

---

**PRACE**

**Instytutu Ceramiki  
i Materiałów Budowlanych**

---

***Scientific Works***  
of Institute of Ceramics  
and Building Materials

---

**Nr 32**  
(styczeń–marzec)

Prace są indeksowane w BazTech i Index Copernicus

ISSN 1899-3230

**Rok XI**

**Warszawa–Opole 2018**

---

KRYSTYNA RAJCZYK\*  
GRZEGORZ JANUS\*\*  
AGNIESZKA KALICIAK\*\*\*  
DARIA GĄSIOR\*\*\*\*

## Wpływ procesów odazotowania spalin w energetyce zawodowej na jakość popiołów lotnych i cementów z ich udziałem

**Słowa kluczowe:** proces denitryfikacji, popiół lotny, zaprawa cementowo-popiołowa, popiół lotny fluidalny, UPS.

Dyrektywy Unii Europejskiej dotyczące zmniejszenia emisji tlenków azotu ( $\text{NO}_x$ ) do atmosfery przez przemysł energetyczny wymuszają stosowanie nowych technologii odazotowania spalin. Taki proces może negatywnie wpływać na jakość ubocznych produktów spalania (UPS) [1–2]. Dlatego podjęto badania mające określić wpływ zawartości amoniaku na właściwości popiołów lotnych. Objęto nimi popioły lotne krzemionkowe ze spalania węgla kamiennego oraz popioły fluidalne ze spalania węgla brunatnego. Dla wytypowanych próbek popiołów pochodzących z instalacji, w których wprowadzono system odazotowania spalin, oznaczono zawartość amoniaku w suchej masie oraz w wyciągu wodnym. Określono wpływ zawartości amoniaku w popiołach lotnych na właściwości wytrzymałościowe cementów z ich udziałem. Wykonano również analizy wpływu czasu wietrzenia na zawartość azotu amonowego w suchej masie popiołów. Do zbadania procesu wydzielania się amoniaku zastosowano metodę analizy termicznej.

### 1. Wprowadzenie

Wymagania Unii Europejskiej narzucają na przemysł energetyczny obostrzenia dotyczące redukcji emisji tlenków azotu do atmosfery [1–3], dlatego waż-

---

\* Dr inż., Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Procesowej Materiałów Budowlanych w Opolu, k.rajczyk@icimb.pl

\*\* Mgr inż., Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Procesowej Materiałów Budowlanych w Opolu, g.janus@icimb.pl

\*\*\* Mgr inż., Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Procesowej Materiałów Budowlanych w Opolu, a.kaliciak@icimb.pl

\*\*\*\* Mgr inż., Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Procesowej Materiałów Budowlanych w Opolu, d.gasior@icimb.pl

nym zagadnieniem w krajowej energetyce jest proces denitryfikacji spalin. Powszechnymi metodami odazotowania spalin w przemyśle energetycznym, które pozwalają zredukować ilość  $\text{NO}_x$  są metody iniekcji związków amonowych [5–6]. Niektóre ze stosowanych metod odazotowania spalin mogą prowadzić do pogorszenia właściwości popiołów, co może mieć szczególne znaczenie w przypadku popiołów stosowanych jako dodatek do cementu i betonu [7–8]. Ponadto wydzielanie się związków amonowych podczas transportu i prac związanych z wykorzystaniem popiołów lotnych w przemyśle materiałów budowlanych może wpływać na pogorszenie się warunków pracy. Dlatego zawartość amoniaku w popiołach otrzymanych podczas spalania węgla w instalacjach z systemem do odazotowania spalin jest niebezpieczna dla zdrowia i życia pracowników [10].

Nadmierna ilość amoniaku w powietrzu wdychanym przez człowieka może prowadzić do zatrucia organizmu. Już przy stężeniu powyżej 0,4 ppm amoniak jest wyczuwalny przez człowieka. Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) w powietrzu wynosi 14 ppm [9]. Stężenie amoniaku w powietrzu na poziomie 300–500 ppm jest szkodliwe dla człowieka, powodując podrażnienie śluzówek oczu, nosa i dróg oddechowych. Przebywanie w pomieszczeniu o stężeniu amoniaku od 2000 ppm przez pół godziny może doprowadzić do śmierci poprzez uduszenie [9].

