

Krakow, 19 – 20 Nov. 2015

---

REGENERACJA TERMICZNO-MECHANICZNA ZUŻYTYCH MAS RDZENIOWYCH  
ZANIECZYSZCZONYCH ZUŻYTĄ MASĄ KLASYCZNĄ

Rafał Dańko<sup>1</sup>, Mariusz Łucarz<sup>1</sup>, Józef Dańko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Odlewnictwa

<sup>1</sup> [rd@agh.edu.pl](mailto:rd@agh.edu.pl)

**Słowa kluczowe:** regeneracja mas zużytych, regeneracja mechaniczno-termiczna mas mieszanych;

### Wprowadzenie

Celem przeprowadzonych badań było określenie możliwości regeneracji mieszaniny zużytych mas rdzeniowych pochodzących z procesów warm-box i Croning z dodatkiem zużytej masy klasycznej z bentonitem. Ze względu na rodzaj badanych mas zużytych poddano je regeneracji kombinowanej termiczno-mechanicznej, z wykorzystaniem stanowisk doświadczalnych zainstalowanych w hali maszyn odlewniczych Wydziału Odlewnictwa AGH. Efekt regeneracji określany był poprzez badanie strat prażenia uzyskanego regeneratu oraz wytrzymałość na zginanie próbek mas formierskich, wykonanych na stanowisku nadmuchiarki doświadczalnej PS-1 w technologii warm-box po czasie odstawiania próbek wynoszącym 1h.

### Program badań i przyjęte metody badawcze

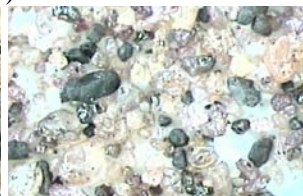
Pierwszym etapem badań było pokruszenie dostarczonego do badań materiału oraz przesianie przez sito o prześwicie oczka 1,5mm. Następnie określono parametry wejściowe dostarczanych mas zużytych, tzn. strat prażenia, oraz zawartości lepiszcza (tabela 1). Na tym etapie badań wykonano badania morfologii powierzchni badanych materiałów z wykorzystaniem mikroskopu optycznego (rys. 1).

Zakres przeprowadzonych badań obejmował wykonanie sześciokilogramowych prób, składających się z mieszaniny rdzeniowej masy zużytej z technologii warm – box i technologii Croninga z różnym udziałem masy z bentonitem. W kolejnych próbkach stanowiących wsad do doświadczalnego regeneratora termicznego (nazwany umownie nabojem i oznaczony literami P<sub>1</sub>- P<sub>5</sub>) w zależności od udziału masy z bentonitem, która wynosiła odpowiednio (w procentach masowych): P<sub>1</sub>-0%, P<sub>2</sub> -5%, P<sub>3</sub>-10%, P<sub>4</sub>-20%, P<sub>5</sub>- 30%. Każdy z wyżej przedstawionych składów wsadu poddano najpierw termicznej obróbce regeneracyjnej przez czas 25 minut w doświadczalnym regeneratorze termicznym [1, 2] oraz dodatkowej regeneracji mechanicznej w urządzeniu wirnikowym [2].

a)



b)



Rys. 1. Morfologia powierzchni mas zużytych: a) mieszanina mas zużytych pochodzących z technologii warm-box i croning (50%-50%), b) masa zużyta z bentonitem.

## Wyniki przeprowadzonych badań

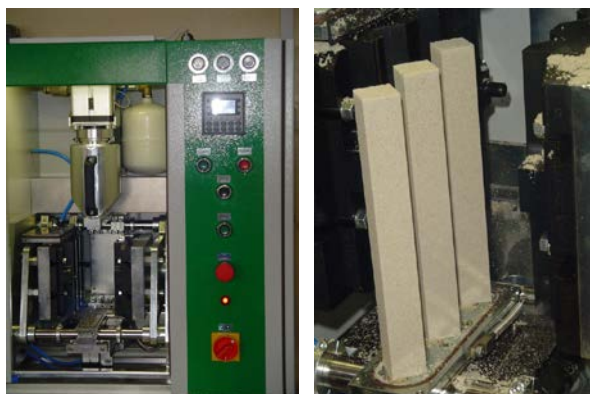
Wyniki badań przedstawiono zbiorczo w tabelach 1 oraz graficznie na rysunkach 2 - 4.

