

Politechnika Poznańska

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

Instytut Budownictwa

Mgr inż. Mahmoud Hsino

Tytuł pracy doktorskiej : **Zastosowanie materiałów zmiennofazowych do pielęgnacji betonu w warunkach klimatu zwrotnikowego suchego**

Streszczenie

Rozwój naszej cywilizacji powinien odbyć się w taki sposób, aby nie zmniejszał potencjału rozwoju przyszłych pokoleń. Wykorzystywanie malejących zasobów naszej planety, przy ciągle wzrastającej liczbie mieszkańców musi odbywać w sposób zrównoważony. W odniesieniu do budownictwa oznacza to uwzględnianie wszystkich oddziaływań obiektu budowlanego na środowisko w pełnym cyklu jego istnienia.

Budownictwo zużywa ponad 40 % produkowanej energii oraz około 50 % masy przetworzonych materiałów. Emituje około 35 % gazów cieplarnianych. Z tego powodu w wymaganiach podstawowych zrównoważonego budownictwa położono nacisk nie tylko na nośność i stateczność, bezpieczeństwo pożarowe, ochronę przed hałasem czy bezpieczeństwo użytkowania, ale również podkreślono rangę zdrowia i środowiska, oszczędności energii i ochrony cieplnej, a także zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych. W dobie rosnącego popytu na energię na świecie, bardziej rygorystycznych wymagań nowoczesnego budownictwa, restrykcyjnych norm i rosnących cen energii poszukiwane są rozwiązania energooszczędne i ekologiczne.

W pracy podjęto próbę zastosowania inteligentnych materiałów zmiennofazowych (PCM – Phase Change Materials) dodawanych do mieszanki betonowej wykonywanej w warunkach gorącego i suchego klimatu. Dlatego też jako przedmiot badań wybrany został aspekt analizy opcji procesu pielęgnacji betonu w warunkach syryjskich (klimat gorący i suchy), w których istotne zagrożenie stanowi zakłócenie budowy poprawnej struktury betonu ze względu na znaczną dynamikę wydzielania ciepła w dojrzewającym betonie.

Te niekorzystne oddziaływania można ograniczyć wprowadzając odpowiednie metody pielęgnacji, dodając do mieszanki PCM do określonego zastosowania betonu przy realizacji systemów irygacyjnych autostrad, składowisk wielkopowierzchniowych, lotnisk, itp.).

Rozprawa ma charakter doświadczalny i polega na modelowaniu w specjalistycznych komorach klimatycznych dobowych wahań temperatury otoczenia dla klimatu Syrii i ocenie odpowiedzi termicznej dojrzewającego w tych warunkach młodego betonu. Dodanie do świeżej mieszanki materiałów zmiennofazowych wywołuje zjawiska termoregulacyjne. PCM spełniają we wstępnej fazie dojrzewania betonu następującą rolę:

- absorbują ciepło hydratacji w dojrzewającej mieszance betonowej tak, aby nie dopuścić do wystąpienia zbyt dużego piku termicznego i przekroczenia dopuszczalnych gradientów termicznych wewnątrz mieszanki,
- usprawniają wymianę ciepła z otoczeniem, stopniowo oddając ciepło do otoczenia podczas nocnego obniżenia temperatury,
- ujednolicają temperaturę w całej objętości mieszanki betonowej,
- umożliwiają kontrolę temperatury wewnątrz budynków.

Niezależnie od aspektów naukowych i poznawczych badań ważne są także efekty aplikacyjne : eliminacja rys i pęknięć w początkowym okresie dojrzewania betonu, przedłużenie okresu trwałości konstrukcji, a co za tym idzie zmniejszenia zużycia surowców naturalnych do wznoszenia kolejnych obiektów czy konstrukcji, nie odbierając przyszłym pokoleniom szansy na rozwój – zgodnie z trzecią zasadą rozwoju zrównoważonego.

