

Warszawa 05.05.2020

Tomasz Ciach, Prof. dr hab. inż.
Politechnika Warszawska
Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
00-645 Warszawa, Ul. Waryńskiego 1
Tomasz.Ciach@pw.edu.pl
www.biomedlab.ichip.pw.edu.pl

Opinia

o dorobku naukowym Dr Filippo Pierini oraz osiągnięciu naukowym „Wpływ struktury elektroprzędzonych nanowłókien na ich właściwości fizyczne z perspektywy zaawansowanych zastosowań” zgłoszonych w związku z postępowaniem o nadanie tytułu doktora habilitowanego.

Nanotechnologia jest stosunkowo nową dziedziną nauki, wzrost jej popularności zawdzięczamy rozwojowi metod badawczych i pomiarowych poczynając od mikroskopii elektronowej skaningowej po inne złożone rodzaje mikroskopii elektronowej, mikroskopię sił atomowych i optyczną jak i inne techniki dające nam wzgląd do wnętrza nanoświata. Dzięki rozwojowi technik pomiarowych zaczęliśmy poznawać strukturę zewnętrzną i wewnętrzną nanostruktur. Pozwoliło to na poznawanie nanoświata oraz na uzyskanie informacji na temat wpływu stosowanych technik otrzymywania i manipulacji na budowę otrzymanych nanostruktur. Obecnie nanotechnologia coraz częściej wkracza w nasze życie, głównie w elektronikę i optonikę gdzie jest wykorzystywana w produkcji układów scalonych o coraz większym stopniu złożoności i gęstości upakowania. Nanotechnologia wkracza też w inne dziedziny nauki w tym w nauki biologiczne i medyczne jako narzędzie poznania i jako metody lecznicze. Oceniane dzieło naukowe jest przedstawicielem tego ważnego trendu rozwoju nauki.

Niniejsza opinia powstała na podstawie dorobku naukowego, autoreferatu oraz opisu osiągnięcia naukowego zamieszczonego w nadesłanym dokumencie przez dr. Filippo Pieriniego. W skład ocenianego osiągnięcia naukowego wchodzi dziewięć

publikacji naukowych ze wspólnego obszaru badawczego określanego jako „osiągnięcie naukowe” oraz pozostałe publikacje powstałe po doktoracie. Opinia ta uwzględnia wymogi formalne zawarte w Dzienniku Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 października 2014 roku, w szczególności: Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 3-go października 2014, rozdział 2, oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1-go września 2011, oraz Dziennik Ustaw 2003, Nr.65 poz. 595, Art. 16.1, Art. 18.2, Art. 21 i 21a, tekst jednolity z Dziennika Ustaw 2017 roku, z uwzględnieniem zaleceń Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów Naukowych.

Pan Filippo Pierini obronił pracę magisterską w 2009 na wydziale Chemii, Bolońskiego Uniwersytetu Nauk Matematycznych Fizycznych i Przyrodniczych. Tematem pracy była „Synthesis of inorganic and metal nanoparticles in macromolecular matrices: relationship structure-property”. Rozprawę doktorską obronił w 2013 roku również na Bolońskim Uniwersytecie Nauk Matematycznych, Fizycznych i Przyrodniczych. Praca doktorska nosiła tytuł: „Conductive polymers composites”, promotorem pracy magisterskiej i doktorskiej był Prof. Norberto Roveri. W toku swojej pracy naukowej Dr Filippo Pierini zajmował się badaniami naukowymi z zakresu nanotechnologii, chemii, wpływu struktury nanomateriałów i materiałów kompozytowych na ich właściwości fizyczne i chemiczne. Był też kierownikiem ds. badań i rozwoju w firmie badawczej typu spin-off gdzie zajmował się transferem technologii i projektami badawczymi wykonywanymi na zamówienie. W rezultacie kierowanych przez Dr Filippo Pieriniego badań doszło do wdrożenia technologii i rozpoczęcia produkcji przewodów emaliowanych. Prowadzone prace wdrożeniowe zaowocowały transferem technologii z zakresu nanotechnologii oraz przyznaniem siedmiu patentów międzynarodowych ze współautorstwem Dr Filippo Pieriniego. Transfer nanotechnologii jest bardzo ważny, cenny i trudny. Po uzyskaniu stopnia doktora Filippo Pierini związał się z Instytutem Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie, gdzie dalej prowadził badania naukowe w zakresie nanotechnologii i jej zastosowań biomedycznych, ze szczególnym uwzględnieniem elektroprzędzenia jako metody otrzymywania nanowłókien o różnej strukturze i zastosowaniach.

