

Odkrycie nanomateriałów węglowych takich jak fulereny, nanorurki i grafen znacznie przyczyniło się do rozwoju współczesnej technologii i skierowało zainteresowanie naukowców w kierunku dziedziny zwanej nanotechnologią. Nanotechnologia jest to dziedzina zajmująca się badaniem i modyfikacją właściwości substancji (materiałów) w skali atomowej. Potencjalne szerokie zastosowanie takich materiałów w wielu gałęziach przemysłu i dążenie współczesnego świata do miniaturyzacji i poprawy wydajności materiałów sprawia, że na przestrzeni najbliższych lat wzrośnie intensyfikacja badań związanych z nanomateriałami

Ze względu na swoje wyjątkowe właściwości użytkowe (dobre przewodnictwo i ciepłotne, duża powierzchnia właściwa, dobrą kompatybilność z polimerami w materiałach kompozytowych czy właściwości barierowe) grafen i inne nanomateriały węglowe stały się przedmiotem badań wielu zespołów badawczych na całym świecie. Jednak problematyka związana z otrzymywaniem grafenu na dużą skalę, wymusiła poszukiwanie innych dróg syntezy grafenu. Alternatywną drogą otrzymywania grafenu jest synteza tlenku grafenu z następczą redukcją do zredukowanego tlenku grafenu. Metodologia otrzymywania tlenku grafenu w wyniku procesu utleniania grafitu jest znana od końca XIX wieku. Proces ten jest dużo łatwiejszy, bezpieczniejszy i tańszy do przeprowadzenia niż metoda CVD (chemiczne osadzanie z fazy gazowej), która jest stosowana do syntezy grafenu. Otrzymany materiał jednak nie posiada tak dobrych właściwości jak czysty grafen, jednak tlenek grafenu sam w sobie jest bardzo ciekawym materiałem ze względu na obecność grup funkcyjnych dzięki którym można modyfikować właściwości materiału poprzez funkcjonalizację. Dzięki dużej powierzchni właściwej materiały oraz zdolności do łatwego modyfikowania właściwości materiałów na bazie tlenku grafenu stają się bardzo interesującym materiałem do zastosowania jako materiał aktywny w sensorach gazów.

Zagadnienie badawcze przedstawione w tym projekcie dotyczy otrzymywania i zoptymalizowania nanomateriałów węglowych na bazie tlenku grafenu oraz ich zastosowania jako materiałów aktywnych w detektorach gazów. Rosnący poziom światowego zanieczyszczenia powietrza sprawił, że istnieje zapotrzebowanie na rozwój technologii pomagający monitorować jakość powietrza. Coraz częściej obserwowane zjawiska smogu, oraz możliwości stosowania nanomateriałów węglowych w tzw. „flexible electronics” sprawiają, że w przyszłości takie detektory będą ogólnodostępne dla zwykłych ludzi. Kolejnym bardzo istotnym zastosowaniem takich nano-sensorów jest wykrywanie zagrożeń terrorystyczno-militarnych, zdolności detekcyjne na poziomie ppm/ppb pozwolą na szybsze wykrywanie np. materiałów wybuchowych czy innych substancji niebezpiecznych zagrażających życiu i zdrowiu zwykłych ludzi. W literaturze przedstawiono wiele przykładów zastosowań materiałów grafenowych jako warstw zdolnych do detekcji gazu jednak większość tych prac prowadzona jest w warunkach innych niż „pokojowe” naszym celem jest badanie właściwości warstw sensorycznych pracujących w warunkach pokojowych, które nie wymagają specjalnych procesów przygotowania dla celów detekcji (np. grzanie sensora w celu szybszego desorbowania gazu z powierzchni).