



MORATEX  
INSTYTUT

Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX”  
ul. Marii Skłodowskiej-Curie 3  
90-505 Łódź, Polska

Łódź, dn. 15.01.2019

dr hab. inż. Marcin Henryk Struszczyk,  
prof. nadzw. ITB „MORATEX”  
Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX”  
Ul. M. Curie-Skłodowskiej 3  
90-505 Łódź

## RECENZJA

dorobku oraz aktywności naukowej jako podstawy wniosku habilitacyjnego  
dr inż. Grzegorza Szparagi, w tym cyklu publikacji stanowiących jedność tematyczną, zatytułowanego:

***Polimery ze źródeł odnawialnych w technologii wytwarzania włókien nanokompozytowych metodą z roztworu na mokro***

### WSTĘP

Niniejsza recenzja dorobku naukowego oraz aktywności naukowej dr. inż. Grzegorza Szparagi została przygotowana na podstawie dostarczonych, pismem z dnia 5 grudnia 2019 r. wystosowanym przez Prodziekana Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej, dr hab. inż. Zbigniewa Mikołajczyka, profesora uczelni, dokumentów stanowiących załączniki do *Wniosku z dnia 30 kwietnia 2019 roku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie włókiennictwo* (zwanego dalej Wnioskiem), w szczególności:

- 1) Załącznika 2 stanowiącego potwierdzoną za zgodność z oryginałem kopię dyplomu uzyskania stopnia doktora nauk technicznych w zakresie włókiennictwo;
- 2) Załącznika 3 stanowiącego autoreferat Habilitanta w języku polskim;
- 3) Załącznika 4 stanowiącego autoreferat Habilitanta w języku angielskim;



Nr 31/MON/2018  
Nr 32/MON/2018  
Nr 49/MON/2019



Nr 33/MON/2018



- 4) Załącznika 5 stanowiącego wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki;
- 5) Załącznika 6 stanowiącego wykaz prac naukowych niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego, będącego podstawą Wniosku;
- 6) Załącznika 7 stanowiącego prace naukowe wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, będącego podstawą Wniosku (o tytule: *Polimery ze źródeł odnawialnych w technologii wytwarzania włókien nanokompozytowych metodą z roztworu na mokro*);
- 7) Załącznika 8 stanowiącego oświadczenia współautorów;
- 8) Załącznika 9 stanowiącego wykaz cytowań z podaniem liczby cytowań i indeksu Hirscha (na podstawie wydruku z bazy Web of Science; datowany na 20 kwietnia 2019 roku);

oraz płytę CD z elektronicznymi wersjami ww. dokumentów.

Do przygotowania niniejszej recenzji posługiwałem się danymi źródłowymi o osiągnięciach naukowych Habilitanta z domeny publicznej, w szczególności z portalu Web of Science oraz Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej (UPRP).


## SYLWETKA HABILITANTA

*Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych*

Habilitant po ukończeniu studiów magisterskich rozpoczął studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii i Marketingu Tekstyliów Politechniki Łódzkiej. W ich trakcie był Wykonawcą projektów badawczych oraz rozwojowych, finansowanych z budżetu polskiej nauki, dotyczących formowania włókien bazujących na biopolimerach (m.in. alginian, pochodne chityny) wraz z ich domieszkowaniem. W 2008 roku uzyskał finansowanie projektu promotorskiego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w tematyce będącej przedmiotem pracy doktorskiej. Efektem powyższej działalności naukowej stała się praca doktorska o tytule *Włókna prekursorowe z nanokompozytu PAN do zastosowań medycznych i technicznych*.

Łącznie współrealizował po 3 projekty badawcze oraz rozwojowe, co stanowi istotną aktywność oraz pozwala na zdobycie kompetencji w zakresie współpracy naukowo-badawczej.

Obszar działalności naukowej Habilitanta był swoisto ukierunkowany na modyfikację metod formowania włókien o potencjalnych obszarach zastosowania w obszarze wyrobów medycznych oraz technicznych. W swoich pracach skupiał się na projektowaniu technologii, bez całościowej weryfikacji funkcjonalności oraz bezpieczeństwa docelowych, modelowych wyrobów.



