

Łódź, 17. czerwca 2015 r.

dr hab. inż. Lidia Jackowska-Strumiłło, prof. PŁ
Instytut Informatyki Stosowanej
Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki
Politechnika Łódzka

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego
dr inż. Magdaleny Tokarskiej**

na zlecenie Prof. dr hab. inż. Józefa Masajtisa, Dziekana Wydziału Technologii Materiałowych
i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej z dnia 6 maja 2015 r.

1. Recenzja rozprawy habilitacyjnej

1.1. Informacje ogólne o rozprawie

Przesłana do oceny rozprawa dr inż. Magdaleny Tokarskiej pt. *"Nowe podejście do oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych"* została opublikowana w 2015 r. w Zeszytach Naukowych Politechniki Łódzkiej, zeszyt Nr 1135 w serii Rozprawy naukowe, z. 436. Monografia habilitacyjna liczy 124 strony, z czego 119 zajmuje rozprawa, a na 5 ostatnich jest charakterystyka zawodowa autorki. Rozprawa podzielona jest na 6 rozdziałów, wykaz literatury (15 stron) i streszczenie w języku angielskim.

Literatura składa się z 256 pozycji z lat 1914-2014, w tym większość (214) stanowią pozycje wydane po 2000 roku. W rozprawie cytowane są 22 publikacje autorki (3 samodzielne i 19 współautorskich). Na podstawie obszernego wykazu literatury można wnioskować, że autorka ma dobre rozeznanie w literaturze światowej z uprawianej dyscypliny. Dotyczy to zarówno najnowszych publikacji z ostatnich 5 lat jak i starszych, kluczowych pozycji ściśle związanych z tematyką pracy.

1.2. Ocena tematyki badawczej rozprawy

Rozprawa habilitacyjna dr inż. Magdaleny Tokarskiej dotyczy ważnego i aktualnego zagadnienia pomiaru i oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych. Tekstylna elektroprzewodząca należy do nowej generacji materiałów włókienniczych, które znajdują coraz więcej zastosowań m.in. jako element tzw. elektroniki osobistej (ang. *wearable electronics*), która znajduje coraz szersze zastosowania m.in. w: medycynie, sporcie, odzieżownictwie i innych. Nowa dziedzina wiedzy łącząca technologie włókiennicze z elektronicznymi i informatycznymi nosi nazwę tektroniki. Obejmuje ona również elementy automatyki i metrologii, w których umiejscowiona jest tematyka badawcza opiniowanej rozprawy. Znajomość właściwości elektroprzewodzących materiałów włókienniczych, które stosowane są do budowy układów tektronicznych jest niezwykle istotna zarówno na etapie ich projektowania jak i eksploatacji. Większość wyrobów włókienniczych charakteryzuje się anizotropią właściwości elektroprzewodzących ze względu na ich niejednorodną i złożoną strukturę. Dlatego też uważam, iż zagadnienie oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych, którego podjęła się Habilitantka, jest niezwykle ważnym i aktualnym problemem naukowym, który ma też zastosowanie praktyczne.

Autorka zaproponowała oryginalne rozwiązanie przedstawionego problemu naukowego przy zastosowaniu nowoczesnych narzędzi badawczych i zaawansowanego aparatu matematycznego. Opracowała metodologię badań tekstyliów elektroprzewodzących z zastosowaniem metody Van der Pauwa. Do opisu właściwości elektroprzewodzących płaskich wyrobów włókienniczych zaproponowała funkcję anizotropii oraz miarę płaskiej anizotropii. Wyniki badań weryfikowała za pomocą symulacji komputerowych i analizy statystycznej. Stosowała też metodę Monte Carlo do analizy niepewności pomiaru rezystancji powierzchniowej tkanin.

Tematyka i zakres pracy różnią się od badań przeprowadzonych przez Autorkę w ramach rozprawy doktorskiej i nie stanowią jej powielenia. Przedstawione rozważania i wyniki stanowią istotny wkład do rozwoju dyscypliny naukowej Włókiennictwo, a w szczególności Metrologii Włókienniczej z zastosowaniem nowoczesnych metod i narzędzi z zakresu dyscyplin Informatyka i Elektrotechnika.

Tematykę rozprawy uważam za aktualną i nowoczesną oraz za właściwą dla rozprawy habilitacyjnej.

