

W obszarze zainteresowania współczesnej elektrochemii, w szczególności elektroanalizy są „bezobsługowe” czujniki elektrochemiczne o parametrach metrologicznych spełniających założone kryteria walidacji. Są proste w wykonaniu i użytkowaniu i spełniają przy tym wymagania *zielonej chemii analitycznej*. W grupie podstawowych materiałów elektrodowych najczęściej stosowanych są metale miękkie (Hg, Bi, Ga, In, Pb, Sb, Sn) i ich stopy, stałe i ciekłe amalgamaty, tworzywa węglowe (grafit, węgiel szklisty, diament dotowany borem) i ceramiczne (azotki i węgliki metali przejściowych), plastyczne kompozyty (węgiel + lepiszcze + nanocząstki) i coraz częściej polimery modyfikowane nanomateriałami. Sygnał odpowiedzi czujnika w kontakcie z badanym obiektem, najczęściej roztworem wodnym, zależy od elektrochemicznej aktywności, kształtu i pola powierzchni elektrody, stężenia analitu oraz rodzaju i stężenia interferentów. Aby czujnik można było uznać za „bezobsługowy” jego elektrody(-a) pracujące(-a) muszą być chemicznie i fizycznie stabilne w trakcie wykonywanych pomiarów lub być w prosty, najlepiej automatyczny sposób regenerowane pomiędzy pomiarami. Stąd projekt każdego czujnika wymaga szczegółowego rozpoznania podstawowych cech badanego obiektu i dostosowania do nich materiału użytego na elektrody, kształtu i pola powierzchni elektrody, zastosowania odpowiedniego receptora - specyficznego oddziałującego z analitem, względnie separatora interferentów, zastosowania procedury regeneracji bądź aktywacji oraz *a priori* eliminacji zakłóceń sygnału pomiarowego. Istotne dla jakości wyników są metody *a posteriori* stosowane na etapie przetwarzania i interpretacji sygnałów. Często nieodzowne jest separowanie sygnałów pochodzących od różnych analitów, nieznacznie różniących się potencjałem redukcji/utleniania lub nakładających się w efekcie procesów termodynamicznie nieodwracalnych lub tylko częściowo odwracalnych. W tej dziedzinie nieodzowne jest stosowanie wyrafinowanych metod analizy statystycznej i chemometrycznej. Kluczowym elementem dla zapewnienia wymaganej dokładności analizy jest standaryzacja wskazań czujnika w roztworach kalibracyjnych i poprawne zdefiniowanie, korzystnie liniowej funkcji kalibracyjnej. Na tej płaszczyźnie obliczeń stosowane są obecnie wielowymiarowe modele kalibracyjne definiowane na podstawie algorytmu regresji głównych składowych bądź częściowych najmniejszych kwadratów. Wymienione powyżej interdyscyplinarne przedsięwzięcia badawcze wzajemnie powiązane na płaszczyznach chemii, fizyki, inżynierii materiałowej, statystyki, chemometrii, elektroniki, informatyki i mechaniki precyzyjnej mogą przynieść efekt w postaci *inteligentnego czujnika* lub przynajmniej inteligentnego systemu pomiarowego spełniającego wymagania współczesnej chemii analitycznej.

W projekcie proponuje się opracowanie nowych czujników elektrochemicznych wytwarzanych z metalicznych, węglowych i ceramicznych materiałów funkcjonalnych dostosowanych do analizy żywności i profilowania lokalnych produktów spożywczych. Funkcjonalizacja elektrod czujników zapewni ich poprawne działanie w sposób prawie „bezobsługowy” tzn. z poziomu programu zarządzającego pomiarem, w środowisku próbek bez przygotowania lub jedynie nieznacznie modyfikowanych chemicznie. Anality, w tym metale ciężkie pochodzenia naturalnego oraz metale i związki organiczne pochodzenia antropogenicznego, których źródłem jest przemysł, urbanizacja i powszechna „chemizacja” rolnictwa zostaną wytypowane do analizy na podstawie mapy obszarów objętych uprawą roślin i owoców typowych dla regionu. Również profilowanie obejmie lokalne produkty spożywcze. Celem oznaczenia antyoksydantów w napojach spożywczych będzie optymalizacja warunków zbioru i przetwarzania owoców oraz konserwacji i przechowywania napojów.