

*Oksydatywne upłynnianie odpadowych tworzyw sztucznych. Badania eksperymentalne wraz z wielowymiarową analizą danych z wykorzystaniem metod chemometrycznych.*

Polimery syntetyczne są bardzo użytecznymi i wygodnymi materiałami o szeregu pozytywnych właściwości, jednak obciążonymi szkodliwym wpływem na środowisko naturalne. Tworzywa sztuczne są niedrogimi, lekkimi i trwałymi materiałami, które można łatwo formować w różnorodne użyteczne produkty i które stały się niezbędne we współczesnym życiu i światowej gospodarce, jednak w ostatnich latach na całym świecie obserwuje się gwałtowny wzrost ich zużycia. Szacuje się, że każdego roku na całym świecie produkuje się około 400 milionów ton różnego rodzaju plastiku, stając się jednym z największych problemów środowiskowych na świecie. Odpady z tworzyw sztucznych są generowane corocznie w ogromnych ilościach, których powolna, lub nieefektywna degradacja termiczna zanieczyszcza wodę pitną, zatrąwa zwierzęta wodne, a nawet powoduje problemy zdrowotne u ludzi. Do najważniejszych grup odpadów z tworzyw sztucznych możemy zaliczyć: odpady związane z pandemią COVID-19, odpady z turbin wiatrowych, paneli fotowoltaicznych i generalne odpady z gospodarstw domowych. Miliony wyrzuconych jednorazowych tworzyw sztucznych (masek, rękawiczek, fartuchów i butelek ze środkami dezynfekującymi) zostały dodane do środowiska lądowego i mogą spowodować gwałtowny wzrost ilości tworzyw sztucznych, zmywając wybrzeża oceanów i zaśmiecając dno morskie. Zatem krytycznym punktem strategii gospodarowania odpadami jest doraźne zmniejszenie ilości tych odpadów, przy jednoczesnym opracowaniu stabilnej strategii przekształcania odpadów z tworzyw sztucznych w przyszłości. Termiczne metody konwersji odpadów plastikowych w kontekście nadchodzących postanowień klimatycznych wydają się nieefektywne, generując szkodliwe emisje mikro pyłów, toksyn, oraz gazów cieplarnianych, zatem istnieje potrzeba opracowania nowych metod do ich utylizacji.

W ramach projektu wykonane zostaną badania utleniającego upłynniania odpadów tworzyw sztucznych, w tym odpadów COVID-19, oraz ogólnych próbek głównych grup odpadów z tworzyw sztucznych. Projekt obejmuje eksperymentalne badania upłynniania różnych próbek odpadów z tworzyw sztucznych w wodzie podkrytycznej, wzbogaconej dodatkami utleniającymi, poprawiającymi jakość produktu końcowego. Kluczowa dla procesów hydrotermalnego upłynniania jest woda w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury (200-300°C, 150-200 bar) nabierająca właściwości mocnego rozpuszczalnika, który jest w stanie rozpuścić tworzywa sztuczne do prostszych węglowodorów, pożądanym w produkcji paliw alternatywnych. Dodatki utleniające umożliwią przetwarzanie tworzyw sztucznych do lotnych kwasów tłuszczowych, rozszerzając gamę dostępnych produktów konwersji plastiku. Równolegle zostanie wdrożona wielowymiarowa analiza danych z wykorzystaniem metod chemometrycznych w celu rozpoznania produktów o wysokich oczekiwaniach lotnych kwasów tłuszczowych i niższych węglowodorów, nadających się do produkcji z odpadów płynnych, a więc odnawialnych, paliw i chemikaliów.