

Mechanizm i produkty hydratacji alitu w obecności minerałów z grupy zeolitów

Produkcja cementu ma negatywny wpływ na środowisko. Związane jest to z jednej strony z wykorzystaniem ogromnej ilości geologicznych zasobów naturalnych w postaci skał wapiennych, a z drugiej z faktu dużego zużycia energii w procesie wypalania klinkieru, a co za tym idzie emisji do atmosfery dużej ilości CO₂. Szacuje się, że przemysł cementowy emituje 0,87~0,94 t CO₂ przy produkcji 1 t klinkieru cementowego co stanowi około 7-8% globalnej emisji CO₂. Samo usprawnienie procesu wytwarzania cementu nie jest wystarczające, dlatego tak ważna dla środowiska jest próba ograniczenia jego produkcji, kosztem zastąpienia go materiałami pucolanowymi. Poszukiwane są dodatki, które nie tylko mogą zastąpić częściowo cement, ale również, które przyczynią się do nadawania zaprawom pożądanych cech kształtujących mikrostrukturę stwardniałych zaczynów i zapraw. Takim dodatkami mogą być zeolity syntetyczne, otrzymywane z ubocznych produktów spalania węgla (popiołów lotnych).

Celem niniejszego projektu jest wykorzystanie zeolitów syntetycznych jako dodatku pucolanowego do alitu (głównego składnika cementu) i rozpoznanie procesów oraz produktów powstających podczas reakcji połączenia spoiwa z wodą (proces hydratacji). Badania przeprowadzane będą na różnych rodzajach zeolitów (niskokrzemianowych, średniokrzemianowych, wysokokrzemianowych) i uwzględniać będą wpływ czasu dojrzewania zaczynów, oraz stopień zastąpienia alitu przez zeolit. Kluczowym zadaniem projektu będzie analiza ciała stałego – produktów powstających w wyniku reakcji hydratacji układu alit – zeolit. Do tego celu zostaną wykorzystane standardowe metody analizy fazowej, które rozszerzone zostaną o zastosowanie synchrotronowych technik pomiarowych z wykorzystaniem metod dyfrakcyjnych i mikroskopowych co pozwoli na zdobycie nowej wiedzy na temat przebiegu i produktów procesu hydratacji.

Rezultaty projektu przyczynią się z jednej strony do poszerzenia wiedzy z zakresu inżynierii materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem procesu hydratacji. Z drugiej strony mogą przyczynić się do powstania materiałów o ściśle określonych właściwościach, które w przyszłości mogą być wykorzystane w produkcji bezpiecznych dla środowiska cementów.