1.3. Ocena wartości naukowej rozprawy

Recenzowana rozprawa ma charakter interdyscyplinarny. Łączy wiedzę z zakresu metrologii włókienniczej i elektrycznej oraz technik komputerowych i matematyki. W pracy został jasno sprecyzowany cel naukowy pracy, do którego rozwiązania zastosowano wiedzę z różnych dyscyplin naukowych i narzędzia podporządkowane temu celowi, jakimi są techniki komputerowe i matematyka. Takie podejście uważam za poprawne i nowoczesne.

Rozprawa ma charakter monografii, w której większość istotnych i nowych pod względem naukowym elementów została opublikowana w 22 cytowanych publikacjach Habilitantki opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Ten materiał został uzupełniony o dodatkowe badania przeprowadzone z zastosowaniem nowoczesnych metod i narzędzi, co zapewniło dobrą jakość i wiarygodność uzyskanych wyników. W mojej ocenie zbiór publikacji Habilitantki cytowany w recenzowanej rozprawie mógłby być podstawą habilitacji bez potrzeby pisania monografii, co jest dopuszczone w ustawie. Dziewięć publikacji Habilitantki cytowanych w rozprawie ukazało się w czasopiśmie z listy filadelfijskiej (umieszczonych w bazie *Journal Citation Reports – JCR*), z czego 3 są samodzielne, a w pozostałych 3 udział procentowy Habilitantki przekracza 40% i wynosi odpowiednio: 85%, 75% i 50%.

Układ monografii jest poprawny. We wstępie autorka opisała zarys podjętej tematyki oraz uzasadniła wybór tematu rozprawy. W rozdziale drugim przedstawiła problematykę badań i sformułowała 3 tezy badawcze, określiła też cel i zakres pracy. Rozdział trzeci zawiera obszerny i skondensowany stan wiedzy w zakresie badań właściwości elektroprzewodzących tekstyliów. W rozdziałach 4 i 5 omówione są oryginalne rozważania Autorki na temat płaskiej anizotropii właściwości elektroprzewodzących tekstyliów oraz koncepcja pomiaru rezystancji powierzchniowej anizotropowych struktur włókienniczych w oparciu o metodę Van der Pauwa, a także przeprowadzone w rozprawie badania eksperymentalne. Rozdział 6 zawiera podsumowanie i wnioski.

W ramach przeglądu literatury w rozdziale 3 Autorka scharakteryzowała tekstylna elektroprzewodząca, które stanowią nową generację wyrobów włókienniczych o szerokich możliwościach aplikacyjnych. Opisała też zjawisko przepływu prądu w strukturze tekstylnej z uwzględnieniem prądów powierzchniowych i objętościowych oraz różnych struktur włókienniczych. Przedstawiła znane metody określania i pomiaru rezystywności i rezystancji

powierzchniowej i skrośnej tekstyliów opisane w normach i stwierdziła, że nie znajdują one zastosowania w pomiarach właściwości elektroprzewodzących płaskich wyrobów włókienniczych. Dokonała zatem przeglądu precyzyjnych metod pomiaru rezystywności i rezystancji stosowanych w metrologii elektrycznej. W podrozdziałach 3.4 i 3.5 opisała wielopunktowe metody pomiaru rezystywności materiałów: metodę dwupunktową, czteropunktową, metodę Montgomery'ego wykorzystującą osiem elektrod oraz metodę Van der Pauwa opracowaną w 1958 r. w celu określenia właściwości cienkich półprzewodników o dowolnych kształtach. Opracowany przez Habilitantkę stan wiedzy jest obszerny i wyczerpujący, napisany w jasny i uporządkowany sposób. W końcowej części rozdziału Autorka zamieściła obszerne wnioski z przeglądu literatury, które wykorzystwała w badaniach opisanych w kolejnych rozdziałach rozprawy.

