

**Opinia o zasadności przyznania nagrody Prezesa Rady Ministrów  
Panu prof. dr. hab. inż. Zbigniewowi Brzózce  
za osiągnięcia w zakresie działalności naukowej**

**Tytuł osiągnięcia:** Od miniaturowych sensorów i biosensorów poprzez mikrosystemy bioanalityczne „Lab-on-a-Chip” do miniaturowych platform bioanalitycznych (mikrosystemy „Cell-on-a-Chip” i „Organ-on-a-Chip”); zastosowania w opracowywaniu leków, biologii komórki, wczesnej diagnostyce chorób metabolicznych i onkologicznych.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Brzózka jest chemikiem analitykiem, nieprzerwanie zatrudnionym na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej przez ostatnie 47 lat.

Jest z wykształcenia inżynierem w dziedzinie chemii polimerów, ale swoje zainteresowania badawcze przeniósł na miniaturyzację elektrochemicznych i optycznych metod analitycznych. Wykorzystując doświadczenie z materiałów polimerowych i długi staż naukowy z grupie prof. Wilhelma Simona w ETH Zurich w obszarze membranowych elektrod jonoselektywnych, rozwijał ambitne prace nad miniaturyzacją sensorów chemicznych do zastosowań w kontroli środowiska i diagnostyce medycznej.

Kolejny, dwuletni staż badawczy w grupie chemii supramolekularnej prof. Davida Reinhoudta w Twente University (Holandia) pozwolił na bardzo efektywne wykorzystanie osiągnięć tego zespołu w projektowaniu selektywnych receptorów i ich wykorzystaniu w rozwoju chemicznie modyfikowanych tranzystorów polowych (CHEMFET) jako nowej klasy miniaturowych sensorów.

Od kilkunastu lat jego zainteresowania naukowe koncentrują się na urządzeniach mikroprzepływowych tj. miniaturowych systemów „Lab-on-a-Chip” z wykorzystaniem wielu typów materiałów (polimery, szkło, ceramika) dla zastosowań w bioanalityce, diagnostyce medycznej i badaniach biologii komórkowej.

Ważnym wsparciem dla podjęcia intensywnych badań nad rozwojem i aplikacjami systemów Lab-on-a-chip było stypendium profesora finansowane przez FNP zatytułowane „badania nowych receptorów wybranych bioanalitów i ich zastosowań w zmminiaturyzowanych systemach analitycznych” w latach 2003-2006.

Wykorzystanie nowych narzędzi i badania prowadzone na **wielokomórkowych sferoidach** (model guza nowotworowego) przyczyni się do poszerzenia dotychczasowej wiedzy z zakresu biologii, biochemii i inżynierii komórkowej. **Opracowane mikrosystemy Cell-on-a-chip** stanowią użyteczne narzędzia bioanalityczne, wykorzystywane przy opracowywaniu indywidualnego planu terapeutycznego (dobór substancji, jej dawka i częstotliwość podania) przy leczeniu m.in. nowotworów.

Najnowszymi tematami badawczymi w Jego zespole są:

- opracowanie nowego podejścia opartego na zastosowaniu **trójwymiarowego modelu wyspy trzustkowej** w mikroprzepływowym systemie Lab-on-a-Chip w celu przeprowadzenia wysokowydajnej analizy funkcjonalnej w warunkach fizjologicznych i stanie patologicznym;
- badania **mechanizmu oddziaływania nanomateriałów** (pochodne grafenu, kropki kwantowe) z **komórkami ludzkimi i ich wnikania do wnętrza**;
- zaprojektowanie **nowatorskiego mikrosystemu Multi-Organ-on-a-Chip**, umożliwiającego integracyjne podejście do badań komunikacji wielonarządowej, których celem będzie lepsze zrozumienie zjawisk związanych z komunikacją międzyorganową w warunkach „zdrowych” oraz ocena toksyczności przykładowych leków na organy docelowe i sąsiadujące.

Wyniki tych osiągnięć w obszarze nowatorskich zmminiaturyzowanych systemów „Lab-on-a-chip” jako mikrofluidycznych platform, metodologii ich stosowania w rozwoju substancji terapeutycznych, biologii komórkowej i wczesnej diagnostyki chorób

metabolicznych zostały opublikowane w **84 artykułach** na przestrzeni lat 2004-2024 w czasopiśmie z listy JCR i były **przedmiotem 33 udzielonych patentach**.

