

Prof. dr hab. inż. Jan KAZIOR
POLITECHNIKA KRAKOWSKA

Kraków 15.12.2016

RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego w postępowaniu
habilitacyjnym dr Katarzyny Mitury .

Recenzję sporządzono na zlecenie Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów (pismo nr BCK-VI-L-7736/16 z 7 października 2016 r.), zgodnie z Ustawą o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz Stopniach i Tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 65 poz. 882 z 2016 roku) oraz z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196 poz. 1165).

Podstawę recenzji stanowiła otrzymana dokumentacja, obejmująca wniosek Habilitantki o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z załącznikami, w tym: cykl 10 publikacji powiązanych tematycznie, zatytułowanych „Funkcjonalizacja powierzchni nanoproszków diamentowych” stanowiących podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego.

Ponadto dostarczona dokumentacja zawiera: autoreferat w języku polskim i angielskim, wykaz opublikowanych prac naukowych, wykaz projektów badawczych w których Habilitantka uczestniczyła, charakterystykę najważniejszych osiągnięć naukowo-badawczych, informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki oraz dokument potwierdzający uzyskanie stopnia doktora nauk technicznych.

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Dr Katarzyna Mitura ukończyła studia na Akademii Medycznej w Łodzi w 1998 roku. Po ukończeniu studiów lekarskich w 1999 roku Habilitantka rozpoczęła 4-letnie studia doktoranckie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, w specjalności: Aparatura i Sprzęt medyczny, które ukończyła 30.09.2003.

Od początku swojej pracy Habilitantka wykazywała się dużą aktywnością i starała się łączyć pracę w zawodzie lekarza pracując w latach 2000 – 2011 r. na stanowisku młodszego asystenta w Klinice Pneumonologii i Alergologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, PSK nr 1 im. N. Barlickiego z pracą na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, w Instytucie Inżynierii Materiałowej w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej na stanowisku adiunkta w okresie od 1.12.2003 r. do 30.09.2013 r. Równocześnie od 1.09.2009 r. rozpoczęła pracę w Instytucie Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej Politechniki Koszalińskiej, a następnie od 09.07.2012 r. w Instytucie Technologii i Edukacji – a od maja 2013r. w nowo-utworzonym Zakładzie Podstaw Radiologii i Radioterapii. Od 1 stycznia 2015 r. pracuje na Wydziale Technologii i Edukacji, w Katedrze Inżynierii Biomedycznej. Pracę w zawodzie lekarza po krótkiej przerwie kontynuuje w ramach umowy o dzieło w Zakładzie Opieki Zdrowotnej „Panaceum”, w Koszalinie od maja 2011 r. do marca 2012 r., a następnie od 13 maja 2016 r. na stanowisku lekarza POZ. Obecnie Habilitantka jest w trakcie uzyskania specjalizacji lekarskiej z zakresu chorób wewnętrznych.

Zainteresowania naukowe Habilitantki przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych początkowo dotyczyły peroksydacji lipidów (wpływającej na stres oksydacyjny, a zatem na procesy starzenia) i czynników na nią wpływających np.: flawonoidów roślinnych tj.: rutyny, hesperydyny i kwercetyny. Uzyskane wyniki hamowania peroksydacji lipidów przez w/w flawonoidy stały się przyczynkiem do przeprowadzenia dalszych badań w tym obszarze. Początkowo Habilitantka podjęła próbę powiązania badań nad stresem oksydacyjnym z biomateriałem – proszkiem diamentowym, które miały na celu potwierdzić biogodność diamentu z materiałem biologicznym (ludzka surowica krwi) w badaniach *in vitro*. Punktem wyjścia były warstwy nanokrystalicznego diamentu (NCD) stosowane na implantach medycznych i opisywane jako biogodne. Wyniki tych badań wykazały jednak znaczącą aktywność biologiczną proszku diamentowego na procesy peroksydacji lipidów w

surowicy krwi, co znaczyło, że mamy do czynienia z biomateriałem bioaktywnym w badaniach *in vitro*. Potwierdzając biozgodność warstw nanokrystalicznego diamentu (NCD) w badaniach *in vitro i in vivo* Habilitantka kontynuowała doświadczenia dotyczące bioaktywnych właściwości proszku diamentowego jako powierzchni rozwiniętej warstwy nanokrystalicznego diamentu (NCD), otrzymywanego jako produkt uboczny w procesie nanoszenia warstw na implanty metalowe (metoda RF PACVD). Ponadto Habilitantka brała udział w badaniach warstw diamentowych jako powłok jubilerskich, gdzie wykazała, że warstwy diamentowe oprócz roli bariery dyfuzyjnej oddzielającej metal od środowiska organizmu żywego mogą odgrywać rolę estetyczną jako kolorowe warstwy diamentowe. Uzyskane wyniki badań dały podstawę do przygotowania rozprawy doktorskiej.

