

## STRESZCZENIE

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Jacka Szymanowskiego  
pt. „Wpływ dodatku wybranych nanocząstek na podstawowe właściwości cementowej  
warstwy wierzchniej wysokiej wytrzymałości w podłogach”**

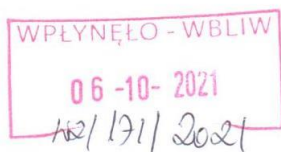
Niniejsza rozprawa doktorska dotyczy oceny wpływu dodatku nanocząstek tlenku krzemu ( $\text{SiO}_2$ ), tlenku aluminium ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) i tlenku tytanu ( $\text{TiO}_2$ ) na podstawowe właściwości cementowej warstwy wierzchniej wysokiej wytrzymałości w podłogach.

W rozprawie określono, na podstawie badań, wpływ dodatku nanocząstek  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  i  $\text{TiO}_2$  i różnej ich ilości na właściwości świeżej zaprawy na podstawie badań konsystencji, gęstości objętościowej i czasów wiązania.

Poznano również, na drodze badawczej, wpływ każdego rodzaju zastosowanych nanocząstek i różnej ich ilości na właściwości fizyczne stwardniałych zapraw takie jak gęstość objętościowa i porowatość. W rozprawie wykonano dla tych samych zapraw badania właściwości wytrzymałościowych i określono wytrzymałość na ściskanie oraz wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu zapraw.

Przeanalizowano i wyjaśniono jaki jest wpływ dodatku nanocząstek  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  i  $\text{TiO}_2$  i różnej ich ilości na właściwości adhezyjne cementowych warstw wierzchnich wysokiej wytrzymałości na podstawie badań przyczepności przy odrywaniu warstwy wierzchniej od podkładu oraz jaki jest wpływ dodatku tych nanocząstek na właściwości funkcjonalne zapraw takie jak ścieralność i przypowierzchniowa wytrzymałość na rozciąganie. Wpływ ten został wyjaśniony za pomocą przeprowadzonych badań przebiegu podłużnej fali ultradźwiękowej w funkcji grubości warstwy wierzchniej, a także badań struktury próbek wyciętych ze strefy zespolenia warstwy wierzchniej z podkładem oraz próbek wyciętych ze strefy przypowierzchniowej warstwy wierzchniej.

W rozprawie zasygnalizowano także znaczenie aplikacyjne przeprowadzonych badań. Na podstawie przeprowadzonej wielowariantowej analizy wydajności mechanicznej wyselekcjonowano na drodze badawczej rodzaj i ilości dodatku tych nanocząstek, dla których zauważalna była poprawa wydajności mechanicznej cementowej warstwy wierzchniej wysokiej wytrzymałości w podłogach z punktu widzenia jej podstawowych właściwości wytrzymałościowych, adhezyjnych i funkcjonalnych.



Jack Szymanowski

## SUMMARY

**of MSc. Jacek Szymanowski doctoral dissertation  
entitled „The effect of the addition of selected nanoparticles on the principal properties  
of high-strength cementitious overlays in floors”**

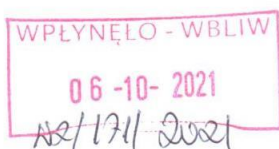
This doctoral dissertation concerns the assessment of the effect of the addition of silicon oxide ( $\text{SiO}_2$ ), aluminum oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) and titanium oxide ( $\text{TiO}_2$ ) nanoparticles on the principal properties of high-strength cementitious overlays in floors.

The dissertation determined, based on the research, the effect of the addition of nanoparticles  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  and  $\text{TiO}_2$  and their various amounts on the properties of the fresh mortar on the basis of tests of consistency, bulk density and setting times.

The research has also revealed the effect of each type of nanoparticle and their different amount on the physical properties of hardened mortars, such as bulk density and porosity. In the dissertation, tests of mechanical strength were carried out for the same mortars and the compressive strength and tensile strength the mortars were determined.

The influence of the addition of nanoparticles  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  and  $\text{TiO}_2$  and their various amounts on the adhesive properties of high-strength cementitious overlays was analyzed and explained based on the pull-off adhesion tests, and what is the effect of the addition of these nanoparticles on the functional properties of mortars, such as abrasion resistance and near-surface pull-off strength. This influence was explained by the conducted tests of the longitudinal ultrasonic wave as a function of the thickness of the overlay, as well as tests of the structure of samples cut from the area of the interphase between the overlay and the substrate and samples cut from the near-surface zone of the overlay.

The dissertation also indicated the applicability of the research. On the basis of the multivariate analysis of mechanical performance, the type and amount of the addition of these nanoparticles, for which the improvement of the mechanical performance of the high-strength cementitious overlay in floors was noticeable in terms of its principal strength, adhesive and functional properties, was selected.



Jacek Szymanowski