Rozdział 4 jest w całości poświęcony oryginalnym badaniom Habilitantki dotyczącym płaskiej anizotropii właściwości elektroprzewodzących tekstyliów. Pani dr Tokarska opracowała metodologię oceny właściwości elektroprzewodzących płaskich wyrobów włókienniczych z zastosowaniem analizy funkcji anizotropii. Zaproponowana przez Habilitantkę funkcja anizotropii określa zależność rezystancji R od kąta φ wyznaczającego kierunek, dla którego została obliczona wartość rezystancji próbki. Do pomiaru rezystancji $R(\varphi)$ dla różnych kątów położenia próbki Autorka stosowała metodę Van der Pauwa, którą przystosowała do specyfiki badanych włókienniczych obiektów pomiarowych. Zaproponowała także miary płaskiej anizotropii w postaci współczynnika anizotropii i wskaźnika anizotropii oraz opracowała kryteria oceny anizotropii właściwości elektroprzewodzących tekstyliów na podstawie tych miar. Niezwykle cenne jest to, że Autorka nie ograniczyła się tylko do rozważań teoretycznych, lecz zweryfikowała je na drodze eksperymentalnej. Zaprojektowała stanowisko pomiarowe umożliwiające różne warianty rozmieszczenia elektrod na powierzchni próbki i wykonała kompleksowe badania dla 7 różnych tkanin elektroprzewodzących różniących się strukturą (splotem) i składem surowcowym. Tkaniny te charakteryzują się różnymi właściwościami elektroprzewodzącymi i stopniem anizotropii. Przed wykonaniem tych badań Autorka przeprowadziła serię badań wstępnych mających na celu właściwe zaplanowanie eksperymentu. Badała właściwości nitek elektroprzewodzących, a następnie wykonanych z nich tkanin. Przeprowadziła pomiary morfometryczne obrazu tkanin przy użyciu mikroskopu stereoskopowego w celu określenia rozmiaru raportu tkanin i właściwego doboru powierzchni styku elektrod. Próbkę z tkanin elektroprzewodzących przed przystąpieniem do badań poddano aklimatyzacji w komorze klimatyzacyjnej w celu zapewnienia powtarzalności wyników. Dla badanych próbek tkanin wyznaczone zostały charakterystyki napięciowo-prądowe, a następnie funkcje anizotropii i miary płaskiej anizotropii dla dwóch przypadków, P1 i P2, wynikających ze zmiany biegunowości napięcia doprowadzonego do elektrod prądowych. Należy przy tym podkreślić, że badania zostały zaplanowane i przeprowadzone z dużą starannością, dzięki czemu są one wartościowe i wiarygodne. Jest to niezwykle istotne ze względu na specyfikę wykonanych pomiarów, gdzie ze względu na małe wartości mierzonych wielkości i zróżnicowaną strukturę i właściwości badanych obiektów włókienniczych niezbędna jest odpowiednia metodologia oraz precyzja i staranność wykonania pomiarów. Habilitantka przeprowadziła też wnikliwą analizę statystyczną wyników badań i wyciągnęła z nich właściwe wnioski. W celu oceny istotności różnic między charakterystykami uzyskanymi dla tkanin wykorzystwała nieparametryczny test Manna-Whitneya. Zaprojektowała też modele rezystancyjne badanych tkanin, które wykorzystwała do analizy ich właściwości elektroprzewodzących za pomocą symulacji komputerowych przeprowadzonych w programie Multisim®.

Przeprowadzone badania potwierdziły założenia teoretyczne. Autorka wykazała i udowodniła tezę pierwszą, iż właściwości elektroprzewodzące płaskich wyrobów włókienniczych, w szczególności tkanin, można opisać za pomocą opracowanej przez Nią funkcji anizotropii. Wykazała również przydatność opracowanych przez Nią miar płaskiej anizotropii do oceny właściwości elektroprzewodzących tkanin. Opracowanie i eksperymentalne zweryfikowanie funkcji anizotropii i wskaźnika płaskiej anizotropii uważam za główne osiągnięcie naukowe recenzowanej

rozprawy.

W rozdziale 5 pt. „Koncepcja pomiaru rezystancji powierzchniowej anizotropowych struktur włókienniczych w oparciu o metodę Van der Pauwa” Habilitantka przedstawiła własne rozważania na temat warunków, jakie muszą spełniać płaskie wyroby włókiennicze i metodyka pomiaru, aby można było stosować metodę Van der Pauwa do pomiaru rezystancji powierzchniowej tkanin. W tym celu rozważała i badała różne cechy struktur włókienniczych i proponowała kryterium obejmujące trzy warunki przy spełnieniu których metoda Van der Pauwa może być stosowana dla tekstyliów tkanych. Warunki te dotyczą: geometrii próbki, spójności struktury i homogeniczności struktury. Autorka sformułowała to kryterium na podstawie dogłębnej analizy przedmiotu i wniosków z przeprowadzonych prac badawczych, w wyniku których zidentyfikowała strukturę obiektu badań. W rozważaniach na temat spójności struktury Autorka przyjęła uproszczenia modelowe, w których założyła, iż tkaninę elektroprzewodzącą można, przyrównać do kompozytu złożonego z dwóch faz (komponentów) o różnych właściwościach przewodzących. Jednym z komponentów są przestrzenie międzynitkowe wypełnione powietrzem (dielektrykiem), drugim – przędze elektroprzewodzące. Przyjęła również, że przędze mają kształt walców, a przestrzenie międzynitkowe mają kształt koła lub spłaszczonej elipsoidy. Na podstawie analizy zaproponowanego modelu matematycznego i przeprowadzonych badań eksperymentalnych określiła minimalne wartości liczbowe, jakie powinno mieć procentowe wypełnienie powierzchniowe tkaniny dla przestrzeni międzynitkowych kołowych i eliptycznych, aby można było stosować metodę Van der Pauwa. Habilitantka proponowała też wskaźnik homogeniczności struktury włókienniczej i określiła jego minimalną wartość, dla której można przyjmując, że tkanina posiada strukturę homogeniczną.

