



Eksperymentalna analiza właściwości przyjaznych środowisku kompozytów cementowych modyfikowanych za pomocą powierzchniowo funkcjonalizowanej mączki granitowej pochodzącej z odpadów z kopalni kruszyw (REUSE)

Cement jest drugim najczęściej używanym materiałem na świecie (zaraz po wodzie), a prawie 5% światowej produkcji CO₂ emituje przemysł cementowy. Ma negatywny wpływ na środowisko. Dlatego analizując możliwość zmiany przemysłu cementowego na bardziej zrównoważony, należy wdrożyć: #1 – ponowne przetwarzanie odpadów oraz #2 – zużywanie mniejszej ilości klinkieru. Odpady z kopalni granitu są produktami ubocznymi kruszenia, cięcia lub polerowania skał mineralnych. Obecnie odpadowa mączka granitowa nie jest wykorzystywana w przemyśle. Ten rodzaj odpadu jest jednym z najbardziej problematycznych, gdyż składowanie go na hałdach prowadzi do poważnych skutków dla ludzi (pylica płuc, nowotwory płuc), zwierząt (osuwiska, migracje) i środowiska (zapylenie, zmiany pH gleby, zanieczyszczenie wody). W ostatnim czasie badacze podjęli próby zastąpienia cementu dodatkiem odpadowej mączki granitowej w kompozytach cementowych. Badania te nie przyniosły jednak korzystnych wyników ze względu na znaczne obniżenie trwałości kompozytów. Niski poziom zasadności wykorzystywania odpadów mineralnych w kompozytach cementowych można poprawić poprzez zastosowanie nowoczesnych technik funkcjonalizowania mączek. Funkcjonalizacja mączek granitowych polega na ich obróbce w taki sposób, aby poprawić niektóre z ich właściwości. W ramach tego projektu funkcjonalizacja chemiczna (karbonizacja) i mechaniczna (przesiewanie i mielenie) zostanie wykorzystana do poprawy właściwości odpadowych mączek granitowych w taki sposób, aby wykorzystać ją do zmniejszenia ilości klinkieru w cemencie – stworzenie nowatorskiego cementu modyfikowanego powierzchniowo funkcjonalizowaną mączką granitową. Optymalnym sposobem ponownego użycia mączek granitowych pochodzących z odpadów z kopalni granitu jest wykorzystanie ich w kompozytach cementowych.



Głównym celem badawczym projektu jest eksperymetalna analiza właściwości przyjaznego środowisku cementu modyfikowanego powierzchniowo funkcjonalizowanej mączki granitowej pochodzącej z odpadów z kopalni granitu. W ramach tego projektu główny badacz opracuje nową hybrydową technikę funkcjonalizacji mechaniczno-chemicznej do optymalizacji właściwości odpadów granitowych w proszku. Analizując literaturę wiadomo, jaki jest efekt dodatków mineralnych w kompozytach cementowych (poprawiające gęstość upakowania, zmniejszające skurcz, poprawiające trwałość kompozytów), jednak nadal istnieje luka badawcza w niektórych obszarach. Aby wypełnić te luki należy osiągnąć główne cele tego projektu:

- analiza zastosowania różnych metod funkcjonalizacji powierzchni ziaren (chemicznej i mechanicznej) na właściwości odpadowej mączki granitowej,
- analiza wpływu chemicznej i mechanicznej funkcjonalizacji na powierzchnię ziaren mączki granitowej,
- opracowanie modelu optymalizacji gęstości upakowania dla powierzchniowo funkcjonalizowanej mączki granitowej,
- analiza wpływu efektu synergicznego wykorzystania chemicznej i mechanicznej funkcjonalizacji powierzchni odpadowej mączki granitowej na jej właściwości,
- analiza wpływu powierzchniowo funkcjonalizowanej mączki granitowej na hydratację zaczynów cementowych,
- Analiza wpływu wykorzystania powierzchniowo funkcjonalizowanej mączki granitowej na środowiskowy ślad węglowy kompozytów cementowych.

Ten projekt wypełni wiele istotnych luk badawczych i pozwoli na stworzenie ekologicznych kompozytów cementowych modyfikowanych funkcjonalizowaną powierzchniowo mączką granitową.