W 2011 roku ukończył, na Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie, studia podyplomowe „Biomateriały – materiały dla medycyny”, co odzwierciedla dążenie Habilitanta do poszerzania swojej wiedzy w obszarze, który stanowi podstawę jego działalności naukowej.

*Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych*

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych, Habilitant został zatrudniony w Katedrze Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej Politechniki Łódzkiej, gdzie kontynuował swoją działalność naukową w obszarze realizacji projektów badawczo-rozwojowych. Był Wykonawcą projektu kluczowego, współfinansowanego przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. Uczestniczył w badaniach w zakresie projektowania procesów przetwarzania polimerów biodegradowalnych oraz formowania włókien z PLA metodą z roztworu na mokro i formowania folii z alifatycznych polimerów biodegradowalnych, jak również opracowania technologii sznurków rolniczych z fibrylizowanych folii.

Uczestniczył także w realizacji dwóch projektów badawczych, których przedmiotem była technologia włókien węglowych z prekursorów alginianowych oraz technologii nanowłókien z kwasu hialuronowego, bazując na technice elektroprzędzenia. Jego prace o charakterze rozwojowym skupiły się na rozwiązaniu problemów technologicznych w dwóch kolejnych projektach badawczo-rozwojowych, związanych z projektowaniem nowych procesów formowania włókien, wytworzeniem włóknistych (włókninowych) filtrów do oczyszczania wody oraz projektowaniem podłoży do hodowli tkankowych na bazie polisacharydów. Trudno jest zweryfikować, na bazie dostarczonych przez Habilitanta materiałów, powiązanie merytoryczne powyższego z następnym projektem, który realizował, a związanym z technologią dual-use - hemostatycznych, resorbowalnych opatrunków, zwłaszcza że funkcjonalność podłoży do inżynierii komórkowej różni się znacząco od materiałów hemostatycznych.

Od roku 2014 Habilitant prowadzi także zajęcia dydaktyczne, a od 2016 roku jest odpowiedzialny za rozszerzenie zakresu akredytacji PCA laboratorium badawczego, działającego w ramach Katedry Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej Politechniki Łódzkiej.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych widoczny jest znaczący wzrost publikacji, współautorstwa Habilitanta, w tym tych zwalidowanych międzynarodowo (lista JRC). Należy podkreślić, że ich *impact factor* jest relatywnie wysoki odnosząc się bezpośrednio do dyscypliny włókiennictwo.



Habilitant opublikował także współautorskie, anglojęzyczne rozdziały w trzech monografiach o zasięgu krajowym. Jest aktywnym recenzentem projektów ewaluowanych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego woj. łódzkiego, gdzie brał udział w trzech panelach eksperckich, oraz w ramach Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

W bazie Web of Science (dostęp aktualizacyjny 15 stycznia 2020 r.) widnieje łącznie dwadzieścia pięć Jego publikacji w czasopismach z IF, w tym piętnaście po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Według ww. portalu, publikacje naukowe Habilitanta były cytowane 103 razy (w tym 87 razy bez autocytowań), a Jego indeks Hirscha wyniósł na dzień dostępu do bazy: 7, z średniorocznym cytowaniem 8,58.

Jest także współautorem 4 praw własności przemysłowej, zgodnie z danymi z portalu UPRP [data dostępu: 2020-01-09] oraz współautorem czterech osiągnięć technologicznych:

- technologii dwuwarstwowych technicznych wyrobów nietkanych z wykorzystaniem surowca odpadowego (udział autorski: 40%);
- technologii szpilek biodegradowalnych (udział autorski: 25%);
- technologii folii z kompozycji folii biodegradowalnych (udział autorski: 20%);
- technologii sznurków rolniczych (udział autorski: 30%).

W przedstawionej do ewaluacji przez Habilitanta dokumentacji brak jest informacji na temat komercjalizacji oraz wdrożeń powyższych technologii, zaś chronione prawnie wynalazki nie zostały wystawione na targach lub wystawach.

