

prof. ATH dr hab. inż. Jan Broda
Akademia Techniczno-Humanistyczna
Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska
Instytut Inżynierii Tekstyliów i Materiałów Polimerowych
ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała
jbroda@ath.bielsko.pl; tel: 604 948 374

**Recenzja dorobku naukowego dr Michała Puchalskiego
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie włókiennictwo.**

Podstawą opracowania recenzji jest pismo z dnia 30 listopada 2018 roku dr hab.inż. Zbigniewa Mikołajczyka, prof. nadzw. PŁ, Prodziekana Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej w Łodzi wraz z dołączoną do niego dokumentacją przewodu.

1. Informacja o habilitancie

Dr Michał Puchalski urodził się w 1981 roku w Łodzi. W 2005 roku ukończył studia magisterskie z fizyki, w zakresie fizyki doświadczalnej, na Wydziale Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego w Łodzi. Po ukończeniu studiów magisterskich kontynuował studia na Studiach Doktoranckich prowadzonych przez Wydział Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. W 2010 roku obronił pracę doktorską pt. Badanie własności fizycznych nanocząstek metali na przykładzie nanosrebra. W latach 2009 rozpoczął pracę na Wydziale Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów w Katedrze Materiałoznawstwa, Towaroznawstwa i Metrologii Włókienniczej Politechniki Łódzkiej w Łodzi. Od 2011 roku do dnia dzisiejszego pracuje w Politechnice Łódzkiej na etacie adiunkta naukowo-dydaktycznego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe będące podstawą postępowania habilitacyjnego dr Michała Puchalskiego zostało zawarte w cyklu publikacji pod tytułem: Rola uporządkowania struktury nadcząsteczkowej polilaktydu i jego kopolimerów w optymalizacji właściwości fizycznych i użytkowych wyrobów włókienniczych, a także w ocenie sposobu ich degradacji. Tematyka prac zawartych w cyklu dotyczy wytwarzania wyrobów włóknistych z polimerów biodegradowalnych, w szczególności poliestrów i kopoliestrów alifatycznych. Obiektem badań są włókniny i włókna polilaktydowe, a także włókna z kopoliestru kwasu mlekowego z glikolidem. W pracach przedstawiono wyniki badań mających na celu ocenę wpływu parametrów formowania i obróbki wykończalniczej na strukturę nadcząsteczkową i

właściwości wyżej wymienionych wyrobów. Część prac prezentuje rezultaty badań zmian zachodzących w tworzywie wyrobów w wyniku degradacji.

Publikacje objęte cyklem zostały opracowane na podstawie wyników badań prowadzonych w ramach projektu kluczowego: Biodegradowalne wyroby włókniste - BIOGRATEX finansowanego z Funduszy Strukturalnych Unii Europejskiej.

Cykl publikacji obejmuje siedem artykułów opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Report (JCR), trzy rozdziały w monografii wydanej przez Politechnikę Łódzką prezentującej wyniki projektu BIOGRATEX oraz jedno zgłoszenie patentowe. Sumaryczny Impact Factor publikacji wchodzących w skład cyklu wynosi $IF = 9,405$, a ich łączna punktacja według punktacji MNiSW jest równa 235 punktów. Wszystkie publikacje są firmowane przez kilku autorów. W przypadku czterech publikacji dr Michał Puchalski jest pierwszym autorem. Deklarowany jego udział w przygotowaniu publikacji wynosi od 15 do 50 %.

W ramach prac badawczych prowadzących do powstania publikacji dr Puchalski badał wpływ parametrów formowania, w szczególności temperatury kalandrowania, na strukturę nadcząsteczkową i właściwości fizyczne włókien polilaktydowych wytwarzanych techniką spun-bonded. W dalszych badaniach analizował wpływ struktury cząsteczkowej polilaktydu na strukturę nadcząsteczkową włókien formowanych z roztworu na mokro. W czasie kolejnych prac badał strukturę nadcząsteczkową włókien formowanych z roztworu na mokro z kopolimeru kwasu mlekowego z glikolidem modyfikowanych aktywnymi związkami srebra, a także fosforanem wapniowym i hydroksyapatytem. W ramach badań komercyjnych włókien polilaktydowych wyznaczył wpływ stabilizacji termicznej w środowisku wodnym i barwienia barwnikami zawieszinowymi na strukturę nadcząsteczkową tych włókien. Podczas badań prowadzonych dla agrowłókien polilaktydowych dokonał oceny zmian struktury cząsteczkowej i nadcząsteczkowej włókien użytkowanych w warunkach polowych, a także włókien poddanych przyspieszonemu starzeniu w warunkach laboratoryjnych

Prace dr Puchalskiego koncentrują się wokół oceny struktury nadcząsteczkowej polilaktydu i jego kopolimerów. We wszystkich swoich badaniach dr Puchalski stosował metodę szerokokątowej dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (WAXD). Do analizy dyfraktogramów zastosował program komputerowy WAXSFIT umożliwiający komputerowe dopasowanie krzywej teoretycznej do krzywej doświadczalnej i w dalszej konsekwencji ilościowe wyznaczenie zawartości mezofazy i fazy krystalicznej, a także odległości międzypłaszczyznowej. W przypadku niektórych prac w uzupełnieniu badań metodą rentgenowską zastosował inne standardowe metody badawcze: skaningową mikroskopię elektronową (SEM), różnicową skaningową kalorymetrię (DSC), spektrofotometrię absorpcyjną w podczerwieni (FTIR) oraz chromatografię żelową (GPC).