Celem przeprowadzonych badań było określenie koncentracji amoniaku w popiołach powstających podczas spalania węgla kamiennego i brunatnego pochodzących z instalacji, w których wprowadzono system odazotowania spalin oraz określenie wpływu na właściwości wytrzymałościowe cementów z ich udziałem.

## 2. Problem odazotowania spalin w energetyce

Powszechnie stosowane w przemyśle technologie odazotowania spalin to: SRC – selektywna redukcja katalityczna (*Selective Catalytic Reduction*), SNCR – selektywna redukcja niekatalityczna (*Selective Non-Catalytic Reduction*) oraz hybrydowa metoda SNCR-SCR (*hybrid SNCR-SCR*) [8, 11].

Proces SRC polega na wtryskiwaniu reduktora (ciekłego amoniaku, mocznika) do gazów odlotowych. Reduktor poprzez reakcje z tlenkiem azotu prowadzi do powstawania  $\text{N}_2$  i wody. Temperatura reakcji mieści się w zakresie od ok. 320 do 400°C. Metoda SRC ma wysoką wydajność denitryfikacji, stopień redukcji tlenków azotu dochodzi nawet do 80%, a urządzenia stosowane w procesie odazotowania są łatwe w utrzymaniu i kompaktowe. Jednak koszty związane z przebudową kotła na systemem odazotowania SRC są wysokie [8].

Proces SNCR polega na wstrzykiwaniu reduktora w postaci ciekłego amoniaku lub mocznika w zakresie temperatury od 700 do 1100°C [9]. Produktem reakcji

reduktora i związków  $\text{NO}_x$  są związki  $\text{NH}_3$ , które reagują z  $\text{NO}_x$  w gazach, generując  $\text{N}_2$ . Proces SNCR jest bardziej ekonomiczny w porównaniu do systemu SRC, nie potrzeba zmiany przystosowania pracy kotła oraz zmiany ustawienia urządzeń kotłowych.

Hybrydowy proces odazotowania spalin hybrid SNCR-SCR osiąga wydajność ponad 55%. System ten ułatwia również konwersję  $\text{SO}_2$  do  $\text{SO}_3$ , co minimalizuje problemy związane z korozją. Zmniejszenie ilości używanego katalizatora ogranicza koszty recyklingu, a także hamuje generowanie  $\text{N}_2\text{O}$ . Jednak zastosowanie tego rodzaju systemu wpływa na wzrost ilości niespalonego węgla w popiołach lotnych, co negatywnie wpływa na ich jakość [8].

### 3. Sposoby eliminacji amoniaku z popiołów lotnych

Problem związany z zawartością amoniaku w popiołach lotnych jest szeroko podejmowany przez autorów licznych prac na całym świecie [7, 13–14]. Europejska norma PN- EN 450-1:2012 nie definiuje wymagań dotyczących zawartości amoniaku w popiołach stosowanych jako dodatek do betonów. Według standardów amerykańskich do betonu można wykorzystywać popiół lotny, w którym zawartość amoniaku nie przekracza 100 mg/kg. Zastosowanie technologii denitryfikacji spalin podczas spalania węgla prowadzi do otrzymania popiołów lotnych o wysokiej zawartości amoniaku, której wartość dochodzi nawet do 3000 mg/kg suchej masy [13]. Ponadto, odazotowanie spalin prowadzi do zwiększenia zawartości cząstek niespalonego węgla w popiołach lotnych, co przyczynia się do trudności w zastosowaniu go jako dodatku do cementu i betonu [8, 15].

W celu poprawy właściwości popiołów lotnych można zastosować jedną z kilku metod usuwania amoniaku. Na specjalną uwagę zasługuje metoda polegająca na intensywnym wytrząsaniu mieszaniny popiołu, palonego wapna oraz wody. Powstający wodorotlenek wapnia pozwala na usunięcie związków amonowych z powierzchni ziaren popiołu, na których osadzają się te związki [16]. Popioły o wysokiej zawartości amoniaku można również przedmuchiwać powietrzem w celu redukcji związków amonowych. Zastosowanie przedmuchiwania w podwyższonej temperaturze prowadzi do bardziej efektywnego pozbawienia popiołu związków amonowych [13].