W dalszej części rozdziału znajdują się rozważania na temat określenia rezystywności próbki charakteryzującej się anizotropią właściwości elektroprzewodzących i dyskusja nad rozszerzeniem metody Van der Pauwa dla tego przypadku. Autorka wykonała serię badań, w wyniku których opracowała sposób korekcji pomierzonej rezystancji próbki w sytuacji, gdy elektrody nie znajdują się na jej brzegu. Zaproponowała równanie regresji parabolicznej do modelowania zależności rezystancji próbki od odległości elektrod od brzegu próbki i doświadczała wyznaczyć jego parametry. Równanie to umożliwia korektę pomierzonej rezystancji, co ma ważne znaczenie praktyczne. Habilitantka dokonała także analizy niepewności pomiaru rezystancji powierzchniowej tkanin przy użyciu metody Monte Carlo. Do obliczeń rezystancji powierzchniowej tkanin i symulacji komputerowych w metodzie Monte Carlo stosowała programy Mathematica® i STATISTICA®.

Przeprowadzone prace badawcze pozwoliły pozytywnie zweryfikować dwie pozostałe tezy rozprawy: tezę drugą stwierdzającą, iż metoda Van der Pauwa umożliwia określenie rezystancji powierzchniowej tkanin z tym, że stosowanie metody do obiektów włókienniczych wymaga stwierdzenia, na ile cechy struktury Van der Pauwa są w nich odwzorowane oraz tezę trzecią mówiącą, iż metoda Monte Carlo umożliwia analizę niepewności pomiaru rezystancji powierzchniowej otrzymanej z użyciem metody Van der Pauwa.

Rozważania i badania opisane w rozdziałach 4 i 5 są spójne tematycznie i mają wszelkie cechy nowości naukowej. W znanej mi literaturze krajowej i zagranicznej podejście, które zastosowała Habilitantka w odniesieniu do płaskich wyrobów włókienniczych nie ma odpowiedników. Opracowane modele i metody mają istotne znaczenie praktyczne dla oceny właściwości elektroprzewodzących materiałów włókienniczych.

Rozprawa jest bardzo dobrze przygotowana pod względem edycyjnym. Jest napisana bardzo starannie. Zawiera pełny wykaz źródeł, które zostały w niej wykorzystane.

1.4. Uwagi polemiczne i krytyczne na temat rozprawy

Rozprawa jest napisana bardzo starannie, tym niemniej Autorka nie ustrzegła się kilku drobnych usterek.

1) Na str. 30 Autorka pisze, iż „rezystywność powierzchniowa wyrażona jest w omach”, a na stronie 35 iż „rezystywność powierzchniową wyraża się w $\Omega/\square$ (om na jednostkę powierzchni)”. Jest to nieścisłość, gdyż oznaczenia i jednostki wielkości fizycznych powinny być jednolite w całej pracy. W układzie SI jednostką rezystywności powierzchniowej jest Ω , a $\Omega/\square$ jest jednostką wycofaną z użycia. W dalszej części pracy Autorka używa już jednak tylko jednostek układu SI, co jest poprawne.

2) Opis metody pomiaru i definicje rezystywności powierzchniowej i skrośnej podane na str. 31 wg. normy PN-P-04871 są nieprecyzyjne. Autorka nie wspomniała iż stosuje się je dla stanu ustalonego.

3) Oznaczenia R_0 i R_w na Rys. 4.8 są mylące. Sugerują one, że jest to rozmiar raportu. Opis w tekście pod rysunkiem, że „zaznaczono raport osnowowy R_0 i raport wątkowy R_w ” jest nieprecyzyjny i również nie wyjaśnia sprawy. Tymczasem R_0 jest to liczba nitek osnowy w raporcie, a R_w – liczba nitek wątku w raporcie.

