

## *„Funkcjonalne Kompozyty Poliuretanowe”*

Poliuretany są polimerami powstającymi w wyniku addycyjnej polimeryzacji wielofunkcyjnych izocyjanianów z polioli. Odpowiedni dobór polioli daje możliwość otrzymania poliuretanów o różnych właściwościach i charakterystyce, dzięki czemu materiały te mogą sprostać specyficznym wymaganiom różnych gałęzi przemysłu. Ze względu na wszechstronność swojej struktury i właściwości PUR znalazły zastosowanie w szerokiej gamie towarów konsumpcyjnych codziennego użytku w tym pianek elastycznych i sztywnych, jak również powłok, klejów, środków powierzchniowo czynnych i elastomerów termoplastycznych.

Szczególną pozycję wśród powszechnie stosowanych poliuretanów zajmują elastyczne, półsztywne i sztywne pianki poliuretanowe, które stanowią około 2/3 ich światowej produkcji. Sztywne pianki PUR charakteryzują się najlepszymi właściwościami termoizolacyjnymi spośród dostępnych obecnie materiałów polimerowych. Szerokie spektrum zastosowań sztywnych pianek PUR determinują również właściwości mechaniczne i fizyczne, które niejednokrotnie wymagają poprawy. Jednak największym problemem kompozytów PUR jest ich łatwopalność. Dodatkowo pianki PUR podczas spalania wydzielają toksyczne gazy, które stanowią zagrożenie dla otaczającego środowiska. Rozwiązaniem tych problemów w piankach PUR może być dobranie i wprowadzenie odpowiednich dodatków do kompozycji na etapie syntezy, co jest jednym z tematów przewodnich moich zainteresowań badawczych.

Ponadto wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom, coraz większą uwagę kieruje się na nowe grupy materiałów, których właściwości użytkowe, znacząco przewyższają właściwości dotychczas stosowanych materiałów. Ciekawą grupę materiałów stanowią materiały porowate, otrzymywane metodą zol-żel, które w zależności od zastosowanej na etapie suszenia metody, określa się jako aerożele (suszenie nadkrytyczne) i kserożele (suszenie w temperaturze pokojowej). Stąd kolejny kierunek badań obejmujący syntezę kserożeli poliuretanowych, charakteryzujących się uproszczoną syntezą w porównaniu do aerożeli. Odpowiedni dobór parametrów syntezy pozwala na zastosowanie klasycznego suszenia w podwyższonej temperaturze i pod ciśnieniem atmosferycznym, prowadząc do otrzymania nanoporowatych kserożeli poliuretanowych.

Materiały poliuretanowe wykorzystuje się także do wytwarzania elementów użytku codziennego, które muszą sprostać codziennym obciążeniom mechanicznym oraz być odporne na inwazyjne czynniki środowiskowe. Do takich elementów można zaliczyć spody obuwia ochronnego, które w odpowiedni sposób powinny izolować stopę od czynników niebezpiecznych oraz stanowić odpowiednią amortyzację. Jednym ze sposobów poprawy ochrony poprzez wydłużenie żywotności oraz eliminacji uszkodzeń w takim obuwiu jest zastosowanie autonomicznego systemu samonaprawy, który będzie natychmiast reagowała na mikrouszkodzenia i naprawiał je w początkowym etapie nie dopuszczając do dalszej propagacji. Znakomicie jako środek naprawczy sprawdzają się mikrokapsułki poliuretanowe oraz poliuretanowe, z których w trakcie zniszczenia wypływa środek naprawczy doprowadzając do zaleczenia się rany na drodze polimeryzacji z matrycą polimerową i zniwelowania uszczerbku.