### 4. Materiały i metody badań

Materiał badawczy stanowiły przede wszystkim próbki popiołów lotnych krzemionkowych ze spalania węgla kamiennego, ponieważ zgodnie z wymaganiami aktualnych norm tylko takie popioły mogą być stosowane jako składnik cementów powszechnego użytku i dodatek do betonu. Dodatkowo badaniami objęto popioły lotne fluidalne ze spalania węgla brunatnego, które w świetle wymagań normowych nie mogą być stosowane jako dodatek do cementu, lecz znajdują za-

stosowanie w produkcji materiałów budowlanych w oparciu o aprobaty techniczne i krajowe lub europejskie oceny techniczne. W przygotowanych próbkach została oznaczona zawartość amoniaku zarówno w suchej masie, jak i w wyciągu wodnym sporządzonym z próbek badanych popiołów. Zawartość azotu amonowego w suchej masie popiołów lotnych została oznaczona metodą miareczkową, według procedury opisanej w normie PN-75/C-04516/15, natomiast oznaczenie zawartości jonów amonowych w wyciągu wodnym wykonano metodą chromatografii jonowej IC, zgodnie z normą PN-EN ISO 14911:2002.

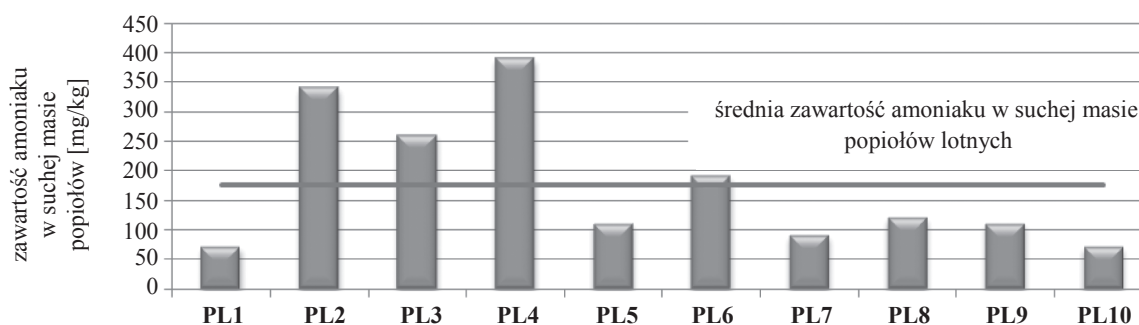
Metodę termicznej analizy w zakresie EGA zastosowano do zbadania procesu wydzielania się amoniaku podczas ogrzewania obróbki popiołowej w zakresie temperatury od 40 do 600°C.

Wpływ zawartości amoniaku w popiołach lotnych na ich jakość pod kątem przydatności jako dodatku do cementu i betonu określono poprzez badania wytrzymałościowe zapraw cementowych z udziałem popiołów lotnych zawierających amoniak.

## 5. Wyniki badań

### 5.1. Zawartość amoniaku w popiołach lotnych krzemionkowych

Do niniejszego opracowania przygotowano 10 różnych próbek popiołów lotnych, w których zbadano zawartość amoniaku w suchej masie i zawartość jonów amonowych w wyciągach wodnych przygotowanych z tych popiołów. Wyniki przeprowadzonych analiz zestawiono na wykresach (ryc. 2–3).

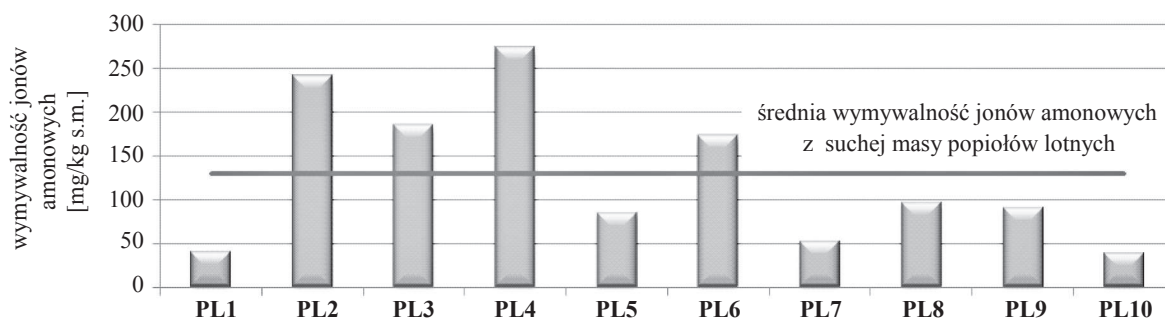


Źródło: Ryc. 1–10 – opracowanie własne.