#### **OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ Z INSTYTUCJAMI NAUKOWYMI ORAZ DZIAŁALNOŚCI POPULARYZUJĄCEJ NAUKĘ**

Z przedłożonej do przeglądu dokumentacji dorobku Habilitanta wynika, że brał udział w 13 projektach badawczych, badawczo-rozwojowych lub rozwojowych, z których większość ma charakter aplikacyjny. W 12 projektach był wykonawcą, a w jednym kierownikiem. Większość realizowanych projektów, w tym projekt, w którym Habilitant był kierownikiem, była finansowa z budżetu polskiej nauki, zaś jedynie trzy projekty były współfinansowane ze źródeł Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (POIG, POIR). Habilitant nie brał udziału w projektach realizowanych w ramach współpracy międzynarodowej.



Dr. inż. Grzegorz Szparaga brał aktywny udział w pięciu konferencjach o zasięgu krajowym, czego nie można uznać za dostateczny dorobek. Prace, których był współautorem, zostały zaprezentowane na 16 konferencjach o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

Uczestniczył w organizacji jednej międzynarodowej konferencji naukowej w charakterze członka komitetu organizacyjnego. Wystąpienia konferencyjne tematycznie stanowiły odzwierciedlenie realizowanych przez Habilitanta badań naukowych i prac rozwojowych, stanowiąc ważne wypełnienie ścieżki rozwoju naukowego oraz umożliwiając budowę Jego kompetencji.

W ramach swoich powinności pracowniczych Habilitant wykonał dwie ekspertyzy dotyczące oceny zawartości metali w materiałach włóknistych.

Jest recenzentem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (Programy Operacyjne POIG) oraz Centrum Obsługi Przedsiębiorców (Regionalny Program Operacyjny), gdzie zrecenzował łącznie 10 wniosków projektowych. Recenzuje także publikacje naukowe w dwóch czasopismach naukowych z branży włókienniczej oraz polimerowej, znajdujących się na liście JRC (łączna liczba zrecenzowanych publikacji wynosi na dzień złożenia Wniosku: 6).

Działalność dydaktyczna oraz jego aktywność w zakresie popularyzacji nauki odnosi się w głównej mierze do współautorstwa programów dydaktycznych nowych przedmiotów oraz przygotowania materiałów dydaktycznych, zakresowo objętych metodami szybkiego prototypowania, zaawansowanymi technologiami biomateriałów, polimerowymi kompozytami biomedycznymi, pobieraniem danych o obiektach rzeczywistych - co znacząco wykracza poza zakres kompetencji pozyskanych w ramach realizowanych przez Habilitanta projektów badawczo-rozwojowych i wskazuje na Jego znaczny potencjał poznawczy oraz umiejętność pozyskiwania nowej wiedzy.

Samodzielnie prowadził zajęcia z przedmiotów zakresowo objętych jego podstawowymi kwalifikacjami oraz rozszerzone o np. projektowanie opakowań (aspekt wzorniczy).

Prowadził także działania promocyjne, dedykowane bezpośrednio Wydziałowi, na którym od początku swojej kariery naukowej jest zatrudniony.

Realizuje także zadania wynikające z opieki naukowej nad studentami, t.j. był promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim oraz promotorem trojga dyplomantów.

Habilitant został uhonorowany jednym Wyróżnieniem o zasięgu regionalnym za realizowane badania naukowe.



Biorąc pod uwagę działalność związaną z wystąpieniami konferencyjnymi oraz publikacjami, które stanowią podstawowe narzędzia promocji nauki, należy stwierdzić, że Habilitant umiejętnie posługuje się nimi, stosuje je oraz uwzględnia w realizowanych przez siebie pracach.

Niedosyt pozostawia jednak niska bezpośrednia aktywność na konferencjach o zasięgu międzynarodowym oraz walidacja dokonań w ramach wystaw oraz targów, co może być powiązane z aplikacyjnym charakterem prowadzonych przez Niego badań naukowych i prac rozwojowych oraz zobowiązaniami w stosunku do współfinansujących je (przedsiębiorstwa).

