

WYBIJALNOŚĆ MAS ZE SZKŁEM WODNYM MODYFIKOWANYM  
NANOCZĄSTKAMI MgO

Angelika Kmita<sup>1</sup> Barbara Hutera<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Reymonta 23 30-059 Kraków, Polska

<sup>1</sup>[akmita@agh.edu.pl](mailto:akmita@agh.edu.pl) (adres do korespondencji)

**Słowa kluczowe:** wybijalność; szkło wodne; modyfikacja; nanocząstki MgO; masa formierska;

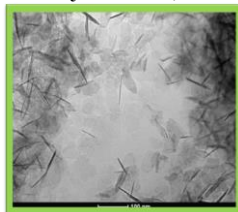
## 1. Wstęp

Masy ze szkłem wodnym należą do grupy mas formierskich o małej toksyczności. Jednak z uwagi na ich negatywne cechy technologiczne np. złą wybijalność, małe zdolności regeneracyjne [1, 2] nie są w pełni wykorzystywane w przemyśle odlewniczym. Poprawę jakości tych mas uzyskać można modyfikując skład odnowy piaskowej, sterując procesem utwardzania lub też nowszymi metodami modyfikując szkło wodne koloidalnymi roztworami nanocząstek tlenków metali [3]. Nanocząstki wprowadzane do szkła wodnego mogą z nim wchodzić w reakcję chemiczną lub fizykochemiczną dając możliwość modyfikowania wybranych właściwości [4].

Przedmiotem pracy jest określenie wybijalności mas ze szkłem wodnym modyfikowanym koloidalnym roztworem nanocząstek MgO w rozpuszczalnikach organicznych [3]. Wybijalność mas określano metodą wytrzymałości końcowej  $R_c^{tk}$  oraz próbą technologiczną zalecaną przez polską normę PN-85/H-11005.

## 2. Materiały i metodyka badań

Do badań zastosowano szkło wodne "145":  $M=2,5$ ,  $d^{20}=1470 \text{ kg/m}^3$ , modyfikowane koloidalnym roztworem nanocząstek MgO o stężeniu 0,3 mola (rys.1).



Rys. 1. Morfologia nanocząstek MgO syntetyzowanych na drodze elektrochemicznej w procesie anodowego roztwarzania [5, 6].

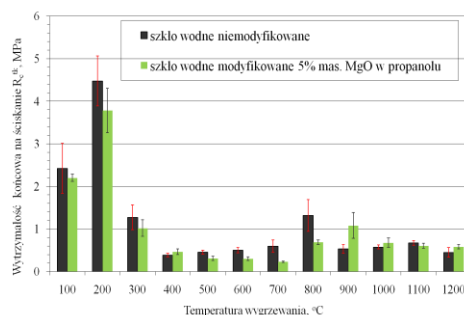
Modyfikacja spoiwa polegała na wprowadzeniu 5% mas. nanocząstek MgO w propanolu i dokładnym zhomogenizowaniu mieszaniny.

Wybijalność masy oceniano metodą wytrzymałości końcowej  $R_c^{tk}$ , polegającą na wygrzewaniu cylindrycznych próbek w zakresie temperatury od 100 do 1200 °C a następnie po wystudzeniu określeniu ich wytrzymałości na ściskanie.

Próba technologiczna według polskiej normy PN-85/H-11005 polegała na określeniu pracy wybijania rdzenia z odlewu.

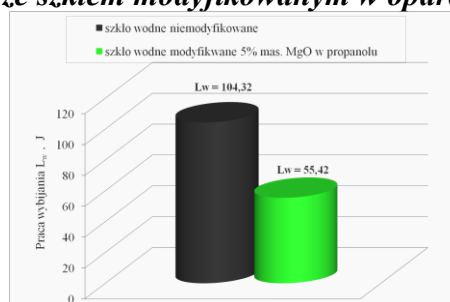
### 3. Wyniki badań i dyskusja

#### 3.1. Badania wytrzymałości końcowej na ściskanie $R_c^{tk}$



Rys.2 Wpływ temperatury wygrzewania na wytrzymałość końcową  $R_c^{tk}$  mas ze spoiwem modyfikowanym koloidalnym roztworem nanocząstek MgO w propanolu. Skład mas (cz. wag.): piasek – 100, spoiwo – 3, modyfikator – koloidalny roztwór nanocząstek MgO w propanolu.

#### 3.2. Badania wybijalności mas ze szkłem modyfikowanym w oparciu o polską normę



Rys.3 Porównanie wybijalności  $L_w$  mas ze szkłem wodnym modyfikowanym koloidalnym roztworem nanocząstek MgO w propanolu.

### 4. Podsumowanie

Reasumując, można stwierdzić, że zastosowany modyfikator szkła wodnego poprawia wybijalność mas.

Badania przeprowadzone metodą  $R_c^{tk}$  wykazały przesunięcie II maksimum wytrzymałości masy ze spoiwem modyfikowanym w kierunku wyższej temperatury do około 900 °C.

W próbie technologicznej uzyskano poprawę wybijalności masy z udziałem modyfikowanego szkła wodnego o około 50% w stosunku do wybijalności mas ze spoiwem niemodyfikowanym.

### Literatura

- Zych J.: Behaviour of moulding sands with hydrophilic binders in dry air. „Archives of Foundry Engineering”, 2007, vol. 7, Issue 4.
- Zych J.: Optymalizacja technologii formy opartej na masach ze szkłem wodnym utwardzanych estrami. „Przegląd Odlewnictwa”, 2005, nr.12, str. 789 - 792.
- Kmita A. : Modyfikacja szkła wodnego, jako spoiwa mas formierskich, nanocząstkami tlenków metali w rozpuszczalnikach organicznych. Rozprawa doktorska, Kraków, 2014.
- Kmita A., Hutera B.: Effect of water glass modification on its viscosity and wettability of quartz grains. “Archives of Foundry Engineering”, 2012, vol. 12 iss. 3, pp. 59 – 62.
- Stypuła B., Banaś J., Habdank-Wojewódzki T., Krawiec H., Starowicz M.: PATENT: P-369 320 "Sposób otrzymywania mikro- i nanocząstek tlenków metali", reported: 28.07.2004, grantem: 07.10.2009.
- Starowicz M.: Anodowe roztwarzanie metali jako metoda otrzymywania nanocząstek metali i tlenków. Monografia, ISBN 978-83-63663-27-8 Kraków 2013.