Ryc. 1. Zawartość amoniaku w suchej masie popiołów lotnych krzemionkowych

Oznaczona zawartość amoniaku w badanych popiołach krzemionkowych wahała się w granicach od ok. 60 do 390 mg/kg i wynosiła średnio 180 mg/kg suchej masy. Z wyjątkiem próbek PL1 oraz PL10 obecność amoniaku została stwierdzona również metodą organoleptyczną. W tych próbkach popiołów specyficzny

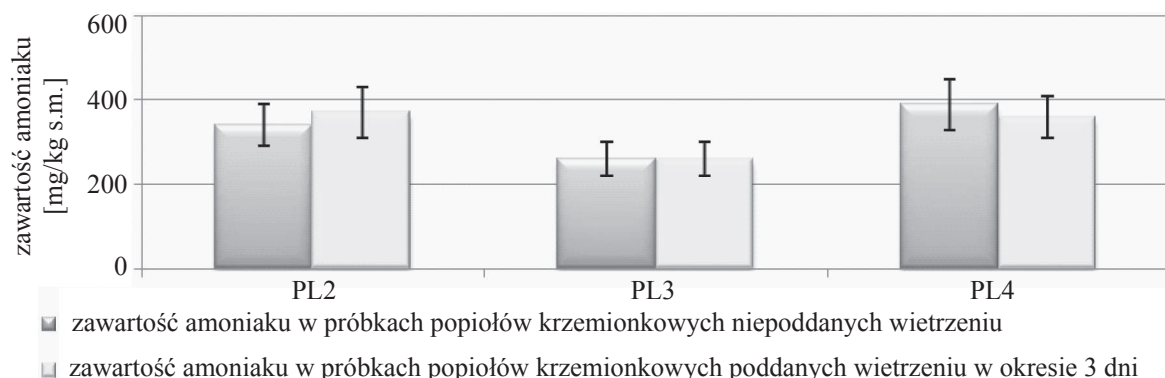
zapach amoniaku był wyczuwalny w szczególności przy dodaniu wody podczas zarabiania próbek zapraw z ich udziałem.



Ryc. 2. Wymywalność jonów amonowych z popiołów lotnych krzemionkowych

Wymywalność jonów amonowych jest duża w przypadku próbek charakteryzujących się wysoką zawartością amoniaku w suchej masie.

Wyniki badań zawartości amoniaku w popiołach lotnych krzemionkowych po 3 dniach wietrzenia w stacjonarnych warunkach powietrzno-suchych przedstawiono na rycinie 3. Do badań tych wytypowano 3 próbki o największej zawartości amoniaku (PL2–4).



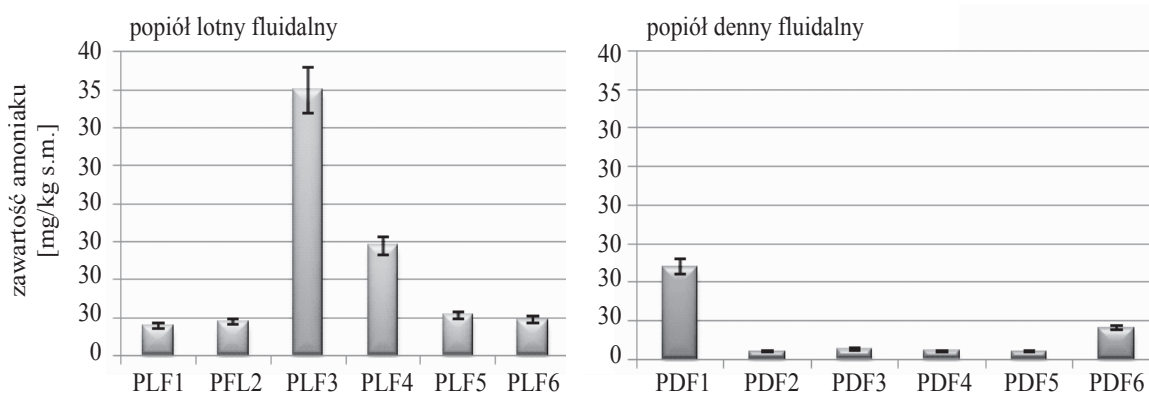
Ryc. 3. Zawartość amoniaku w suchej masie popiołów lotnych krzemionkowych oraz w wyciągach wodnych sporządzonych z badanych próbek