Publikacje wchodzące w skład cyklu są spójne tematycznie. Prace dotyczą złożonego zagadnienia kształtowania się struktury nadcząsteczkowej wyrobów włóknistych w czasie formowania w warunkach rzeczywistych. Prace prezentują wysoki poziom naukowy i dokumentują uzyskanie znaczących osiągnięć naukowych. W mojej ocenie do największych takich osiągnięć należy wyznaczenie krytycznej temperatury kalandrowania polilaktydowych włókien typu spun-bonded, wykazanie możliwości wystąpienia mezofazy i fazy krystalicznej we włóknach polilaktydowych formowanych z roztworu na mokro, a także stwierdzenie iż obserwowane zmiany makroskopowe agrowłókien polilaktydowych są poprzedzone zmianami struktury nadcząsteczkowej.

Uzyskane wyniki badań stanowią istotne uzupełnienie wcześniejszych prac prowadzonych w różnych innych ośrodkach naukowych. Prace wnoszą istotny wkład w poszerzenie wiedzy w zakresie kształtowania się struktury nadcząsteczkowej polimerów biodegradowalnych, a także istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Osiągnięte rezultaty posiadają także istotne znaczenie praktyczne i mogą być z powodzeniem wykorzystane do projektowania biodegradowalnych wyrobów o optymalnych właściwościach użytkowych.

3. Ocena istotnej działalności naukowej

Oprócz prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego dr Puchalski jest współautorem 21 publikacji naukowych opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Report (JCR), 6 rozdziałów monografii, 5 publikacji w czasopismach o zasięgu międzynarodowym spoza bazy JCR, 4 recenzowanych referatów zamieszczonych w materiałach konferencyjnych oraz licznych raportów prac badawczych. W przypadku większej części wyżej wspomnianych publikacji udział procentowany Habilitanta został oszacowany na poziomie 2 - 5 %.

Tematyka publikacji jest związana z zagadnieniami będącymi przedmiotem prac badawczych prowadzonych w ramach licznych projektów realizowanych w jednostce zatrudniającej Habilitanta. Projekty te dotyczą innowacyjnych wyrobów włóknistych o właściwościach antystatycznych i piezoelektrycznych, wyrobów specjalnych przeznaczonych do zastosowania w medycynie, rolnictwie i balistyce, a także modyfikowanych włókien alginianowych i materiałów wytwarzanych z biomasy. Wkład dr Puchalskiego w powstanie publikacji polegał przede wszystkim na ocenie struktury nadcząsteczkowej badanych materiałów, a także ocenie ich budowy morfologicznej. W swoich badaniach dr Puchalski stosował nowoczesne metody badawcze: rentgenowską dyfrakcję promieniowania rentgenowskiego (WAXD), elektronową mikroskopię skaningową (SEM) rentgenowską spektroskopię energodispersyjną (EDS) i mikroskopię sił atomowych (AFM) wykorzystując aparaturę będącą w dyspozycji kierowanych przez siebie pracowni. Wykonane prace prezentują wysoki poziom naukowy.

Sumaryczny Impact Factor dla wszystkich publikacji dr Puchalskiego osiąga wysoką wartość 52.266. Według bazy Web of Science łączna liczba cytowań wszystkich publikacji wynosi 181, a indeks Hirscha jest równy 9.

W uzupełnieniu dorobku publikacyjnego dokonania naukowe dr Puchalskiego są wyrażone poprzez uzyskane patenty, udział w projektach badawczych oraz wystąpienia na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Habilitant jest współautorem 3 patentów krajowych oraz dwóch wynalazków nagrodzonych medalami na międzynarodowych targach wynalazczości. W ciągu ostatnich 10 lat był wykonawcą 2 projektów międzynarodowych i 8 projektów krajowych. W tym czasie zaprezentował 18 komunikatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Analizując cykl publikacji będący podstawą postępowania habilitacyjnego, pozostałe publikacje oraz inne dokonania naukowe stwierdzam, że dorobek naukowy dr Puchalskiego jest znaczący i w pełni spełnia wymagania określone w ustawie dotyczącej procedury habilitacyjnej.

4. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej.

Od 2011 roku dr Puchalski jest zatrudniony w Politechnice Łódzkiej na stanowisku naukowo-dydaktycznym. Od trzech lat jest opiekunem studenckiego koła naukowego. W czasie swojej pracy był promotorem 5 prac magisterskich i 10 prac inżynierskich. Jednocześnie był współorganizatorem warsztatów i pokazów popularno-naukowych promujących nowoczesne Włókiennictwo w ramach różnych akcji promocyjnych.

Oprócz działalności naukowo-dydaktycznej dr Puchalski był zaangażowany w prace organizacyjne Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej biorąc aktywny udział w pracach zespołu ds. promocji Wydziału i zespołu przygotowującego obchody rocznicowe. Ponadto był członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji naukowej oraz członkiem komitetu naukowego 4 konferencji krajowych. Od 2016 jest członkiem Polskiego Towarzystwa Towaroznawczego.

Dr Puchalski jest autorem licznych ekspertyz, opartych głównie na badaniach rentgenowskich i mikroskopowych, zleczanych przez jednostki zewnętrzne. Ponadto jest autorem recenzji jednego projektu badawczego i kilku recenzji publikacji w czasopiśmie naukowych. Doświadczenie w zakresie współpracy międzynarodowej Habilitanta jest ograniczone do udziału w międzynarodowych konferencjach naukowych.

Podsumowując ocenę dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej stwierdzam, że dorobek Habilitanta spełnia kryteria określone w ustawie.

4. Podsumowanie

Biorąc pod uwagę pozytywną ocenę dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz osiągnięcia w zakresie współpracy międzynarodowej stwierdzam, że dr Michał Puchalski spełnia wymagania ustawowe odnośnie przewodu habilitacyjnego. W związku z powyższym wnioskuję o nadanie dr Michałowi Puchalskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w zakresie dyscypliny naukowej włókiennictwo.

