

## THE EVALUATION OF THE EFFECT OF CHALCEDONY DUST ON THE REACTION OF ALKALIS WITH REACTIVE AGGREGATE IN CEMENT MORTARS

### OCENA WPŁYWU MĄCZKI CHALCEDONITOWEJ NA PRZEBIEG REAKCJI ALKALIÓW Z KRUSZYWEM REAKTYWNYM W ZAPRAWACH CEMENTOWYCH

DOI: 10.30540/sae-2018-002

#### Abstract

*Chalcedony dust can be used as a mineral additive in cements and concretes. This material can act as a pozzolan and prevent the expansion caused by the alkali-silica reaction. The paper presents the examination of cement mortars with reactive opal aggregate and various quantities of chalcedony dust conducted using a long-term method as set out in the ASTM C227. A petrographic analysis as well as tests of potential reactivity of opal aggregate were carried out by chemical method as specified in the ASTM C289. The microstructure of cement mortars with chalcedony dust and opal was also examined. The tests showed a positive effect of the chalcedony dust additive on the reduction of the expansion caused by the alkali-silica reaction compared to the mortars without the additive. The addition of 20% of chalcedony dust to cement mortars lowers the expansion to a safe level that does not exceed 0.1% after 360 days (as set out in the ASTM C227).*

#### Streszczenie

*Mączka chalcedonitowa może być wykorzystywana jako dodatek mineralny do cementów oraz betonów. Surowiec ten może działać jak pucolana i zapobiegać ekspansji wywołanej reakcją alkalia-krzemionka. W referacie przedstawiono badania za-praw cementowych z reaktywnym kruszywem opalowym oraz różną ilością dodatku mączki chalcedonitowej metodą długo-terminową wg ASTM C227. Wykonano analizę petrograficzną oraz badania potencjalnej reaktywności kruszywa opalowego metodą chemiczną zawartą w normie ASTM C289. Przeprowadzono również badania mikrostruktury zapraw cementowych z mączką chalcedonitową i opalem. Badania wykazały pozytywny wpływ dodatku mączki chalcedonitowej na ograniczenie ekspansji wywołanej reakcją alkalia-krzemionka w stosunku do zapraw bez tego dodatku. Dodatek mączki chalcedonitowej do zapraw cementowych w ilości 20% obniża ekspansję do bezpiecznego poziomu, nieprzekraczającego po 360 dniach 0,1% (według normy ASTM C227).*

#### References

- [1] Owsiak Z., *Reakcje kruszyw krzemionkowych z alkaliarni w betonie*, Polski Biuletyn Ceramiczny No. 72, Wydawnictwo Naukowe Akapit, Kraków 2002.
- [2] Kurdowski W., *Chemia cementu i betonu*, SPC, Kraków 2010.
- [3] Owsiak Z., Zapała-Sławeta J., *The course of the alkali-aggregate reaction in the presence of lithium nitrate*, *Ceramics-Silikaty*, Vol. 57, no. 2, 2013, pp. 138-145.
- [4] Owsiak Z., Mazur A., *Effect of chalcedony dust on ASR in mortars of reactive aggregate*, *Procedia Engineering* 108, 2015, pp. 475-480.
- [5] Manecki A., Muszyński M. (red.), *Przewodnik po petrografii*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008.
- [6] Graetsh H., Gies H., Topalovi I., *NMR, XRD and IR study on microcrystalline opals*, *Physics and Chemistry of Minerals*, 1994, 21, pp. 166-175.
- [7] ASTM C289-94 Potential Alkali-Silica Reactivity of Aggregates (Chemical Method), Annual Book of ASTM Standards.

- [8] Owskiak Z., Zapala-Slaweta J., *The alkaline reactivity of opal in mortars modified with lithium nitrate*, Procedia Engineering 65, 2013, pp. 57-62.
- [9] ASTM C227-10 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Cement-Aggregate Combinations (Mortar-Bar Method), Annual Book of ASTM Standards.
- [10] Zapala-Slaweta J., Owskiak Z., *The role of lithium compounds in mitigating alkali-gravel aggregate reaction*, Construction and Building Materials 115, 2016, pp. 299-303.
- [11] Owskiak Z., Mazur A., *Analysing the pozzolanic reactivity of chalcedony dust in cement paste*, Konferencja WMCAUS, Praga 12.06-16.06.2017, konferencja indeksowana w Web of Science.
- [12] Glasser F.P., Marr J., *The effect of mineral additives on the composition of cement pore fluids*, Proceedings of the British Ceramic Society, 1984, 35, pp. 419-428.
- [13] Owskiak Z., *Microstructure of alkali-silica reaction products in conventional standard and accelerated testing*, Ceramics-Silikaty, 47 (3) 2003, pp. 108-115.
- [14] Foroughi M., Tabatabaei R., Shamsadeini M., *Effect of Natural Pozzolans on the Alkali-Silica Reaction of Aggregates in Real Concrete Specimens*, Journal on Basic and Applied Scientific Research, May 2012, pp. 5248-5254.