Nie stwierdzono jednoznacznej zależności wpływu wietrzenia na zawartość amoniaku w badanych próbkach popiołów krzemionkowych. Uzyskane wyniki mieszczą się granicach niepewności pomiaru stosowanej metody. Z tych względów można uznać, że zwykle przewietrzanie popiołów celem usunięcia amoniaku, odbywające się w warunkach stacjonarnych, jest sposobem nieskutecznym.

## 5.2. Zawartości amoniaku w popiołach fluidalnych

Do badań przygotowano 6 próbek popiołów lotnych i dennych z fluidalnego spalania węgla brunatnego. Analiza zawartości jonów amonowych w suchej masie

popiołów lotnych i dennych wskazuje na bardzo niską zawartość tych jonów w badanych próbkach. Wyniki badań zawartości amoniaku w popiołach lotnych i dennych ze spalania węgla brunatnego w kotłach fluidalnych znajdowały się poniżej zakresu oznaczalności metody, tj. poniżej 50 mg/kg suchej masy. Jednak o obecności amoniaku w badanych popiołach świadczą również oznaczone ilości amoniaku w wyciągu wodnym (ryc. 4).

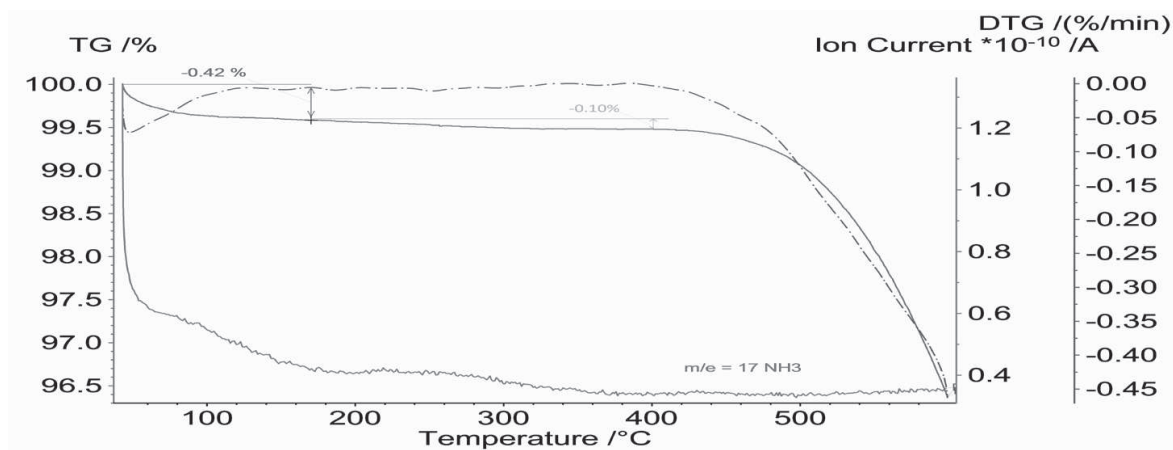


Ryc. 4. Wymywalność jonów amonowych z wyciągów wodnych sporządzonych z popiołów fluidalnych (lotnych i dennych)

Zawartość amoniaku w suchej masie i wymywalność jonów amonowych w sporządzonych z próbek popiołowych wyciągów wodnych charakteryzowały się znacznie niższymi wartościami w przypadku analizowanych popiołów fluidalnych w porównaniu do popiołów lotnych krzemionkowych.

