

STRESZCZENIE

Fotokatalityczne mieszanki mineralne wpisują się w tendencję zrównoważonego budownictwa. Częstki fotokatalizatora zawarte w matrycy lub na powierzchni materiału budowlanego mogą nadawać właściwości samooczyszczające i oczyszczające powietrze wyprawom tynkarskim, bloczkom betonowym, kamieniom budowlanym. Dotychczasowe prace badawcze koncentrowały się na wprowadzaniu fotokatalizatora TiO_2 głównie do materiałów cementowych, z uwagi na możliwość aktywacji TiO_2 promieniowaniem ultrafioletowym zawartym w promieniowaniu słonecznym. Jednak syntezowane nowe modyfikowane fotokatalizatory mogą być wzbudzone także promieniowaniem widzialnym, obecnym we wnętrzach pomieszczeń. Zasadnym staje się więc analiza fotokatalitycznych materiałów budowlanych dedykowanych do wnętrz budynków, a temat ten jest w bardzo małym stopniu rozpoznany w literaturze.

Rozprawa doktorska podejmuje problematykę wzbogacania materiałów gipsowych w cząstki fotokatalityczne oparte na ditlenku tytanu. W pracy podjęto się zadania uzyskania modyfikowanych materiałów gipsowych odznaczających się równocześnie właściwościami samooczyszczającymi i oczyszczającymi powietrze oraz dobrymi parametrami technicznymi. Analizowano wpływ fotokatalizatora komercyjnego i szeregu fotokatalizatorów modyfikowanych azotem i węglem, różniących się właściwościami fizykochemicznymi, na właściwości zarówno spoiwa gipsowego, jak i mieszanek gipsowych. Różnicowano dawkę fotokatalizatorów oraz stosowano dodatkowe składniki mieszanki, takie jak superplastyfikator i włókno szklane.

W części badawczej dysertacji scharakteryzowano szczegółowo otrzymane mieszanki pod względem parametrów technicznych, takich jak konsystencja, czas wiązania, parametry wytrzymałościowe, przyczepność, skurcz, oraz parametrów fotokatalitycznych w kierunku usuwania tlenków azotu z powietrza i samooczyszczania z modelowych barwników naniesionych na powierzchnie stwardniałych zapraw. Parametry fizykochemiczne stosowanych fotokatalizatorów determinowały cechy materiałów gipsowych zarówno w stanie zaczynów/zapraw świeżych, w czasie dojrzewania oraz stwardniałych wyrobów gipsowych.

Przeprowadzone badania własne można podzielić na trzy etapy. W pierwszym etapie wykonano szereg analiz rozpoznawczych na próbkach w małej skali, gdzie matrycę budowlaną stanowiło spoiwo gipsowe. Różnicowano rodzaj spoiwa, rodzaj fotokatalizatora, dawkę fotokatalizatora, źródło promieniowania. W drugim etapie przeprowadzono badania

standardowe, według wytycznych normowych, tynków gipsowych wzbogaconych w wybrane fotokatalizatory. Trzeci etap stanowiło poszukiwanie rozwiązań i zastosowanie dodatkowych składników mieszanek, które poprawią parametry techniczne, szczególnie wytrzymałościowe, fotokatalitycznych tynków gipsowych.

Okazało się, że na parametry mechaniczne i użytkowe gipsów wpływa rodzaj fazy krystalicznej i wielkość krystalitów TiO_2 . Wodożądność zapraw gipsowych zależna jest w dużym stopniu od powierzchni zewnętrznej fotokatalizatorów, a nie od ich powierzchni właściwej. Obecność fotokatalizatora w matrycy gipsowej wpływa na zagęszczenie konsystencji, skrócenie czasu wiązania i obniżenie cech wytrzymałościowych materiałów gipsowych. Jednak wpływ ten występuje w znacznie mniejszym stopniu przy zastosowaniu modyfikowanych TiO_2 w porównaniu do fotokatalizatora komercyjnego P25. Ponadto zastosowanie modyfikowanego fotokatalizatora pozwala uzyskać wysoką efektywność oczyszczania zarówno pod działaniem promieniowania UV, jak i światła widzialnego. Odnotowano wyraźny wpływ obecności cząstek fotokatalitycznych na ograniczenie zmian skurczowych twardniejących zapraw. Tynki gipsowe zawierające fotokatalizator odznaczały się wymaganą przyczepnością do podłoża: betonowego, cegły ceramicznej, bloczka silikatowego i płyty gipsowo-kartonowej. Rozerwania od podłoża miały charakter kohezynny i następowały w materiale podłoża lub zaprawy. Najbardziej obiecujące właściwości końcowego produktu gipsowego uzyskano stosując obok fotokatalizatora modyfikowanego, także superplastyfikator, ograniczający ilość wody zarobowej, oraz włókno szklane, wykazujące zarówno funkcję zbrojeniową, jak i wywołujące efekt synergiczny z cząstkami fotokatalizatora w kierunku intensyfikacji działania fotokatalitycznego.

Kamila Zajac 6.05.2020r.