Obszar współpracy międzynarodowej koncentruje się na udziale w konferencjach o zasięgu międzynarodowym jedynie jako współautor wystąpień oraz wypełnianiu roli recenzenta publikacji anglojęzycznych, co wypełnia kryterium w minimalnym zakresie.

Uwzględniając relatywną niszowość prowadzonych przez Habilitanta badań naukowych i prac rozwojowych, można potwierdzić, że Jego dorobek wypełnienia kryterium związane z współpracą międzynarodową, aktywnością dydaktyczną oraz działalnością upowszechniającą i popularyzującą naukę w stopniu dostatecznym.

## **OŚIĄGNIĘCIA NAUKOWE STANOWIĄCE PODSTAWĘ WNIOSKU HABILITACYJNEGO**

Szczególny wkład w rozwój nauk technicznych, w dyscyplinie włókiennictwo, stanowiący podstawę do oceny w niniejszym postępowaniu habilitacyjnym (w oparciu o zapis art. 16, ust. 2. *ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki*, Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 z późn. zm.) Habilitant udokumentował w postaci Osiągnięcia naukowego, w którego skład wchodzi:

- a) osiem publikacji naukowych opublikowanych w czasopiśmie o IF od 0,460 do 1,768 i Jego udziale o indywidualnym charakterze od 10% do 60%;
- b) rozdział w monografii z Jego udziałem o indywidualnym charakterze 20%;
- c) wynalazek i zgłoszenie patentowe z Jego udziałem o indywidualnym charakterze, kolejno 12% i 30%;

połączonych wspólnym obszarem naukowym oraz tematycznym, a zdefiniowanym przez Habilitanta jako:

*Polimery ze źródeł odnawialnych w technologii wytwarzania włókien nanokompozytowych metodą z roztworu na mokro.*

Zaprezentowane w Załącznikach: 3 oraz 7 Osiągnięcie naukowe, zawarte w zamkniętym cyklu publikacji oraz praw własności przemysłowej, zostało względnie poprawnie zestawione oraz syntetycznie opisane i skomentowane z odpowiednimi przywołaniami do dzieł stanowiących Załącznik 7 do Wniosku.



Jako istotną słabość należy wskazać:

- 1) tytuł Osiągnięcia naukowego, który merytorycznie odnosi się raczej do możliwości zastosowania biopolimerów w formowaniu włókien metodą z roztworu na mokro, nie wskazującym na problem, jakim jest modelowanie parametrów procesu przetwórczego celem osiągnięcia z góry zdefiniowanych cech użytkowych oraz odpowiedzialnych za bezpieczeństwo projektowanych wyrobów (co jest ważne w przypadku wyrobów medycznych);
- 2) zdefiniowanie celu naukowego Osiągnięcia naukowego, który odnosi się do udokumentowania tezy naukowej, co z natury semantycznej jest błędne i nie pozwala na zweryfikowanie poprawności zdefiniowanych przez Habilitanta działań mających na celu potwierdzenie przyjętej tezy naukowej. Istotność celu naukowego (lecz nie on sam) powinna być skupiona na wskazaniu z góry określonych działań w ramach prowadzonych badań naukowych i prac rozwojowych, które potwierdzą istnienie zjawiska (lub zjawisk), wyjaśnią jego (ich) mechanizm oraz pozwolą na uzyskanie naukowych dowodów na obalenie lub potwierdzenie tezy.

Postawiona teza, w ramach definiowanego przez Habilitanta celu naukowego, ma znamiona ogólności, ze względu na niejednoznaczne jej sprecyzowanie, poprzez zastosowanie terminów „odpowiednie”, „docelowy”, „takie”. Zarówno w opisie Osiągnięcia naukowego, jak i załączonych działach nie zostały sprecyzowane jednoznacznie „takie” parametry procesu wiążące konkretne „docelowe aplikacje” poprzez sparametryzowanie i zdefiniowanie „odpowiednich właściwości”.

Troszcząc się o jakość badań naukowych, tego typu określenia należy wykluczać, zastępując je jednoznacznie wymiernymi i precyzyjnymi.