4) Określenie na str. 83, iż „ ρ_3 nie wchodzi do wyniku końcowego” jest niepoprawne stylistycznie.

1.5. Ocena końcowa rozprawy

Podsumowując ocenę rozprawy stwierdzam, iż w pracy jasno podano cel, zakres i tezy pracy, a Habilitantka rozwiązała sformułowane problemy naukowe. Ich ranga spełnia wymogi stawiane rozprawom habilitacyjnym. Rozprawa zawiera elementy nowości naukowej.

Tematyka badawcza opiniowanej rozprawy umiejscowiona jest w tekstronice – nowej dziedzinie techniki o bardzo dużych perspektywach rozwojowych.

Habilitantka opracowała nowe metody badawcze i modele obliczeniowe, które zostały zweryfikowane eksperymentalnie na podstawie przeprowadzonych pomiarów i symulacji komputerowych, zaprojektowała też nowe stanowisko badawcze.

Wyniki badań naukowych zostały opublikowane w licznych artykułach naukowych w czasopismach o wysokiej randze naukowej, a także były prezentowane na konferencjach recenzowanych. Uzyskały zatem pozytywną ocenę środowiska naukowego.

Rozprawa jest bardzo dobrze przygotowana pod względem formalnym, a wymienione przez mnie krytyczne uwagi nie podważają istoty pracy i jej bardzo pozytywnej oceny.

Rozprawa wnosi istotny wkład do dyscypliny naukowej Włókiennictwo, a w szczególności Metrologii Włókienniczej. Wyniki badań mają znaczenie praktyczne.

W związku z powyższym stwierdzam, iż opiniowana rozprawa spełnia wymogi określone w Ustawie o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki i wnioskuję o skierowanie jej do kolejnego etapu postępowania habilitacyjnego.

2. Ocena dorobku badawczego i aktywności naukowej

Dorobek naukowy Habilitantki po uzyskaniu stopnia naukowego doktora jest obszerny i znaczący. Jest ona autorką lub współautorką 42 publikacji naukowych, w tym: 14 artykułów z listy filadelfijskiej (JCR), 1 monografii habilitacyjnej, 1 rozdziału w książce, 6 artykułów spoza bazy JCR i 20 publikacji w materiałach konferencyjnych oraz jednego patentu. 22 z tych publikacji były cytowane w rozprawie habilitacyjnej i dotyczą poruszanego w niej tematu oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych. Pozostałe 20 prac dotyczy innych

wątków badawczych realizowanych przez Habilitantkę. Dorobek publikacyjny Pani dr inż. Magdaleny Tokarskiej przed uzyskaniem stopnia doktora jest również bardzo wartościowy. Obejmuje on 3 artykuły współautorskie z listy filadelfijskiej w czasopismach *Textile Research Journal* (2) i *Fibres and Textiles in Eastern Europe* (1) oraz 9 publikacji konferencyjnych.

Należy podkreślić, że spośród 14 publikacji Habilitantki w czasopismach z listy filadelfijskiej (JCR), 6 jest samodzielnych, w 5 artykułach udział procentowy Habilitantki wynosi co najmniej 40%, tj.: 70%, 40%, 75%, 50% i 85%, a w pozostałych 4 z bazy JCR wynosi od 34 do 12,5%. Jest to dorobek wyróżniający, zwłaszcza, że są w nim publikacje w bardzo renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych o wysokim *Impact Factor* (IF), takich jak: *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, *Journal of Materials Science – Materials in Electronics*, *Textile Research Journal*, *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, *The Journal of the Textile Institute*, *AUTEX Research Journal*, *Indian Journal of Fibre and Textile Research*. Sumaryczny *Impact Factor* publikacji naukowych Habilitantki w czasopismach z listy JCR wynosi 11,638, a po uzyskaniu stopnia naukowego doktora **10,642**. Według punktacji MNiSW z uwzględnieniem udziału procentowego Habilitantki za publikacje naukowe po doktoracie uzyskała Ona łącznie **205,1** punktów MNiSW. Liczba cytowań prac Habilitantki według bazy *Web of Science* (WoS) z wyłączeniem autocytowań wynosi 34, a indeks Hirscha jest równy 5. W dziedzinie nauk technicznych są to bardzo dobre wartości wskaźników bibliometrycznych. Także w bazie *Scopus* Habilitantka jest bardzo dobrze notowana: liczba cytowań z wyłączeniem autocytowań wynosi 48, a indeks Hirscha jest równy 5. Wysokie notowania Habilitantki w naukowych bazach danych potwierdzają ważność i znaczenie prowadzonych przez nią badań, które budzą zainteresowanie międzynarodowego środowiska naukowego.