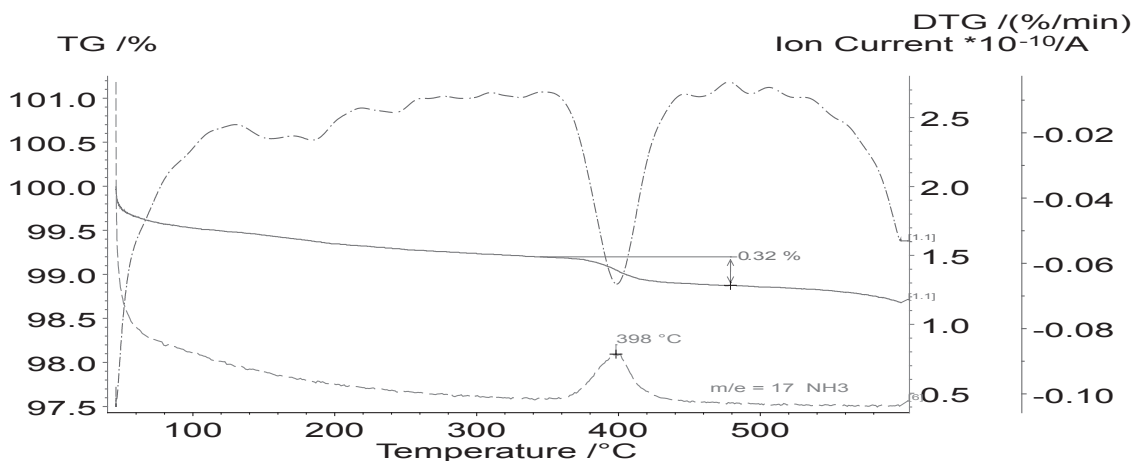
### 5.3. Analiza termograwimetryczna

Ważnym elementem przeprowadzonych badań było wykorzystanie do identyfikacji wydzielających się gazów podczas ogrzewania próbek badanych popiołów. Próbki badane były przy użyciu jednoczesnego analizatora termicznego STA 409 PC firmy NETZSCH sprzężonego z kwadrupolowym spektrometrem masowym QMS 403 C Aëolos. Wykonano jednoczesną różnicową analizę termiczną (DTA), analizę termograwimetryczną (TG), różnicową analizę termogravimetryczną (DTG) oraz pomiar wydzielonych z próbek gazów (EGA). Próbki ogrzewano w atmosferze powietrza w temperaturze od 40 do 600°C z szybkością 10°C/min.



Ryc. 5. Analiza termogravimetryczna próbki popiołu lotnego krzemionkowego

W widmie masowym wydzielonych gazów dla próbki popiołu fluidalnego widoczne są linie widmowe  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$  oraz  $NH_3$ , które świadczą o obecności amoniaku. Jest prawdopodobne, że na początku ogrzewania ubytek masy o 0,42% jest związany z wydzieleniem amoniaku, ale na podstawie tych pomiarów nie można tego stwierdzić na pewno. Za to w zakresie od 170 do 400°C widać niewielki ubytek masy o 0,1% i wzrost intensywności linii przypisanych  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $H_2$  i  $N_2$ .



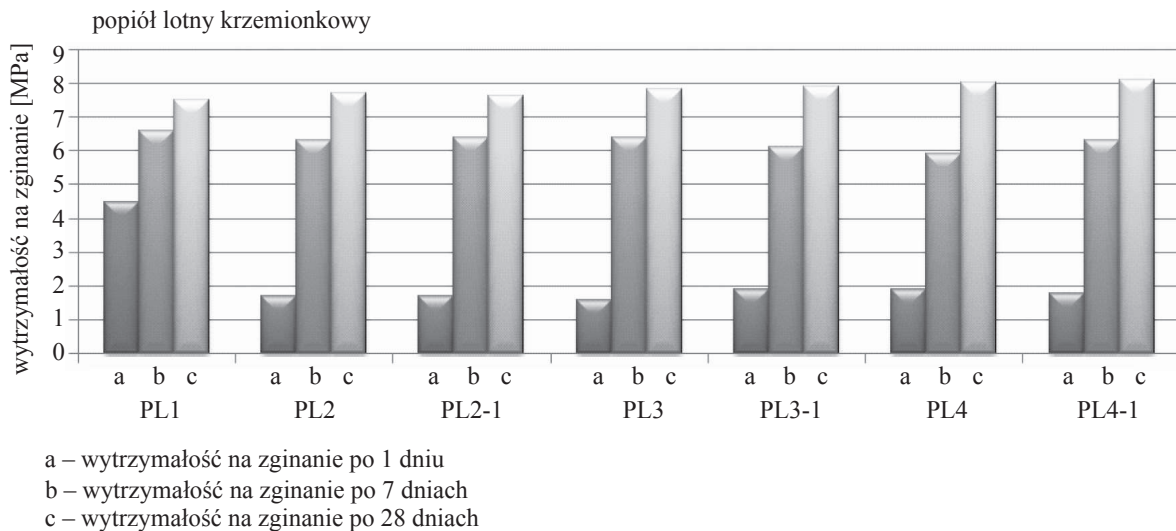
Ryc. 6. Analiza termogravimetryczna próbki popiołu lotnego fluidalnego