Habilitant, przy znaczącej rozpiętości materiału badawczego, miał trudność w jednoznacznym wskazaniu tezy naukowej oraz definiowaniu poszczególnych celów naukowych dla indywidualnych obszarów badawczych, co wydaje się zrozumiałe. Należy jednak wskazać konieczność poprawnego definiowania celu (lub celów naukowych) oraz tezy (lub tez naukowych) badań naukowych oraz prac rozwojowych.

Omówienie Osiągnięcia naukowego zostało podzielone, co stanowi istotną mocną stroną, na oddzielne, zamknięte obszarem badawczym części.

Za kryterium podziału posłużył surowiec stosowany do projektowania procesu formowania włókien.

Osiągnięcie składa się więc z poniższych części:

- 1) część, w której stosowano, jako surowiec syntetyczny poliester i kopoliester alifatyczny, w szczególności PLA i PGLA;
- 2) część, gdzie zastosowano pochodne chityny;



3) część, gdzie jako prekursory włókien węglowych zastosowano kwas i sole alginianowe.

Każda z powyższych części rozpoczyna się jasnym, krótkim i precyzyjnym opisem stanu techniki, zawierającym opis źródeł pozyskania surowców oraz metod ich przetwarzania do formy włóknistej.

W ramach obszaru badawczego 1) Autor zdefiniował parametry procesu trzyetapowego rozciągania włókien, którego wynikiem stały się włókna z kopolimeru PLA oraz PGLA charakteryzujące się zwiększonymi właściwościami mechanicznymi w stosunku do włókien wytworzonych w procesie, w którym zastosowano dwuetapowy rozciąg. Autor poprawnie zdefiniował zjawiska zachodzące w procesie formowania włókna, przyczyniające się do pozyskania materiału badawczego o zwiększonej wytrzymałości właściwej, wiążąc to ze zwiększeniem krystaliczności polimeru.

W dalszych pracach Autor prowadził badania nad domieszkowaniem włókien z PGLA związkami bioaktywnymi:

- fosforanem wapnia oraz
- srebrem (w formie nanometrycznej oraz w komercyjnej formulacji substancji czynnej).

Wiadomym jest, że wprowadzenie domieszek w procesie formowania włókien wpływa negatywnie na ich właściwości mechaniczne. Habilitant pokusił się o zaprojektowanie procesu wytworzenia włókien tak, aby efekt wprowadzania domieszek nie wpływał, lub był ograniczony do minimum, na ich właściwości mechaniczne. Właściwości użytkowe zostały potwierdzone w ograniczony sposób, bazując jedynie na udokumentowaniu głównych cech funkcjonalnych, pozostawiając dalsze etapy weryfikacyjne na poziom przyszłego opracowania finalnego wyrobu.

Dyskusyjne jest zapewnianie pełnego bezpieczeństwa opracowanych układów modelowych do zastosowań medycznych, ponieważ ani w opisie Osiągnięcia naukowego, ani w przywołanej w nim publikacji, nie znajduje się dowodów naukowych na pełne spełnienie wymagań zasadniczych, przypisanych implantowalnym wyrobom medycznym. Problematyczna jest także weryfikacja samych włókien, bez odniesienia do ewentualnego wpływu czynnika sterylizującego na właściwości materiału/wyrobu – powyższy problem wychodzi jednak poza zakres przedmiotowej recenzji.

Istotnością efektów prac prowadzonych przez dr. inż. Grzegorza Szparagę jest możliwość wykonania włókien z kopoliestrów PLA oraz PGLA, których parametry mechaniczne umożliwiają ich dalszy, jednorodny przerób do właściwej formy użytkowej. Poprawne udokumentowanie bezpieczeństwa opracowanych włókien powinno zostać przeprowadzone zgodnie ze sztuką oraz w odniesieniu do wymagań zasadniczych, w tym z uwzględnieniem wymagań dla wyrobów medycznych typu border-line (wyrób medyczny zawierający substancje lecznicze, lub substancję, która za taką może być uznana) w przypadku domieszkowania srebrem w różnej postaci.





