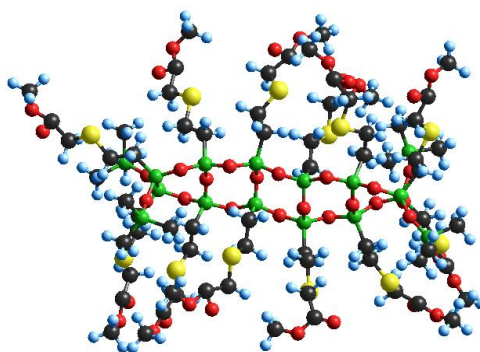


Wyjątkowe właściwości i szerokie spektrum zastosowań nanokompozytów polimerowych w nowoczesnych technologiach są powodem ciągłego poszukiwania coraz bardziej efektywnych metod ich wytwarzania. Użycie materiałów nanokompozytowych o nowych właściwościach i lepszej trwałości wpływa na zwiększenie efektywności wytwarzanych z nich urządzeń, zmniejszenie zużycia energii oraz ilości zanieczyszczeń wytwarzanych w czasie produkcji i utylizacji, co ma bardzo pozytywny wpływ na środowisko naturalne. Zrozumienie wpływu zjawisk fizykochemicznych występujących na granicy faz nanonapełniacz-polimer jest bardzo istotne przy projektowaniu nowych materiałów polimerowych. Zjawiska te, jak również stopień rozproszenia nanonapełniaczy, determinują właściwości nanokompozytów. Stosowane dotychczas nanocząstki, pomimo niewątpliwych zalet, obarczone są istotnymi wadami, np. skłonnością do postępującej agregacji, która może spowodować separację faz i znaczne pogorszenie właściwości użytkowych.

Innowacyjne podejście badawcze proponowane w niniejszym projekcie polega na zastosowaniu sfunkcjonalizowanych liniowych oligosilsekwioxanów wstęgowych o drabinkowej strukturze łańcucha głównego (LPSQ) jako nowych platform w syntezie homogenicznych polimerowych materiałów nanokompozytowych, w celu osiągnięcia maksymalnej dyspersji fazy nanonapełniacza w matrycach polimerowych (bez tendencji do postępującej aglomeracji), udoskonalenia stopnia kompatybilności tych faz (również w układach wieloskładnikowych, w tym złożonych z polimerów niemieszalnych) oraz uzyskania nowych właściwości fizykochemicznych i mechanicznych.



Sfunkcjonalizowane LPSQ łączą właściwości hybrydowych poliedrycznych silsekwioxanów (obecność struktur silsekwioxanowych) i warstwowych glinokrzemianów (dwuwymiarowość nanocząstek wymuszona obecnością sztywnego łańcucha o strukturze drabinkowej), są jednak bardzo dobrze rozpuszczalne w typowych rozpuszczalnikach organicznych. Wiele potencjalnych zastosowań LPSQ jest w fazie intensywnych badań, zyskują one jednak coraz większe znaczenie aplikacyjne w technologiach dotyczących nowych materiałów. Bardzo interesująca jest zdolność LPSQ do tworzenia unikalnych układów supramolekularnych, np. w cienkich warstwach polimerowych zaadsorbowanych na powierzchniach stałych jak również w fazie ciekłej. Zjawiska te pozwalają sądzić, że LPSQ mogą również wniesić wiele cennych, nowych właściwości jako składniki wielokomponentowych układów polimerowych. Grupy funkcyjne w takich nanonapełniaczach nie powinny powodować niekontrolowanej degradacji modyfikowanych polimerów. Właściwym rozwiązaniem tego wymogu jest funkcjonalizacja LPSQ w kierunku wytworzenia niekowalencyjnych oddziaływań supramolekularnych [wiązania wodorowe, oddziaływania π - π , n - π^* i oddziaływania elektrostatyczne] na granicy faz polimer-nanonapełniacz.

Założony cel badań wymaga opracowania efektywnych sposobów syntezy nanomateriałów hybrydowych z wykorzystaniem nowych wstęgowych nanocząstek LPSQ o bardzo dobrej rozpuszczalności i kompatybilności z wybranymi matrycami polimerowymi [poli(laktyd), poli(styren), poli(metakrylan metylu), poli(butadien)]. Badania natury oddziaływań fizykochemicznych w analizowanych układach w roztworach i w stanie stałym zostaną wykonane za pomocą technik spektroskopowych i kalorymetrycznych. Prowadzone będą też badania porównawcze z użyciem modelowych sfunkcjonalizowanych cyklotetrasiloksanów. Celem prowadzonych badań będzie ocena charakteru i trwałości oddziaływań supramolekularnych w układzie polimer-nanonapełniacz; odróżnienie efektów wynikających z oddziaływań supramolekularnych od np. fizycznych efektów plastyfikacji, jak również określenie wpływu nanonapełniacza na stopień uporządkowania łańcuchów polimerowych. Przeprowadzona zostanie analiza morfologiczna badanych nanokompozytów w stanie stałym w celu oceny stopnia ich jednorodności jak również charakterystyka zmian właściwości fizykochemicznych i mechanicznych polimerów pod wpływem obecności sfunkcjonalizowanych LPSQ.