W dniu 18 listopada 2003 r. w oparciu o prace doktorską pt. "Bioaktywność diamentu" której promotorem był prof. dr hab. Stanisław Mitura, Rada Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej nadała lekarzowi medycyny Katarzynie Bąkowicz (obecnie Katarzyna Mitura) stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa. Na szczególne uznanie zasługuje fakt, że praca została wyróżniona przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, przedmiotem zainteresowań naukowych Habilitantki były badania dotyczące charakterystyki materiałowej warstw nanokrystalicznego diamentu jako bariery dyfuzyjnej, chroniącej przed negatywnym skutkiem obecności implantów metalowych w organizmie żywym. Habilitantka wykonała także wstępne badania hemokompatybilności proszku diamentowego na poziomie *in vitro*. Przeprowadzone badania wskazały, że w warunkach stresu oksydacyjnego proszek diamentowy hamuje procesy hemolizy. Następnie Habilitantka uczestniczyła w badaniach potwierdzających alergię kontaktową na metale. Badania obejmowały zagadnienia wpływu implantów metalowych na pojawienie się tak zwanej reakcji nadwrażliwości typu IV na metale, powodującej degradację i uszkodzenie implantu. Uzyskane wyniki badań potwierdziły, że większość pacjentów ze złą tolerancją implantu metalowego w testach płatkowych miało reakcję alergiczną kontaktową na metal.

Kolejne prace Habilitantki dotyczyły badań biozgodności implantów ortopedycznych. W pracy wykonano m.in. badania ze śrubami (wkrętami) Schantza i drutami, które pokryto warstwami nanokrystalicznego diamentu (NCD). Przeprowadzone badania wykazały, że warstwy nanokrystalicznego diamentu na

wybranych implantach ortopedycznych stanowią istotną „barierę dyfuzyjną” dla jonów metalu, zabezpieczając organizm przed metalozą.

Wyniki doświadczeń dotyczących warstw diamentowych w kontakcie z materiałem biologicznym skłoniły Habilitantkę do badań w dziedzinie kosmetologii wykorzystując proszki diamentowe jako rozwiniętą powierzchnię warstw diamentowych. Wyniki badań wykazały, że kremy z proszkami diamentowymi wpłynęły ochronnie na płaszczy hydro-lipidowy skóry pacjentek, utrzymując odpowiedni stopień nawilżenia i natłuszczenia skóry, a zatem hamowały procesy starzenia skóry zachowując homeostazę.

Najnowsze prace Habilitantki dotyczą funkcjonalizacji powierzchni polikrystalicznych warstw diamentowych oraz funkcjonalizacji detonacyjnych nanoproszków diamentowych lekami przeciwzapalnymi i anty-proliferacyjnymi.

Od roku 2000 roku dr Katarzyna Mitura brała udział w 4 projektach badawczych finansowanych przez Komitet Badań Naukowych przy MNiSW w charakterze wykonawcy. Ponadto uczestniczyła w 3 projektach badawczo wdrożeniowych, w dwóch z nich jako wykonawca a w projekcie ERA-NET MATERA pt. „ *New safe multifunctional nanopowders on the basis of carbon powder particles NanoDiaPar 357/ERA-NET/2008*”, jako koordynator.

Od ukończenia studiów medycznych Habilitantka wygłosiła 12 referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych. Ponadto uczestniczyła trzykrotnie w komitetach międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych.

Dorobek publikacyjny Habilitantki obejmuje 42 autorskich oraz współautorskich prac w czasopiśmie naukowych i 25 publikacji w materiałach konferencyjnych krajowych i międzynarodowych. Natomiast autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) obejmuje 18 pozycji, wszystkie po uzyskaniu stopnia dr nauk technicznych. Sumaryczny Impact Factor dla publikacji naukowych, będących podstawą do ubiegania się o stopień dr habilitowanego w których Habilitantka była autorem lub współautorem, wg JCR Science Edition wynosi 14,74, natomiast dla wszystkich publikacji sumaryczny impact factor w których dr Katarzyna Mitura była autorem lub współautorem wynosi 27,63. Indeks Hirscha opublikowanych prac wynosi według Web of Science – 8, a ogólna liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science, wynosi 209. Ponadto jest współautorem 2 patentów.

Należy również podkreślić, że Habilitantka starała się podnosić swoje kwalifikacje badawcze uczestnicząc w 5 krótkoterminowych zagranicznych stażach naukowych (Wielka Brytania, Rosja, Czechy, USA).