W obszarze badawczym 2) przedmiotem przetwarzania stały się pochodne chityny – biopolimeru wyizolowanego z kryla oraz pszczoł. Zastosowanie tego typu polimeru oraz jego pochodnych jest od wielu lat dyskusyjne ze względu na możliwość formowania włókien jedynie o niskiej wytrzymałości, nieposiadających lub mających ograniczone możliwości dalszego przetworzenia do finalnego wyrobu włóknistego. Z tego powodu osiągnięcia Habilitanta wydają się szczególnie istotne dla wkładu w rozwój dyscypliny włókiennictwo. Otwierają nowe możliwości projektowania i wytwarzania nowoczesnych wyrobów wykorzystujących dwie podstawowe cechy chityny i jej pochodnych: biodegradowalność oraz bioaktywność. Opracowane przez dr. inż. Grzegorza Szparagę włókna z kopoliestru butyrylo-acetylowego chityny, posiadały wytrzymałość właściwą powyżej 20 cN/tex, co pozwala optymistycznie spoglądać na możliwość praktycznego zastosowania tego polimeru w przetwórstwie włókienniczym.

Należy zwrócić jednak uwagę, że prowadzona w opisie Osiągnięcia naukowego dyskusja sprowadza się do niestatystycznej analizy uzyskanych wyników, co unaocznia jedynie zmiany w wartościach średnich dyskutowanych parametrów.

Wprowadzenie nanododatków do procesu formowania włókien: fosforanu wapnia lub hydroksyapatytu, prowadziło do oczywistego obniżenia parametrów mechanicznych włókien, co można wiązać jednoznacznie z pojawianiem się defektów strukturalnych włókien. Nieoczekiwanie okazało się jednak, że włókna modyfikowane charakteryzują się zwiększoną porowatością oraz rozwinięciem powierzchni zewnętrznej, co wynika wprost z rozciągnięcia włókna w czasie etapów rozciągania. Powyższe zjawisko może być korzystne w aspekcie zastosowania włókien w aplikacjach medycznych, zwłaszcza jako implant kostny, lecz właściwości te powinny być potwierdzone w dalszych badaniach. Podobnie, jak w poprzednim obszarze badawczym, wnioski w zakresie pełnego udokumentowania możliwości zastosowania pozyskanego materiału włóknistego, jako wyrób medyczny są przedwczesne, ze względu na brak udokumentowania spełnienia pełnych wymagań dla wyrobów medycznych.

Obszar badawczy 3) jest najbardziej obszerny treściowo i badawczo. Habilitant skupił się w nim na selekcji surowca – soli wapniowej alginianu, dającej możliwość wytworzenia włókna o właściwościach, głównie mechanicznych, umożliwiających dalszy przerób tychże.

Habilitant wytworzył i scharakteryzował typoszereg włókien różniących się parametrami procesu formowania oraz końcowymi właściwościami. Badania powyższe miały charakter podstawowy, ale były niezbędne do przeprowadzenia. W dalszym etapie wykonane zostały prace związane z zastosowaniem alginianu miedzi, sodu i wapnia do formowania włókien niemodyfikowanych, włókien nanokompozytowych oraz końcowo, do wykonania hybrydowych włókien opatrunkowych. Autor sterując parametrami procesu przetwarzania biopolimeru kreował różniące się poziomem wartości parametry



docelowych włókien. Udokumentował, że zjawiska deformacji na etapie rozciągu oraz stopień podstawienia alginianu jonami wapnia mają kluczowe znaczenie i wpływ na właściwości mechaniczne włókien.

Habilitant prowadził także prace o charakterze badań przemysłowych nad projektowaniem modelowych wyrobów technicznych, bazujących na włóknach węglowych z prekursorów alginianowych (kwasu alginianowego oraz soli alginianu), wykorzystując fakt, że alginian posiada łagodniejszy przebieg rozkładu termicznego, co korzystnie wpływa na możliwość kontroli tego procesu.

Kluczowym etapem badań było opracowanie warunków prowadzenia niskotemperaturowego procesu karbonizacji włókien alginianowych. Badania te doprowadziły do wyboru kwasu alginianowego, jako optymalnego surowca do wytworzenia włókien alginianowych, będących prekursorem włókien węglowych.