Prof. Zbigniew Brzózka opublikował wyniki swoich prac badawczych łącznie w 283 artykułach (wg Bazy Wiedzy PW) (w tym 176 w czasopiśmie z listy JCR) oraz zaprezentował w formie referatów i komunikatów na konferencjach zagranicznych i krajowych. Łączny IF wszystkich publikacji wynosi 511,513, łączna liczba cytowań 168 publikacji wynosi 4979 a indeks Hirscha wynosi 40 (wg bazy SCOPUS, 01.12.2024). Jest autorem/redaktorem 6 monografii, autorem lub współautorem 33 rozdziałów w monografiach oraz 31 publikacji w recenzowanych i cytowanych materiałach konferencyjnych. Kierował 12 projektami KBN, NCN (w tym 5 promotorskimi) oraz szeregiem grantów w ramach innych programów.

Prof. Brzózka wypromował 18 doktorów, czworo z nich uzyskało tytuł naukowy profesora, kolejny po habilitacji został profesorem PW. Był recenzentem 17 wniosków o tytuł naukowy profesora, 23 rozpraw habilitacyjnych oraz 50 prac doktorskich (w tym 7 zagranicznych), był opiniodawcą trzech doktoratów honoris causa.

Za swoje osiągnięcia badawcze, prof. Brzózka otrzymał nagrodę Ministra NSzWiT (1992), 6 nagród Rektora PW za osiągnięcia naukowe (1994, 1998, 2011/12, 2013/14, 2016/17, 2020/21), pięciokrotnie nagrodę Best Paper dla autorów najlepszych publikacji naukowych (w latach 2020-2023). Otrzymał też Medal Wiktora Kemuli – najważniejsze wyróżnienie Polskiego Towarzystwa Chemicznego przyznawane za prace w dziedzinie chemii analitycznej.

Ważną częścią dorobku Kandydata jest jego aktywność w organizacji badań naukowych i wspierania nauki. Od 1993 roku jest członkiem z wyboru Komitetu Chemii Analitycznej PAN, od 2002 przewodniczy kolejnym Komisjom/Zespołom KChA PAN, obecnie jest przewodniczącym Zespołu Podstawowych Problemów Techniki Analitycznych (w kadencji 2024-2027). Został również wybrany do Komitetu Chemii PAN.

Przez wiele lat był przedstawicielem Polski w Komitecie Technicznym 19 „Environmental Measurements” organizacji IMEKO (od 2000) oraz w europejskim programie COST „The DC on Chemistry and Molecular Sciences And Technologies” (od 2007). Przez ponad 16 lat (od 01.01.2008) był edytorem czasopisma „Sensors & Actuators B, Chemical”, wydawanego przez Elsevier (IF = 8,0).

Był sekretarzem organizacyjnym: międzynarodowej konferencji Eurosensors'97, międzynarodowej konferencji chemii supramolekularnej (1st Int. Conference of ICSS&T) w 1998 roku, Kongresu Polimerowego IUPAC w 2000 r. oraz głównym organizatorem szeregu konferencji, m.in. VI Kongresu Technologii Chemicznej w 2008 roku a przede wszystkim najbardziej prestiżowej konferencji z obszaru „Lab-on-a-Chip”, the 27th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (microTAS) w 2023 roku w Katowicach, pierwszy raz w Polsce.

Podsumowując, prof. Zbigniew Brzózka jest wybitnym chemikiem, specjalistą z zakresu miniaturyzacji i automatyzacji analitycznych układów pomiarowych nie tylko dla potrzeb diagnostyki medycznej ale wielofunkcyjnych układów sensorowych i sygnalizacyjnych, jest autorem licznych, fundamentalnych prac naukowo-badawczych i przeglądowych, książek i opracowań o charakterze monograficznym. Jest badaczem o ogromnych zasługach dla polskiej nauki, powszechnie rozpoznawalnym w międzynarodowym środowisku naukowym. Ma bardzo duże zasługi w kształceniu doktorantów, promowaniu współpracowników (wielu Jego uczniów uzyskało stopnie i tytuły naukowe), a także w pracach komisji i komitetów zajmujących się oceną i organizacją działalności naukowej.