

Poliuretany (PU) stanowią ważną grupę polimerów, które mogą być wykorzystywane do wytwarzania szerokiego spektrum produktów, takich jak elastomery, sztywne i elastyczne pianki, powłoki i kleje. W procesie syntezy poliuretanów jednymi z głównych składników są izocyjany, będące związkami o charakterze toksycznym, których wytwarzanie wymaga stosowania toksycznego fosgenu. Alternatywna, intensywnie obecnie rozwijana ścieżka badawcza opiera się na reakcji policyklicznych węglanów i poliamin, prowadząca do otrzymywania poliuretanów bezizocyjanianowych (ang. non-isocyanate polyurethanes - NIPU), stanowiących odmianę PU nawiązującą do idei 'zielonej chemii'. NIPU, z uwagi na swe właściwości, takie jak polepszona stabilność hydrolityczna i odporność termiczna, stanowią przedmiot dużego zainteresowania badawczego m.in. jako materiały powłokowe. Modyfikacja chemiczna i fizyczna NIPU pozwala na kontrolowane zmiany struktury i morfologii materiałów kompozytowych; wśród użytecznych nanododatków wymienić można poliedryczne oligomerowe silseskwioxany (ang. polyhedral oligomeric silsesquioxanes - POSS). Skondensowane POSS o ogólnym wzorze $(\text{RSiO}_{1.5})_n$, gdzie n jest liczbą całkowitą, a R podstawnikiem w postaci np. atomu wodoru, grupy alkilowej, alkenylowej, fenylowej lub siloksanowej, tworzą struktury klatkowe zbudowane z mostków Si-O-Si, wykazujące korzystne cechy, takie jak bioaktywność. Warto wskazać, że organiczno-nieorganiczne materiały hybrydowe, stanowiące materiały kompozytowe, w których nanocząstki nieorganiczne połączone są wiązaniem kowalencyjnym z makrocząsteczkami tworzącymi polimer (faza ciągła) zaczynają odgrywać kluczową rolę w rozwoju zaawansowanych materiałów funkcjonalnych. Właściwości materiałów hybrydowych nie są sumą wkładów poszczególnych składników, lecz wynikają z cech nowych pod względem chemicznym materiałów. Wprowadzenie cząstek POSS w strukturę polimeru może prowadzić do polepszenia szeregu właściwości, takich jak właściwości mechaniczne, stabilność hydrolityczna, ognioodporność i stabilność termiczna. Z uwagi na nietoksyczność, cytokompatybilność i antytrombogenność silseskwioxanów, szczególnie obiecujący charakter mają prace dotyczące zastosowania POSS w syntezie precyzyjnych układów dostarczania leków, w których cząstki substancji aktywnych połączone są z nanoosinikami oraz do wytwarzania kompozytów biomedycznych dedykowanych dla inżynierii tkankowej. Ponieważ literatura przedmiotu na temat układów NIPU/POSS jest bardzo ograniczona i pochodzi z ostatnich dwóch lat, pozyskanie nowej wiedzy na temat wpływu POSS funkcjonalizowanych podstawnikami zawierającymi grupę(y) glicydolową(e) lub grupę karboksylową na strukturę i właściwości (termiczne, mechaniczne, bioaktywność) kompozytów poliuretanów bezizocyjanianowych, jak również określenie sposobu modyfikacji NIPU i wytwarzania nowych kompozytów hybrydowych NIPU/POSS metodami wytłaczania i elektroprzędzenia stanowi oryginalne i w pełni uzasadnione wyzwanie badawcze o dużym wpływie na rozwój dyscypliny naukowej chemia, technologia chemiczna i inżynieria materiałów kompozytowych.