Tabela 1. Wyniki badań straty prażenia badanych mas zużytych i regeneratów

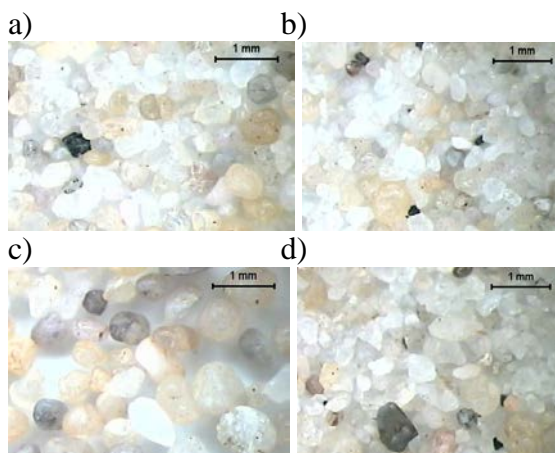
LP.	Badany materiał	Strata prażenia, LOI, %	
		Przed regeneracją	Po regeneracji
1.	Mieszanka masy zużytej z technologii warm-box i Croning - P1	0,83	0,12
2.	Mieszanka masy zużytej z technologii warm-box i Croning + 5% zużytej masy z bentonitem – P2	0,79	0,10
3.	Mieszanka masy zużytej z technologii warm-box i Croning + 10% zużytej masy z bentonitem – P3	0,77	0,08
4.	Mieszanka masy zużytej z technologii warm-box i Croning + 20% zużytej masy z bentonitem – P4	0,73	0,08
5.	Mieszanka masy zużytej z technologii warm-box i Croning + 30% zużytej masy z bentonitem – P5	0,69	0,07

\*Określono również zawartość lepiszcza masy zużytej z bentonitem, która wynosiła 5,21%.

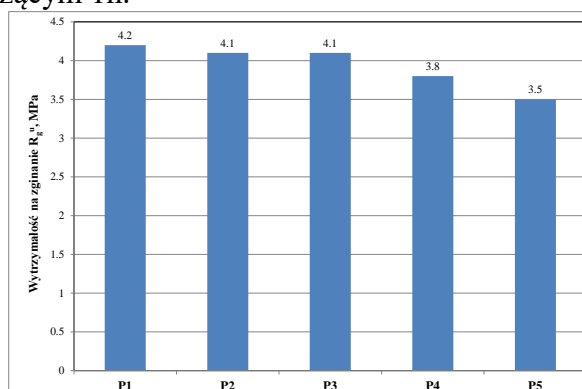
Kolejnym etapem badań było przygotowanie z uzyskanych regeneratów P1-P5 mas formierskich w technologii warm-box i wykonanie próbek do badań (rys. 3) i określenie wytrzymałości na zginanie  $R_g^u$  po czasie odstawiania wynoszącym 1h.



Rys. 3. Widok stanowiska do wykonywania rdzeni w technologii warm-box



Rys. 2. Morfologia powierzchni regeneratów po regeneracji termiczno-mechanicznej: a) P2, b) P3, c) P4, d) P5. Powiększenie 20x



Rys. 4. Wytrzymałość na zginanie próbek wykonanych w technologii warm-box (temperatura rdzennicy 150<sup>0</sup>C, czas utwardzania – 40 s.)

## Podsumowanie

Przeprowadzone badania pozwalają stanowią element szerszych prób związanych z określeniem optymalnych metod regeneracji mieszanki zużytych mas formierskich i rdzeniowych. Celem tych prób jest określenie optymalnych, możliwych do osiągnięcia w warunkach przemysłowych efektów procesów regeneracyjnych wraz z określeniem możliwości zastosowania regeneratu do sporządzania mas rdzeniowych.

Badania zrealizowano w ramach pracy statutowej AGH, nr 11.11.170.318, zad. 2

## Literatura

- [1]. Dańko J., Dańko R., Łucarz M., (2007). Procesy i urządzenia do regeneracji osnowy zużytych mas formierskich. Kraków: Wydawnictwo Naukowe „Akapit”.
- [2]. Dańko R.: Model wytrzymałości samoutwardzalnych mas formierskich z żywicami syntetycznymi w aspekcie zintegrowanego procesu recyklingu osnowy. Archives of Foundry Engineering. Katowice-Gliwice 2012, s. 193