (w tym 9 o zasięgu międzynarodowym) oraz 30 publikacji w materiałach konferencyjnych, głównie o zasięgu międzynarodowym. Ponadto Habilitantka

jest autorką lub współautorką 5 oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych oraz 2 znaków towarowych. W jej dorobku znajdują się także opracowania dokumentacji prac badawczych oraz prace o charakterze eksperckim. Habilitantka była kierownikiem lub głównym wykonawcą w licznych projektach badawczych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Recenzowała także szereg projektów naukowo-badawczych (w tym projektów unijnych H2020, NCBI R, NCN i POiG) oraz artykułów naukowych m.in. w takich czasopismach jak: Textile Research Journal, Journal of Textile Institute, Fibres and Textiles in Eastern Europe. Była także recenzentem dwóch prac doktorskich zleconych przez Board of Postgraduate Studies & Research Indian Institute of Technology, New Delhi.

Liczbę cytowań prac Habilitantki w bazie Web of Science, wynoszącą obecnie 77, jak również Indeks Hirscha równy 5 należy uznać za wysokie.

Aktywność naukową dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej oceniam bardzo pozytywnie. Przedstawione w dokumentacji postępowania habilitacyjnego informacje wskazują, że jest Ona mocno zaangażowana w realizację prac badawczo-naukowych, współpracuje z różnymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Między innymi, przez wiele lat kierowała badaniami w ramach projektu realizowanego we współpracy IWN z firmą Lenzing oraz Uniwersytetem Medycznym w Poznaniu. Swoje kompetencje naukowo-badawcze doskonaliła także odbywając staże naukowe, m.in. w USA, w ramach Research Associate Program „Improving Productivity of Cotton”. Wyniki swoich badań prezentowała w formie referatów lub komunikatów na wielu konferencjach naukowych. Podkreślić należy duży stopień umiędzynarodowienia jej dorobku.

### **3. Ocena dorobku organizatorskiego, popularyzatorskiego i dydaktycznego**

Dr inż. Małgorzata Zimniewska jest nie tylko bardzo aktywnym pracownikiem naukowo-badawczym, ale także ma duży dorobek organizatorski i popularyzatorski. W latach 2008-2012 była członkiem i sekretarzem Rady Naukowej IWN. Obecnie jest członkiem pięciu towarzystw naukowych, w tym przewodniczącą światowej platformy włókien naturalnych DNFI, członkiem 2 komitetów redakcyjnych czasopism: Journal of Fiber Engineering and Informatics oraz Journal of Natural Fibres, członkiem 4 konsorcjów i sieci badawczych. Uczestniczyła w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych, w zespołach eksperckich i konkursowych.

Dorobek dydaktyczny dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej nie jest może zbyt okazały, ale na pewno wartościowy. Pomimo że charakter Jej pracy (pracownik w Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich) nie daje Jej wiele sposobności do rozwijania szerokiej aktywności w tym obszarze, ma Ona na swoim koncie opiekę naukową nad kilkoma doktorantami i studentami realizującymi staże w ramach programu Erasmus lub innych projektów, a także opiekę nad studentami realizującymi praktyki dyplomowe. Była promotorem pomocniczym w jednej rozprawie doktorskiej, poza tym uczestniczyła w opracowaniu egzaminów kwalifikujących do zawodu technik włókiennik, a także zorganizowała i przeprowadziła szereg szkoleń dla pracowników różnych firm branży tekstylno-odzieżowej.

Za swoją działalność została wielokrotnie nagrodzona, w tym Srebrnym Krzyżem Zasługi.

## WNIOSKI KOŃCOWE

Dorobek naukowy oraz aktywność naukowo-badawczą, organizacyjną i popularyzatorską dr inż. Małgorzaty Zimniewskiej oceniam wysoko. Uważam że Jej osiągnięcia naukowe, stanowiące cykl publikacji pt. „Nowa metodyka badań humanoekologicznych aspektów odzieży oraz eksploracji surowców naturalnych w zakresie ich prozdrowotnych właściwości”, jest interesujące i nowatorskie. Dr inż. Małgorzata Zimniewska jest doświadczonym naukowcem, wykazującym umiejętność współpracy z naukowcami jednostek naukowo-badawczych oraz akademickich, w kraju i za granicą. Jej udział w licznych konferencjach, zrealizowane projekty naukowo-badawcze, wdrożone patenty i osiągnięcia w zakresie rozwiązań projektowych, technologicznych i konstrukcyjnych świadczą o Jej olbrzymim zaangażowaniu w rozwój nauk technicznych.

Konkludując stwierdzam, że, na podstawie przedstawionej mi do recenzji dokumentacji habilitacyjnej, osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora przez dr inż. Małgorzatę Zimniewską stanowią znaczny wkład w rozwój nauk technicznych, w dyscyplinie włókiennictwo i spełniają wymagania *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*. Dlatego też wnioskuję o dopuszczenie Habilitantki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

