

Głównym celem projektu jest przeprowadzenie badań nad nowymi sensorami i układami sensorowymi wraz z metodami przetwarzania danych umożliwiającymi detekcję substancji trujących oraz analizę jakości i monitorowanie procesów związanych z produktami żywnościowymi.

Bezpieczeństwo żywności stanowi istotną kwestię zarówno dla grup badawczych, jak również przemysłu ze względu na bliski związek z życiem ludzi i środowiskiem ekologicznym. Jakość i skład żywności są kluczowymi parametrami na wszystkich etapach produkcji, przez co kontrola żywności i monitorowanie składu produktów spożywczych odgrywa ważną rolę zarówno dla producentów, sprzedawców detalicznych, jak i konsumentów. Tradycyjne metody oceny jakości żywności opierają się na analizie chemicznej, która jest czasochłonna, kosztowna, bardzo często wymaga zaawansowanych technologicznie narzędzi molekularnych, a więc doświadczonego i wyspecjalizowanego personelu oraz wymaga wyrzucenia testowanego materiału, co ogranicza wykorzystanie tych metod na liniach produkcyjnych oraz do kontroli jakości w czasie rzeczywistym.

Obserwowany ostatnio szybki rozwój rolnictwa, w tym przemysłu spożywczego wymaga nowych rozwiązań, które umożliwiają ciągły pomiar oraz kontrolę jakości żywności w sposób niedestrukcyjny. Atrakcyjnym rozwiązaniem, które może sprostać tym wymaganiom jest szerokopasmowa spektroskopia dielektryczna i magnetyczna wykorzystująca sensory mikrofalowe, ponieważ fala elektromagnetyczna penetruje mierzony materiał, co pozwala na uzyskanie informacji o produktach żywnościowych w sposób nieinwazyjny oraz bardziej dokładny niż w przypadku sensorów optycznych. Zachodzące w pożywieniu reakcje chemiczne, mikrobiologiczne oraz biochemiczne wpływają na zmianę jakości żywności. W związku z powyższym, pomiary jakości pożywienia są istotne dla przemysłu spożywczego na etapie produkcji, przechowywania, jak również transportu oraz potrzebne są nowe sensory i układy sensorowe umożliwiające niedrogi monitoring jakości żywności w czasie rzeczywistym.

Głównym celem projektu jest zbadanie możliwości zastosowania szerokopasmowej spektroskopii magneto-dielektrycznej wraz z dedykowanymi sensorami, systemem pomiarowym oraz algorytmami uczenia maszynowego celem dokładnego wyznaczenia jakości produktów żywnościowych w sposób nieinwazyjny oraz działający w czasie rzeczywistym. Uzyskane wyniki pomiarów z wykorzystaniem metod szerokopasmowej spektroskopii magneto-dielektrycznej mogą zostać użyte do realizacji nisko kosztowych sensorów wąskopasmowych lub rezonansowych, które będą zaprojektowane pod kątem konkretnego zastosowania. Planowane jest opracowanie trzech klas sensorów mikrofalowych: szerokopasmowych umożliwiających detekcję metali ciężkich, pleśni oraz metanolu, szerokopasmowych oraz wielorezonansowych umożliwiających analizę zawartości składników odżywczych oraz detekcję zafałszowań produktów, jak również szerokopasmowych oraz wąskopasmowych pozwalających na monitorowanie procesów fermentacji. Przeprowadzone badania umożliwią opracowanie samodzielnego, nieinwazyjnego systemu pomiarowego wyposażonego w wymienne sensory dostosowane do konkretnego zastosowania, umożliwiające monitorowanie, charakteryzację estymację oraz analizę składu. Uzyskane wyniki badań będą interesujące dla wielu grup badawczych oraz przemysłu, jak również w przyszłości dla samych konsumentów, dla których jakość żywności odgrywa ważną rolę.