Autor prowadził także modyfikacje włókien poprzez wprowadzenie nanododatków (grafenu lub nanorurek węglowych), określił ich wpływ na właściwości funkcjonalne finalnych włókien węglowych oraz uzasadnił brak wpływu nanododatków na proces porządkowania struktury węglowej.

Za istotną wadę zaprojektowanego procesu należy jednak wskazać niską wytrzymałość właściwą włókien, natomiast interesującym jest, z punktu widzenia naukowego, wzrost wytrzymałości dla przypadku domieszkowania włókien grafenem.

Habilitant sprecyzował końcowo swój wkład w rozwój dyscypliny włókiennictwo, w postaci czterech bezpośrednich efektów prowadzonych przez siebie badań naukowych i prac rozwojowych. Cytując za *Załącznikiem 3 do Wniosku*, stanowi to:

- 1) *opracowanie technologii wytwarzania polilaktydowych włókien nanokompozytowych, o unikalnych właściwościach: osteoinduktywnych oraz osteokonduktywnych [...];*
- 2) *opracowanie sposobu wytworzenia nanokompozytowych włókien z kopoliestru butyrylo-acetylowego chityny umożliwiających otrzymanie włókien o niespotykanych do tej pory, pośród włókien z pochodnych chityny, wysokich właściwościach wytrzymałościowych;*
- 3) *opracowanie procesu otrzymania nanokompozytowych włókien alginianowych do zastosowań medycznych;*
- 4) *opracowanie procesu otrzymania proekologicznego prekursora do włókien węglowych na bazie nanokompozytowych włókien alginianowych [Załącznik 3 do Wniosku, str. 37÷38].*

Odnosząc się do powyższego, należy stwierdzić, że o ile dokonania w zakresie pozyskania włókien z kopolimerów chityny o znacząco wysokich właściwościach mechanicznych, opracowanie procesów umożliwiających ich wytworzenie, przeprowadzenie analiz związanych z procesami domieszkowania włókien oraz ich formowania, w tym modyfikacji



oraz optymalizacji procesów formowania włókien z różnych surowców odnawialnych, stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny włókiennictwa, a zasób pozyskanej wiedzy ma szczególnie użyteczny charakter, to stwierdzenia o opracowaniu surowców/półproduktów o zastosowaniu medycznym są daleko idące i nie potwierdzone przez Habilitanta dowodami naukowymi (spełnienie wymagań zasadniczych dla wyrobów medycznych lub/i wyrobów medycznych typu border-line). Poprawniejsze byłoby stwierdzenie o potencjalnym lub możliwym zastosowaniu, które zostanie zweryfikowane po realizacji wymaganych stanem wiedzy oraz wymaganiami prawnymi cyklami badań przedklinicznych oraz klinicznych. Jednakże, tak jak wspominałem na wstępie, nie umniejsza to zasobów nowo wygenerowanej wiedzy, które są znacząco szersze niż zdefiniował je Habilitant na ostatnich kartach swojego Osiągnięcia naukowego.

Prowadzone przez dr. inż. Grzegorza Szparagę, podkreślam w obszarze niszowym, ambitne i interdyscyplinarne badania naukowe oraz prace rozwojowe, wniosły istotny i kluczowy zasób wiedzy oraz umiejętności w dyscyplinę naukową, jaką jest włókiennictwo.

Szczególnie należy podkreślić wkład w:

- definiowanie zjawisk zachodzących w procesie formowania włókien z surowców odnawialnych, ich modyfikacji przy zastosowaniu szerokiej gamy nanododatków;
- opis oraz analizę efektów modyfikacji nanododatkami włókien z surowców odnawialnych wytwarzanych metodą z roztworu na mokro;
- zdefiniowanie warunków procesowych niezbędnych do wykonania włókien z kopolimerów chityny o właściwościach umożliwiających ich dalszy i powtarzalny przerób do finalnego wyrobu;
- uzyskanie dowodów naukowych na możliwości kierunkowych modyfikacji procesów formowania włókien metodą z roztworu o zdefiniowanej gamie właściwości (np. wytrzymałość, porowatość, etc.).

