

Wykorzystanie i sekwestracja CO₂: Badanie wielokrotnie recyklingowanego proszku pochodzącego z odpadów budowlanych, modyfikowanego karbonatyzacją jako częściowy zamiennik cementu

Biorąc pod uwagę znaczenie zrównoważonego rozwoju, recykling powinien być zarówno powtarzalny, jak i przyjazny dla środowiska. Dlatego też, tematyka badań naukowych ewoluuje z jednorazowego recyklingu odpadów budowlanych w kierunku wielokrotnego recyklingu. Jednakże, pomimo że jest to kluczowy element ograniczenia negatywnego wpływu odpadów budowlanych na środowisko, wykorzystanie proszku generowanego podczas wielokrotnego procesu recyklingu nadal jest dużym wyzwaniem.

Z każdym kolejnym cyklem wielokrotnego recyklingu proszku pochodzącego z odpadów budowlanych, cząsteczki zawierają więcej mikropęknięć i mikroporów, co ma niekorzystny wpływ na właściwości cementu który powstaje z takiego proszku. Dlatego też konieczne jest odpowiednie modyfikowanie proszku pochodzącego z odpadów budowlanych w celu jego efektywnego wykorzystania. Dotychczas zaproponowano różne metody modyfikacji proszku pochodzącego z recyklingu odpadów budowlanych takie jak: aktywacja termiczna czy wzbogacenie o substancje chemiczne, karbonatyzacja. Dwie pierwsze metody posiadają niestety istotne ograniczenia energetyczne. Natomiast metoda karbonatyzacji, polegająca na wystawieniu proszku pochodzącego z odpadów budowlanych na działanie CO₂ nie tylko poprawia strukturę porowatą proszku ale także generuje wartość dodaną poprzez bezpośrednie wykorzystanie CO₂. W skrócie, wystawienie proszku pochodzących z odpadów budowlanych na działanie CO₂ i jego karbonatyzacja oferuje kilka korzyści: (i) poprawa cech materiałowych, (ii) wykorzystanie CO₂ oraz (iii) redukcja zużycia cementu poprzez użycie skarbonizowanego proszku pochodzącego z odpadów budowlanych jako zastępnika dla cementu.

Dlatego też, ten projekt ma na celu implementację idei „zero-waste” przy wielokrotnym recyklingu odpadów budowlanych w sposób przyjazny dla środowiska przez zastosowanie karbonatyzacji proszku pochodzącego z odpadów budowlanych. Konkretnie rzecz biorąc w projekcie: (i) optymalizowane są warunki ekspozycji na karbonatyzację, które modyfikują cechy proszku pochodzącego z wielokrotnego recyklingu odpadów budowlanych; (ii) badane są możliwości uzyskania ekologicznego cementu z dodatkiem skarbonizowanego proszku pochodzącego z wielokrotnego recyklingu odpadów budowlanych, spełniającego wymagania wytrzymałości określone przez normy przemysłowe; (iii) omawiane są wartości ekonomiczne i środowiskowe wynikające z zastosowania metody karbonatyzacji.

Wyniki uzyskane z tego projektu badawczego mają istotne znaczenie dla rozwoju budownictwa i ochrony środowiska i dotyczą możliwości tworzenia alternatywy dla tradycyjnego cementu oraz wykorzystanie CO₂. Wyniki badań będą rozpowszechnione w renomowanych czasopismach naukowych oraz prezentowane na konferencjach tematycznych.

Projekt jest bezpośrednio/pośrednio związany z Celami Zrównoważonego Rozwoju ONZ: 9 (Przemysł, innowacje i infrastruktura), 11 (Zrównoważone miasta i społeczności), 12 (Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja) oraz 13 (Działania na rzecz klimatu).