

Główny celem proponowanego projektu badawczego pt. „*Supramolekularne czujniki gazów oraz zmian ciśnienia bazujące na materiałach dwuwymiarowych*” (SUPRASENSE) jest opracowanie nowych materiałów hybrydowych opartych na materiałach dwuwymiarowych (2DM) uzyskanych metodą odgórną (*top-down*) wraz z dogłębnym zbadaniem podstawowych i stosowanych zależności pomiędzy ich architekturą a funkcjonalnością.

W projekcie SUPRASENSE po raz pierwszy wykorzystane zostaną wysoce uporządkowane architektury supramolekularne, charakteryzujące się sub-nanometryczną dokładnością strukturalną, w celu opracowania bardzo czułych czujników gazów i zmian ciśnienia. Zastosowanie modularnego podejścia podczas wyboru komponentów o ściśle określonych właściwościach strukturalnych (długość i sztywność cząsteczek), pozwoli na działanie czujników zarówno w średnim (porównywalne do przyłożonego przedmiotu) jak i niskim (porównywalne do delikatnego dotyku) zakresie ciśnienia. Dynamiczna natura cząsteczek i ich organizacja na poziomie supramolekularnym oferuje wysoką czułość, dużą odwracalność (cykliczność) i krótki czas reakcji na zmiany ciśnienia i gazu, o parametrach wykraczających ponad aktualny stan wiedzy. W dalszej perspektywie, układy o rozmiarach nanometrycznych będą oferować proste i kontrolowalne rozwiązania ukierunkowane w celu wytworzenia czujników dwuwymiarowych (2D) z pojedynczych podjednostek (pikseli).

Opracowanie czujników wilgotności i zmian ciśnienia, ze szczególnym uwzględnieniem tzw. „elektronicznej skóry”, może znaleźć zastosowanie biomedyczne m.in. jako skóra protetyczna, a także ma zasadnicze znaczenie w projektowaniu sztucznej inteligencji, która wchodzi w bezpośredni kontakt z ludzkim ciałem. Aby naśladować wrażenia sensoryczne naturalnej skóry, należy opracować układy o dużej ilości pikseli, z których każdy działa jako niezależny czujnik ciśnienia oparty na elastycznym i rozciągliwym podłożu. Modularne podejście do chemii supramolekularnej umożliwi wytwarzanie nowych wysokowydajnych czujników ciśnienia o prostej integralności z rzeczywistymi urządzeniami.