Na podkreślenie zasługuje wiedza dr. inż. Grzegorza Szparagi w zakresie projektowania procesów formowania włókien, modyfikacji tychże procesów oraz doboru optymalnych metodyk badawczych, jak również umiejętność opracowania programów badań, które pozwalają na weryfikację właściwości strukturalnych, fizycznych oraz mechanicznych uzyskanych włókien.

Słabością Habilitanta jest chęć poruszania się w obszarach wiedzy, w których na dzień dzisiejszy nie posiada wystarczającej wiedzy (weryfikacja bezpieczeństwa oraz funkcjonalności wyrobów medycznych).



Liczba realizowanych przez Habilitanta projektów badawczych oraz badawczo-rozwojowych oraz umiejętność stosowania narzędzi badawczych, projektowania nowych oraz modyfikacji i tworzenia nowatorskich technologii (choć w skali laboratoryjnej i wielkolaboratoryjnej) pozwala na pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego, mimo pewnych niedoskonałości omówionych w toku niniejszej recenzji. Wynikają one, jak sądzę, jedynie z nadmiernych ambicji młodego naukowca oraz nieodpartej chęci dostrzegania tego, co jest poza „horyzontem” wiedzy. Musi być ona (ambicja) jednak zrównoważona poprzez kształtowaną samodzielnie umiejętność definiowania osądów zgodnie z pozyskaną wiedzą, domniemanie zaś pozostawiając do tworzenia nowych tez naukowych, do udowodnienia nowymi argumentami w następnych pracach naukowych.

Osiągnięcie naukowe dr. inż. Grzegorza Szparagi, stanowiące podstawę wniosku habilitacyjnego, uznaję za wystarczające do potwierdzenia wniesionego wkładu w dyscyplinie włókiennictwo ze względu na poziom naukowy oraz nowe zasoby wygenerowanej wiedzy (w tym wiedzy w ujęciu użytkowym) i umiejętności.

#### WNIOSKI KOŃCOWE

Dr inż. Grzegorz Szparaga posiada wysokie umiejętności badawcze, cechuje się niespodziewaną umiejętnością poszukiwania problemów badawczych w wąskim obszarze technologicznym. Każdy napotkany problem naukowy traktuje jako okazję do pozyskania nowej wiedzy, zwłaszcza, co należy podkreślić, w aspekcie praktycznym.

Jako osoba ukształtowana naukowo odzwierciedla także pewne słabości, które są częścią natury każdego naukowca, a wynikają z nieposkromionej ambicji i dążenia do zdobywania coraz to nowej wiedzy. Z pewnością musi tą cechą swojej osobowości umiejętnie poskromić i ukształtować, tak, aby stanowiła motywację do dalszego rozwoju.

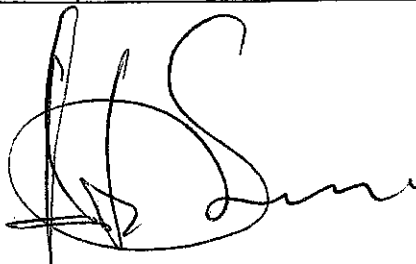
Habilitant wiąże umiejętnie przedmiot badań, wiedzę o charakterze dydaktycznym oraz stosuje poprawnie narzędzia upowszechniania i popularyzacji wyników realizowanych przez siebie badań naukowych i prac rozwojowych, co w sposób wystarczający potwierdza Jego kompetencje naukowe.

Osiągnięcie naukowe, zaprezentowane przez dr inż. Grzegorza Szparagę w toku niniejszego przewodu habilitacyjnego, wnosi wkład w rozwój dziedziny nauk technicznych, a w szczególności włókiennictwa.

Wypełnia On wymogi stawiane przepisami ustawy z dnia 14 marca 2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595, z późn. zm.) w stosunku do kandydatów w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie włókiennictwo.



Końcowo wnoszę o nadanie dr Inż. Grzegorzowi Szparadze stopnia naukowego doktora habilitowanego.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'G. Szparada', written in a cursive style.