W ramach działalności dydaktycznej, Habilitantka była promotorem pomocniczym i opiekunem naukowym 3 prac doktorskich na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej oraz Politechniki Koszalińskiej. Ponadto sprawowała opiekę nad studentami odbywającymi praktyki zawodowe z Inżynierii Biomedycznej (PK) oraz od roku 2010 pełni funkcję kierownika praktyk zawodowych na kierunku Inżynieria Biomedyczna. W roku akademickim 2015/2016 PK pełniła funkcję opiekuna studentów pierwszego roku na kierunku Inżynieria Biomedyczna, studia inżynierskie stacjonarne.

W działalności organizacyjnej należy podkreślić, że Habilitantka była Członkiem trzech międzynarodowych i krajowych organizacji oraz towarzystwach naukowych:

- Polskie Stowarzyszenie Biomateriałów od 2003r. (przewodnicząca Komisji Rewizyjnej 2003-2009),
- Tissue Engineering Society – Londyn od 2002 r. do 2010 r.
- Polskie Towarzystwo Meteorytowe – PTMe od 2016 r.

Ponadto uczestniczyła w tworzeniu Zakładu Podstaw Radiologii i Radioterapii, PK (2013 r.), oraz w budowie Katedry Inżynierii Biomedycznej, PK (2015 r.). Brała również udział w konsultacjach naukowych oraz udział w 2 filmach popularyzatorskich, dotyczących proszków diamentowych: Laboratorium (reż. Wiktor Niedzicki, TVP 1), Diament w Nauce i w Technice (reż. Leszek Orlewicz, TAURUS).

Reasumując działalność dydaktyczną i organizacyjną dr Katarzyny Mitury jest wyraźnie ukierunkowana na zagadnienia inżynierii biomedycznej i bardzo ściśle związana z problematyką działalności naukowo-badawczej Habilitantki.

Uwzględniając wymogi Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. Nr 196, poz. 1165), w poniższej tabeli zestawilem rejestr tych osiągnięć.

<i>Kryterium według § 5 Rozporządzenia</i>	<i>Czy Kandydat spełnia kryterium</i>
Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych	TAK
Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji	TAK
Otrzymane nagrody i wyróżnienia	TAK
Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	NIE
Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz z przedsiębiorcami	NIE
Udział w konsorcjach i radach naukowych czasopism	NIE
Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	TAK
Osiągnięcia dydaktyczne w zakresie popularyzacji nauki	TAK
Opieka naukowa nad studentami	TAK
Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego	TAK
Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	TAK
Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców	NIE
Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	NIE
Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych	NIE

Podsumowując powyższą charakterystykę działalności naukowo-dydaktyczno-organizacyjnej, stwierdzam, że Habilitantka posiada dorobek naukowy oraz osiągnięcia dydaktyczno-organizacyjne. Pewien niedosyt budzi brak informacji czym zajmowała się i jaki wkład wniosła Pani dr Katarzyna Mitura uczestnicząc w projektach badawczych. Szkoda, że działalność naukowa ograniczyła się jedynie do zagadnień związanych z **zastosowaniami proszków diamentowych w medycynie**, brak jest bowiem doświadczeń Habilitantki w innych obszarach inżynierii materiałowej. Brak jest również kontaktów i szerszych doświadczeń we współpracy z przemysłem.

Opinia o osiągniętych wynikach prac stanowiących podstawę wszczęcia
postępowania habilitacyjnego

Tematyka prac badawczych będących podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego w sposób naturalny i oczywisty wynika z zainteresowań naukowych oraz wieloletniej działalności badawczej dr Katarzyny Mitury i dotyczy charakterystyki powierzchni nanoproszku diamentowego jako biomateriału oraz funkcjonalizacja jego powierzchni w celu uzyskania kontrolowanej aktywności do potencjalnego zastosowania w bioaktywnych opakowaniach do żywności. Badania poprzedzone zostały określeniem właściwości biologicznych proszków nanodiamentowych, które różnią się zawartością fazy diamentowej oraz rozmiarem ziarna. Stwierdzono bowiem, że faza diamentowa warunkuje aktywność biologiczną proszku ze względu na obecność wolnych, wiszących wiązań na powierzchni diamentu, co wynika z jego struktury krystalograficznej i przestrzennej hybrydyzacji atomów węgla. Obecność innych form alotropowych węgla (grafitu i karbinu) w mieszaninach proszków diamentowych stabilizuje aktywność biologiczną proszków. Rozmiar ziarna jest bardzo istotny przy kontakcie z materiałem biologicznym. Nie ma możliwości oddziaływania pojedynczych ziaren, dlatego wskazane jest oddziaływanie jak najmniejszych konglomeratów, co jest warunkowane rozmiarem pojedynczego ziarna proszku. Z tych powodów, proszki diamentowe wraz ze wzrostem zawartości fazy diamentowej i ze zmniejszaniem się wielkości ziarna są bardziej aktywne biologicznie i nie powodują mechanicznego uszkodzenia komórek i drobnoustrojów.

