

Nr projektu: 2020/04/X/ST5/00127

Tytuł: Badania właściwości antybakteryjnych funkcjonalizowanego filtrów ceramicznych na naukowym stażu zagranicznym.

Cel projektu

Celem projektu jest przeprowadzenie badań biologicznych nowego nanokompozytu funkcjonalnego w postaci porowatej ceramiki zawierającej aktywne grupy fosforanu miedzi. Oczekuje się silnie biobójczych własności proponowanego materiału [na podstawie J. Nanomater. 2017 (2017), 1287698], pozwalających na zastosowanie go jako filtra wody. Badania zostaną przeprowadzone w grupie dr. Zoltána Németha na Wydziale Inżynierii Materiałowej Uniwersytetu Miskolc (Miskolc, Węgry). Wnioskowane finansowanie obejmuje jedynie koszty stażu naukowego w wymienionej jednostce. Materiał badawczy zostanie wytworzony ze środków Zakładu Inżynierii Molekularnej i Nanoelektroniki IFJ PAN, w którym pracuje wnioskodawca. Jednocześnie proponowane tu działania naukowe stanowić będą badania wstępne i demonstracyjne dla bardziej rozbudowanego projektu, na którego finansowanie wniosek zostanie złożony w najbliższym konkursie SONATA.

Koncepcja proponowanego tu materiału została opracowana w Zakładzie Inżynierii Molekularnej i Nanoelektroniki IFJ PAN, gdzie wnioskodawca obecnie pracuje. Materiał ten nie był wcześniej badany. Jego dokładna charakterystyka dostarczy nowej wiedzy z dziedziny inżynierii materiałowej, fizyki, chemii a także nauk biologicznych. Poza aspektami ważnymi dla badań podstawowych, materiał posiada znaczny potencjał aplikacyjny: może być zastosowany jako filtr wody czy powietrza eliminujący szkodliwe drobnoustroje.

Z uwagi na fakt, że projekt ten obejmie badania wstępne dla bardziej rozbudowanego projektu, za podłoże ceramiczne posłużą komercyjne spieki ceramiczne stosowane w lejkach filtracyjnych. Ułatwi to funkcjonalizację i dalsze badania. Ich funkcjonalizacja zostanie przeprowadzona zgodnie z protokołem opracowanym przez grupę badawczą wnioskodawcy [Appl. Surf. Sci. 481 (2019) 433–436]. Badania tak uproszczonego układu dadzą odpowiedź na pytanie, czy zastosowanie molekuł fosforanu miedzi do funkcjonalizacji ceramiki pozwoli na uzyskanie materiału pozwalającego na eliminację szkodliwych mikroorganizmów. Realizacja projektu wspomogę rozwój naukowy wnioskodawcy, podniesie jego kwalifikacje, a także zacieśni współpracę międzynarodową pomiędzy Uniwersytetem Miskolc, a IFJ PAN. Zwiększy także szanse wnioskodawcy na uzyskanie właściwego projektu w ramach konkursu SONATA.

Badania planowane w ramach niniejszego projektu obejmują przede wszystkim ocenę właściwości antybakteryjnych otrzymanego materiału. Przeprowadzone zostaną badania na wzrost bakterii *Escherichia Coli* w obecności nanokompozytu. Dodatkowo, oceniony zostanie stopień eliminacji bakterii z wody po kontakcie z materiałem w różnych przedziałach czasowych.

Grupa dr. Németha posiada dostęp do laboratorium 3D Lab (<http://3dlab.uni-miskolc.hu/>, dostępna tylko wersja węgierska), które na wyposażeniu posiada urządzenie Focus Ion Beam (FIB) ze zintegrowanym elektronowym mikroskopem skaningowym (SEM) oraz aparat do mikrotomografii komputerowej (micro-CT). Obydwa te urządzenia zostaną wykorzystane do szczegółowego opisu mikrostruktury otrzymanego nanomateriału. FIB-SEM posłuży do obrazowania powierzchni oraz głębszych warstw materiału po uprzednim usunięciu wierzchnich warstw przez skupioną wiązkę jonów. Analiza wewnętrznego układu i morfologii porów materiału oraz poszczególnych ziaren zostanie również przeprowadzona przy użyciu micro-CT.

Rezultatem realizacji niniejszego projektu będzie co najmniej jedna publikacja naukowa w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym (IF przynajmniej 3), wniosek o finansowanie badań naukowych w ramach konkursu SONATA zawierający badania wstępne uzyskane w ramach postulowanego działania naukowego oraz zacieśnienie współpracy pomiędzy Zakładem Inżynierii Molekularnej i Nanoelektroniki IFJ PAN a Uniwersytetem Miskolc. Współpraca będzie udokumentowana udziałem Uniwersytetu Miskolc we wniosku grantowym jako partnera zagranicznego.