

## **Opis popularnonaukowy**

Nanostrukturyzowane materiały o periodycznej strukturze tworzą nową klasę laboratoryjnie wytworzonych powierzchni o nadzwyczajnych właściwościach optycznych i elektronicznych, niespotykanych w naturze lub niemożliwych do wytworzenia z wykorzystaniem konwencjonalnych technologii. Dodatkowo, użycie syntetycznego diamentu w tego typu strukturach pozwala uzyskać takie właściwości jak wysoką stabilność chemiczną oraz biokompatybilność. Nanostrukturyzowanie diamentu jest jednak niezwykle trudne ze względu na jego wysoką twardość, ale możliwe do osiągnięcia w wyniku osadzanie diamentu syntetycznego na matrycach o określonym kształcie wytwarzanych zaawansowanymi metodami stosowanymi w przemyśle półprzewodnikowym. Innym podejściem jest wytwarzanie trójwymiarowych nanostruktur z kompozytów diamentowych indukujących jego periodyczność.

Celem projektu jest wytworzenie i zbadanie nowych nanostrukturyzowanych w 3D powierzchni diamentowych zoptymalizowanych pod względem właściwości do potrzeb medycyny i wytwarzania bioczuJNIKÓW. Unikalną cechą wytworzonych struktur będzie możliwość uzyskania jednoczesnych sygnałów optycznych i elektrochemicznych świadczących o detekcji materiału biologicznego. BioczuJNIKI (biosensory) to platformy detekcyjne, które zwykle zawierają receptor biologiczny (np. przeciwciało) służący wykrywaniu różnych targetów pochodzenia biologicznego (np. wirusów). Aby osiągnąć selektywność na określony target biologiczny, konieczna jest biofunkcjonalizacja powierzchni czujnika, podczas której powierzchnia ta poddawana jest serii procesów wiązania i aktywacji warstw chemicznych i biologicznych. W tym projekcie wysoka selektywność i czułość bioczuJNIKÓW, czyli zdolność do wykrywania tylko określonych patogenów w możliwie najmniejszych koncentracjach, będzie możliwa dzięki biofunkcjonalizacji periodycznych powierzchniach diamentowych z użyciem białek antygenów. Jednoczesny pomiar optyczny i elektrochemiczny z użyciem takich strukturach pozwoli na redukcję wyników fałszywie dodatnich i umożliwi skrócenie czasu pomiaru w stosunku do standardowego czujnika. Dane elektrochemiczne w połączeniu z odczytem optycznym będą wiarygodne i umożliwią wczesną diagnostykę, np. infekcji wirusowych.

Synergiczne działanie polskich i czeskich naukowców pozwoli na zaprojektowanie i zbadanie tego typu struktur wykorzystując doświadczenie i parki technologiczne obu stron. Naukowcy z Pragi specjalizują się w tworzeniu i diagnostyce periodycznych struktur diamentowych, badacze z Gdańska to specjaliści w modyfikacji ich parametrów elektrochemicznych a grupa z Warszawy to optoelektronicy zajmujący się biosensoryką.