Wyniki badań i pomiarów, prezentowane w postępowaniu habilitacyjnym są poprawne i wartościowe. Habilitantka wykazała między innymi, że nanoproszki diamentowe mogą indukować apoptozę, czyli zaprogramowaną śmierć komórki w badanych liniach komórkowych śródbłónka naczyniowego, ale efekt ten zależy od struktury i wielkości ziarna nanoproszku diamentowego, czyli od metody wytwarzania tego nanoproszku. Ponadto wykazała, że nanoproszki diamentowe mogą indukować apoptozę, czyli zaprogramowaną śmierć komórki w badanych liniach komórkowych śródbłónka naczyniowego, ale efekt ten zależy od struktury i wielkości ziarna nanoproszku diamentowego, czyli od metody wytwarzania tego nanoproszku.

W podsumowaniu oceniam, że recenzowany dorobek naukowy Dr Katarzyny Mitury stanowi oryginalne wartościowe opracowanie naukowe zawierające wiele nowatorskich wątków dostarczających inspiracji do dalszych badań naukowych.

Prace naukowe w których uczestniczyła Habilitantka charakteryzują się wysokim poziomem naukowym. Natomiast nasuwają się wątpliwości czy przeprowadzone badania oraz ich analiza, wnoszą istotny wkład w rozwój inżynierii materiałowej jako dyscypliny naukowej, czy raczej w dyscyplinie Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna.

Zdaniem recenzenta, korzystniej by było gdyby Habilitantka zamiast omówienia 10 publikacji opracowała monografię w której opisałaby i zinterpretowała uzyskane samodzielnie wyniki badań. W dostarczonych materiałach brak jest informacji jaki jest indywidualny procentowy wkład pozostałych współautorów.

Wniosek końcowy

Postępowanie habilitacyjne dr Katarzyny Mitury stanowi podsumowanie prowadzonych od wielu lat badań w których Habilitantka uczestniczyła. W recenzowanym cyklu 10 publikacji będących podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego, oryginalnym rozwiązaniem zaproponowanym przez Habilitantkę, jest stwierdzenie, że faza diamentowa warunkuje aktywność biologiczną proszku ze względu na obecność wolnych wiązań na powierzchni diamentu, co wynika z jego struktury krystalograficznej i przestrzennej hybrydyzacji atomów węgla. Zauważono ponadto, że proszki o wzrastającej zawartości fazy diamentowej i malejącym rozmiarze ziarna są bardziej aktywne biologiczne i nie wywołują mechanicznego uszkodzenia komórek oraz drobnoustrojów.

Dr Katarzynę Miturę postrzegam jako osobę konsekwentną, wytrwałą oraz pracowitą. Przedstawione powyżej częściowe oceny jej działalności wskazują ponadto, że posiada dorobek naukowy, wykazuje duże osiągnięcia w pracy dydaktycznej, jak również wykazuje się zaangażowaniem i skutecznością w działalności organizacyjnej.

Biorąc pod uwagę dotychczasowe osiągnięcia zawodowe Pani dr Katarzyny Mitury a w szczególności:

- Wykazanie właściwości anty-alergicznnych warstw diamentowych (NCD) oraz warstw amorficznych (DLC) w hamowaniu alergii kontaktowej na metale typu IV (ang: hypersensitivity on metals – nadwrażliwość na metale) jako bariery ochronnej (dyfuzyjnej) na powierzchni implantów metalowych

- pozytywną ocenę dorobku publikacyjnego Habilitantki, obejmującego autorstwo lub współautorstwo 42 autorskich oraz współautorskich artykułów w czasopismach i 25 publikacji w materiałach konferencyjnych krajowych i międzynarodowych;
- autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR obejmuje 18 pozycji, Sumaryczny Impact Factor dla publikacji naukowych, w których Habilitantka był autorem lub współautorem, wg JCR Science Edition, wynosi 27,63. Indeks Hirscha opublikowanych prac wynosi według Web of Science – 8, a ogólna liczba cytowań, łącznie z materiałami konferencyjnymi, wynosi 209 wg Web of Science Core Collection[
- spełnienie większości kryteriów dotyczących osiągnięć dydaktycznych, współpracy z instytucjami oraz działalności popularyzującej naukę, podanych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Pani dr Katarzyna Mitura spełnia większość wymagań koniecznych dla uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w Ustawie o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki ((Dz. U. Nr 65 poz. 882 z 2016 roku) i w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. Nr 196, poz. 1165), wobec czego wnioskuję do Komisji powołanej przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów oraz do Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie dr Katarzyny Mitury do dalszego postępowania habilitacyjnego. Uważam jednak, że biorąc pod uwagę wykształcenie Habilitantki oraz jej aktywność zawodową i naukową, wspomniane osiągnięcia naukowe, modelowo wpisują się w zagadnienia inżynierii biomedycznej i w rezultacie powinny dotyczyć dyscypliny naukowej „Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna”