Tematyka badawcza Habilitantki jest umiejscowiona w szeroko pojętej metrologii włókienniczej i ma charakter interdyscyplinarny. Łączy ona zagadnienia i technologie włókiennicze z elektrycznymi, informatycznymi i zaawansowaną matematyką. Główny nurt Jej prac badawczych dotyczy poruszonego w rozprawie habilitacyjnej zagadnienia oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych. Zakres tematyczny rozprawy obejmuje również podstawowe problemy metrologiczne, m.in: modele obliczeniowe, ocenę niepewności pomiarów, przyrządy i systemy pomiarowe; metody planowania eksperymentu, a także zastosowania sztucznych sieci neuronowych; badania przepuszczalności udarowej powietrza tkanin.

Pani dr inż. Magdalena Tokarska brała udział w 9 różnych projektach naukowo-badawczych i w projekcie celowym realizowanych na Politechnice Łódzkiej, z których najważniejsze to 3 projekty z 6. programu ramowego Unii Europejskiej (LIDWINE *Multifunctionalized Medical Textiles for Wound (e.g. Decubitus) Prevention and Simulation of Wound Healing*, DIGITEX *Digital Fast Patterned Microdisposal of Fluids for Multifunctional Protective Textiles*, PROETEX *Protection e-Textiles: MicroNanoStructured Fibre Systems for Emergency-Disaster Wear*) oraz projekty je wspomagające, a także obecnie realizowany projekt SMARTBLIND – *Development of an active film for smart windows with inkjet method. Application to a building envelope component: autonomous smart device*, w 7PR UE, którego Habilitantka jest wykonawcą. Brała też udział w projekcie POIG TSEM *Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni*, i w projekcie celowym STRAŻAK *Ubranie strażackie nowej generacji z tekstronicznym systemem monitorowania parametrów fizjologicznych*. Wynikiem projektów są publikacje w czasopismach o wysokiej randze, patent krajowy i nowatorskie rozwiązania w dziedzinie tekstroniki nagrodzone 3 medalami na międzynarodowych wystawach wynalazków, których Habilitantka jest współautorką.

Za osiągnięcia na międzynarodowych wystawach wynalazków otrzymała 2 dyplomy Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego i list gratulacyjny JM Rektora Politechniki Łódzkiej.

Aktywność naukowa Pani dr inż. Magdaleny Tokarskiej wyraża się również w pracach na rzecz środowiska naukowego. Jest członkiem Zespołu Redakcyjnego czasopisma *AUTEX Research Journal* z listy filadelfijskiej. Recenzowała artykuły naukowe w wielu międzynarodowych czasopismach

takich, jak: *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, *AUTEX Research Journal*, *Textile Research Journal*, *Metrology and Measurement Systems*; *Fibres and Textiles in Eastern Europe*; *Journal of Fashion Technology and Textile Engineering*. Świadczy to o Jej autorytecie w środowisku naukowym.

Była członkiem Komitetu Naukowego XL Międzyuczelnianej Konferencji Metrologów – MKM 2008 oraz członkiem komitetów organizacyjnych 3 innych konferencji i cyklu seminariów naukowych. Habilitantka brała udział w licznych szkoleniach i spotkaniach informacyjnych i sama też prowadziła szkolenia. Aktywnie uczestniczy w pracach organizacyjnych na rzecz swojego Zakładu i Wydziału. Jest członkiem kilku komisji wydziałowych.

Uczestniczy też w pracach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i odpowiadających mu gremiów międzynarodowych. Jest członkiem Komitetu Technicznego CEN/TC 248 „*Textiles and Textile Products*” w Grupie Roboczej WG 31 „*Smart Textiles*” oraz członkiem grupy ekspertów *European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing – Textile Flagship for Europe*. Jest też członkiem grona ekspertów Ośrodka Przetwarzania Informacji.

Ocena końcowa

Biorąc pod uwagę obszerny i bardzo wartościowy dorobek naukowy Pani dr inż. Magdaleny Tokarskiej, Jej wysoką aktywność naukową i pozycję środowisku krajowym i międzynarodowym stwierdzam, że są one w pełni wystarczające do nadania Jej stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Włókiennictwo, zgodnie z wymogami określonymi w Ustawie o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki. Wnioskuje o skierowanie jej dokumentacji do kolejnego etapu postępowania habilitacyjnego.

J. Pachowski - Stumit