

Grafen, czyli atomowej grubości płatek utworzony wyłącznie z atomów węgla, na dobre zawładnął umysłami naukowców na całym świecie, również w Polsce. Od odkrycia grafenu, prowadzone są badania nad możliwością wykorzystania tego materiału w wielu dziedzinach takich jak w elektronice/optoelektronice, biomedycynie, czy przemyśle odzieżowym. Możliwe to jest dzięki takim cechom jak giętkość, przewodzenie, wytrzymałość, czy niska toksyczność. Przy okazji rozwoju grafenu jako typowego materiału dwuwymiarowego (2D) tj. takiego który posiada tylko długość i szerokość, zainteresowaniem zaczynają się cieszyć inne materiały 2D o analogicznej budowie np. disiarczki molibdenu (MoS_2). Szczególnie ciekawe jest zbadanie możliwości tego materiału do budowy nanokompozytów wykazujących interesujące właściwości cieplne. Na przykład, urządzenia elektroniczne o wysokiej wydajności w dużym stopniu zależą od wysokiej przewodności cieplnej dla wysoce skutecznego odprowadzania ciepła, podczas gdy niska przewodność cieplna jest preferowana w termoelektrycznej aplikacji. Stosunkowo niską przewodność cieplną MoS_2 można poprawić przez połączenie MoS_2 z innymi materiałami o wysokiej przewodności cieplnej. Tutaj z pomocą mogą przyjść nanorurki węglowe (CNT). W ten sposób na bazie MoS_2 , CNT oraz poliolefin (np. polietylen, czy polipropylen) można uzyskać jednorodny kompozyt polimerowy silnie termicznie przewodzący. Polimery są szeroko stosowane w różnego rodzaju dziedzinach, takich jak elektronika, tekstylia, części samochodowe i wiele innych jednak charakteryzują się bardzo ograniczoną przewodnością cieplną. Istnieje zatem wiele powodów, aby zwiększyć przewodność cieplną materiałów na bazie polimerów w różnych zastosowaniach przemysłowych, na przykład, zastosowanie ich jako rozpraszaczy ciepła w układach elektrycznych i elektronicznych. Pomimo wielu zalet kompozytów polimerowych należy pamiętać o ich wadzie, którą jest łatwopalność, co ogranicza ich zastosowanie w wielu dziedzinach ze względów bezpieczeństwa. Jest to ważne w celu zwiększenia trwałości termicznej i zmniejszenia ryzyka pożaru nanokompozytów polimerowych. Większość polimerowych produktów musi przejść restrykcyjne badania niepalności w celu zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Dlatego opóźnienie temperatury zapłonu ma tu kluczowe znaczenie. Zatem celem tego projektu jest stworzenie nowej wiedzy dotyczącej otrzymywania nanokompozytów polimerowych opartych na poliolefinach (np. PP czy PE) oraz układu zbudowanego z dwuwymiarowych struktur disiarczku molibdenu, wykorzystanych jako platforma, na której urosną nanorurki węglowe. W tym celu badania skupią się na rozwarstwieniu wielowarstwowego MoS_2 do MoS_2 o kontrolowanej liczbie warstw. Następnie na powierzchni MoS_2 zostaną osadzone nanocząstki metalu/tlenków metali, które będą wykorzystane jako katalizatory wzrostu nanorurek węglowych zarówno jednościennych jak i wielościennych otrzymywanych w procesie chemicznego osadzania par (CVD). W ramach badań zostanie przeprowadzonych szereg badań, które pozwolą ustalić mechanizm wzrostu nanorurek na MoS_2 . Tak przygotowane hybrydy będą wykorzystane jako nanonapełniacze poliolefin. W efekcie zostanie zbadane zjawisko uniepalniania i wpływ zawartości nanowypełniacza na przewodność cieplną uzyskanych nanokompozytów. Stawia się zatem następujące hipotezy badawcze:

- osadzenie nanorurek węglowych na nośniku MoS_2 zapobiegnie agregacji nanorurek węglowych w matrycy polimerowej i uzyskany jednorodny nanokompozyt będzie wykazywał podwyższoną przewodność cieplną w odniesieniu do czystych poliolefin,
 - uzyskane nanokompozyty wykażą lepsze właściwości uniepalniające w porównaniu do czystych poliolefin tzn. będą się paliły w wyższej temperaturze
- W literaturze odnotowano wiele prac dotyczących poprawy uniepalniania polimerów poprzez dodanie CNT do kompozytu polimerowego jednak nie ma do tej pory doniesień o stosowaniu hybryd, gdzie MoS_2 jest wykorzystany jako platforma, na której rosną nanorurki węglowe.

Zaproponowane badania spowodują, że dotychczasowe materiały polimerowe szeroko stosowane w różnego rodzaju dziedzinach, pozwolą na polepszenie właściwości uniepalniających oraz przewodności cieplnej. Wiadomo, że dotychczasowe materiały charakteryzują się bardzo ograniczoną przewodnością cieplną. Istnieje zatem wiele powodów, aby zwiększyć przewodność cieplną materiałów na bazie polimerów w różnych zastosowaniach przemysłowych. Obecnie, powszechnie stosowane są materiały metalowe jako materiały rozpraszania ciepła, a korzystne by było zastąpienie ich materiałami polimerowymi z uwagi na ich odporność na korozję, czy łatwość w obróbce.