

Dynamiczny rozwój inżynierii materiałowej i biotechnologii stwarza nowe możliwości dla konstrukcji narzędzi diagnostycznych, pozwalających na szybką identyfikację wybranych związków biochemicznych przy jednoczesnym obniżeniu kosztów prowadzonych analiz. Takie urządzenia nazywane są biosensorami. W dobie ciągłego zagrożenia chorobami zakaźnymi i cywilizacyjnymi istnieje wyraźny bodziec do rozwoju poza laboratoryjnych rozwiązań diagnostycznych. Miniaturyzacja i zastosowanie elastycznych substratów umożliwia też na noszenie biosensorów jako elementów odzieży.

Projekt koncentruje się na stworzeniu nowej platformy diagnostycznej do identyfikacji substancji biochemicznych, umożliwiającej identyfikację obecności patogenów w rzeczywistych środowiskach. Biosensory elektrochemiczne, mierzące zmiany przepływu prądu, są najpopularniejszym rozwiązaniem głównie ze względu na oferowane limity detekcji, często sięgające femtogramów (miliard milionów razy mniej niż gram). Z drugiej strony do podstawowych wyzwań należą problemy z powtarzalnością charakterystyki złożonych nanoarchitektur sensora i wysoki odsetek wyników fałszywie pozytywnych.

W wyniku realizacji projektu zostanie zaprojektowana i zbudowana nowa platforma diagnostyczna, której zadaniem będzie ograniczenie istotności powyższych problemów. Sercem platformy jest szereg wytwarzanych addytywnie węglowych wzorców przewodzących elektrod, działających jako przetworniki biosensora, o dostosowanych właściwościach elektrycznych. Poprzez właściwe umiejscowienie receptorów na powierzchni tych elektrod możliwa będzie identyfikacja wielu związków jednocześnie, zmniejszając problem ograniczonej selektywności. Jako patogen w badaniach wzorcowych dla projektowanej platformy biosensora wybierzemy patogenne bakterie *E. coli* (enterokrwotoczne lub uropatogenne), gdyż ich właściwa identyfikacja jest trudna, a nawet w bardzo niewielkich ilościach mogą powodować groźne dla zdrowia infekcje. Proponowane przez nas podejście opiera się na zastosowaniu monitoringu impedancyjnego, sprzężonego z zaawansowanymi narzędziami analizy statystycznej w celu oceny możliwości automatyzacji diagnostyki, a także wspartej o narzędzia modelowania molekularnego dla zrozumienia interakcji pomiędzy badanymi substancjami biochemicznymi.