Przedmiot procedury

Przedmiotem procedury jest dzieło naukowe: „Wpływ struktury elektroprzędzonych nanowłókien na ich właściwości fizyczne z perspektywy zaawansowanych zastosowań”. W skład osiągnięcia wchodzi 9 publikacji naukowych wymienionych w autoreferacie. Tematem przewodnim dzieła naukowego jest proces elektroprzędzenia oraz jego produkty – nanowłókna, które autor otrzymywał z różnych materiałów, w różnych konfiguracjach dyszy i w różnych warunkach. Elektroprzędzenie jako zjawisko opiera się jeszcze na publikacji – książce Williama Gilberta z szesnastego wieku, który to pierwszy zaobserwował wpływ pola elektrycznego na zachowanie się wiszącej kropli cieczy. Zjawisko - technologia otrzymywania włókien na tej drodze została po raz pierwszy opisana w 1887 roku przez C.V. Boysa, a maszyna do przemysłowej produkcji włókien opatentowana w 1900 roku przez J.F. Cooleya. Od tego czasu opublikowano wiele prac na ten temat. W pracach dr. Filippo Pieriniego nad elektroprzędzeniem widzimy kontynuację badań prowadzonych w doktoracie, gdzie starał się powiązać właściwości makroskopowe ze strukturą mikroskopową materiałów, często o hierarchicznej budowie. Zajmował się właściwościami mechanicznymi włókien otrzymanych na drodze elektroprzędzenia. Materiały te wykazują typowe dla mikro i nano skali zależność własności mechanicznych od rozmiaru, przez to są obiecujące jako obiekt badań oraz materiał konstrukcyjny. Trzeba dodać, że badanie własności mechanicznych w skali nano jest procesem złożonym i samo w sobie godnym badań naukowych, autor stosował do tego celu „pęsetę optyczną”. W swojej pracy dr Filippo Pierini badał zastosowania otrzymywanych nanowłókien do celów biomedycznych. W ramach pracy uczestniczył w opracowaniu unikalnej technologii otrzymywania nanowłókien hrożelowych na drodze polimeryzacji wolnorodnikowej po elektroprzędzeniu. Metoda polega na zastosowaniu koncentrycznych dysz, gdzie hydrożel otrzymywany jest w rdzeniu a polimerową otoczkę można usunąć, przez co otrzymujemy jednowymiarowy materiał hydrożelowy. W ramach prowadzonych badań opracowano również metodę otrzymywania przewodzących nanowłókien hydrożelowych do zastosowania jako elektrody stymulujące w medycynie, posiadały one możliwość wydzielania leków. Pan Dr Filippo Perini próbuje stosować otrzymywane przez siebie nanowłókna w nowej dziedzinie jaką jest elektronika organiczna.

Technologia ta prowadzi do lekkich organicznych urządzeń elektronicznych, często przezroczystych, które mogą znaleźć zastosowania medyczne i być może przyczynią się do głębszej integracji człowieka z urządzeniami i systemami elektronicznymi. Technologia otrzymywania różnych rodzajów nanowłóknin na drodze elektroprzędzenia była rozwijana w ramach kilku grantów: Team Tech FNP, Sonata, Sonata Bis, Preludium, NAWA, First Team z których to czterema projektami kierował Dr Filippo Perini.

Dodatkowo, w ramach ocenianej procedury habilitacyjnej, Pan Dr Filippo Perini przedstawił również pozostały dorobek naukowy składający się z 13 publikacji powstałych po doktoracie, oraz trzech udziałów w monografiach. Pan Dr Filippo Perini uczestniczył w wielu projektach badawczych oraz udzielał się aktywnie jako recenzent publikacji naukowych. Dodatkowy dorobek, poza przedstawionym dziełem naukowym, oceniam pozytywnie.

Działalność dydaktyczna oraz popularyzująca naukę

Pan Dr Filippo Pierini aktywnie uczestniczył w wielu konferencjach naukowych a na dziesięciu z nich prezentował wykład lub poster. Ze względu na ograniczoną działalność dydaktyczną prowadzoną w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie jego aktywność dydaktyczna siłą rzeczy była ograniczona. Niemniej w okresie swojej działalności w IPPT był współ-promotorem jednego doktoratu oraz dwu prac magisterskich, opiekował się też dwoma stażami naukowymi.

Uwagi krytyczne

Podczas wykonywania pracy doktorskiej Pan Filippo Pierini intensywnie zajmował się praktycznymi zastosowaniami nauki w ogólności a nanotechnologii w szczególności, co przyniosło wspaniały skutek w postaci opatentowania siedmiu produktów i technologii, oraz transferem technologii do przemysłu i wdrożeniem do produkcji. Szkoda, że po rozpoczęciu pracy w IPPT zaprzestał tej działalności. Zastanawiam się, czy Polskie środowisko naukowe wymusiło taką zmianę orientacji badawczej czy też prowadzone przez dr Filippo Pieriniego badania przestały być na tyle

innowacyjne, że ich rezultaty nie nadają się do patentowania, czy może Polska Nauka zbyt słabo wymusza tego typu zachowania. Uważam, że zwieńczeniem pracy naukowca zajmującego się naukami technicznymi jest zastosowanie wyników badań w praktyce. Mam nadzieję, że po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Filippo Pierini powróci do patentowania i bardziej praktycznego podejścia do nauki.

Podsumowanie

Uważam, że przedstawione do oceny dzieło naukowe „Wpływ struktury elektroprzędzonych nanowłókien na ich właściwości fizyczne z perspektywy zaawansowanych zastosowań” przedstawione w dziewięciu publikacjach naukowych spełnia wymogi ustawowe dzieła naukowego. Publikacje wchodzące w skład dzieła posiadają sumaryczny współczynnik wpływu wynoszący 31. Zostały one pozytywnie ocenione przez recenzentów czasopism oraz środowisko naukowe pod postacią około osiemdziesięciu cytowań. Pan Dr Filippo Pierini może się obecnie wylegitymować indeksem $h=8$ wg. bazy danych o cytowaniach publikacji naukowych SCOPUS, łączną liczbą publikacji – 29 oraz łączną liczbą cytowań 217. Według mojej opinii osiągnięcia naukowe Dr Filippo Pieriniego spełniają wymogi Ustawy o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki z dnia 14.03.2003r. (Dziennik Ustaw 595 z 2003 roku z późniejszymi zmianami zawartymi w Dzienniku Ustaw z 2005 roku, nr 164).

Wniosek końcowy:

Przedstawiony autoreferat, przedstawione dzieło naukowe oraz uzyskany dorobek dodatkowy oceniam pozytywnie i wnoszę o dopuszczenie Pana Dr Filippo Pieriniego do dalszych etapów procedury habilitacyjnej prowadzonej w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie przed Komisją powołaną przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów Naukowych.


Tomasz Ciach