

# POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH

Wydział Mechaniczny Technologiczny



*mgr inż. Katarzyna Suchoń*

## ROZPRAWA DOKTORSKA

*Kompozyty epoksydowe o ograniczonej wymywalności  
metali napętnione szkłem odpadowym*

Promotor:

dr hab. inż. Józef Stabik, Prof. PŚ

Gliwice, 2023

## STRESZCZENIE

Podjęty w dysertacji problem dotyczy obszaru związanego z zagospodarowaniem i ponownym stosowaniem materiałów stanowiących obecnie odpad w procesach przemysłowych. W podejściu GOZ (gospodarki o obiegu zamkniętym), jeżeli już powstaną odpady, należy traktować je jako surowce wtórne i wykorzystywać do ponownej produkcji. Wartość produktów, materiałów oraz surowców powinna pozostawać w obiegu tak długo jak to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane. Przejście do GOZ jest istotnym wkładem w wysiłki UE na rzecz rozwoju zrównoważonej, niskowęglowej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarki.

Celem poznawczym pracy było poznanie możliwości zastosowania materiału odpadowego jakim jest stłuczka szklana, w szczególności kineskopowa jako napełniacza materiałów polimerowych. Cel ten zrealizowano poprzez analizę literatury, prace badawcze w zakresie wykorzystania stłuczki szklanej w kompozytach polimerowych oraz analizę ich wyników. Analizę literatury w kontekście zastosowania materiałów odpadowych jako napełniaczy kompozytów polimerowych oraz kierunków aplikacji odpadowych szkielec jako napełniaczy, kruszyw w różnych technologiach przedstawiono w rozdziale I niniejszej pracy.

Podstawowym celem badań było dowiedzenie tezy o możliwości opracowania takiego składu i metody wytwarzania kompozytów polimerowych napełnianych pyłem szklanym, pochodzącym z odpadowej stłuczki szklanej, która jest skutecznym i bezpiecznym sposobem ograniczenia emisji metali z odpadów szklanych niebezpiecznych, a także o możliwości ograniczenia wymywalności wybranych metali (Pb, Ba, Sr, Cd) do środowiska z odpadowej stłuczki szklanej poprzez związanie ich w kompozytach polimerowo-szklanych.

Przeprowadzone badania i analiza wyników (rozdział 3,4,5) pozwoliły na ocenę przydatności wybranych materiałów odpadowych, emitujących metale ciężkie i ich związki, jako napełniaczy modyfikujących właściwości wytrzymałościowe żywic epoksydowych. Podjęto próbę oceny wpływu tego rodzaju napełniaczy na właściwości wytrzymałościowe kompozytów napełnionych trzema rodzajami sproszkowanego odpadowego szkła (płaskiego, samochodowego bezpiecznego, kineskopowego), wytworzonych metodami mieszania napełniacza z gotową żywicą oraz zdolność do inertyzacji zawartych w nich metali ciężkich przez osnowę polimerową.

Uzyskane wyniki wskazują, że możliwe jest wykorzystanie odpadowego szkła kineskopowego jako wypełniacza do kompozytów epoksydowych. Uzyskano kompozyty o dobrych właściwościach mechanicznych. Wykorzystanie tego typu kompozytu epoksydowego jest skutecznym sposobem immobilizacji ołowiu zawartego w szkłe kineskopowym. Dodatkowo, dzięki modyfikacji aminosilanowym środkiem sprzęgającym, możliwe jest dalsze zmniejszenie wymywalności metali ciężkich w szczególności ołowiu.