Na krzywej TG widoczny jest ubytek masy o 0,32% w pobliżu temperatury 400°C. Ubytek masy związany jest z wydzieleniem z próbki gazów. W widmie masowym wydzielonych gazów widoczne są następujące linie widmowe:  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$  oraz  $NH_3$ , które świadczą o obecności amoniaku.



## 5.4. Wpływ popiołu z odazotowania spalin na podstawowe właściwości cementu

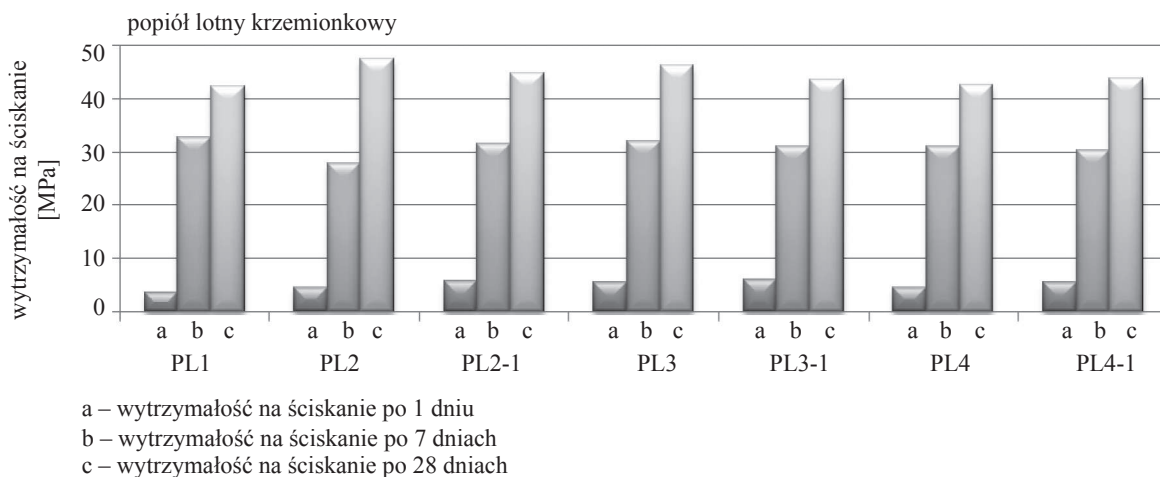
Dla ustalenia wpływu zawartości amoniaku w popiołach lotnych na proces narastania wytrzymałości cementów z ich udziałem sporządzono w warunkach laboratoryjnych cementy, które zawierały 25% popiołu lotnego w stosunku do masy cementu. Do badań wytrzymałościowych przygotowano belecзки o wymiarach 40 x 40 x 160 mm. Zaprawy z udziałem popiołu lotnego krzemionkowego sporządzono przy wskaźniku wodno-spoiwowym 0,5. Zaprawy sporządzone z dodatkiem popiołu lotnego fluidalnego oraz mielonego odpadu dennego ze spalania fluidalnego charakteryzowały się większą wodożądnością, dlatego ilość wody do spoiwa została zwiększona w stosunku do wartości normowej 0,5 do wartości 0,7. Badania wytrzymałościowe zapraw wykonano po 1, 3, 7, 28 dniach dojrzewania w warunkach normowych. Zaprawy z popiołami fluidalnymi, ze względu na wydłużony czas wiązania, rozformowano po 72 godzinach od zarobienia, stąd pierwszą wytrzymałość zapraw zbadano po 3 dniach. Wyniki wytrzymałości na ściskanie i zginanie przedstawiono na rycinach 7 i 8.



PL2 – próbki zapraw z popiołami niewietrzonymi.

PL2-1 – próbki zapraw z popiołami wietrzonymi 3 dni.

Ryc. 7. Wytrzymałość na zginanie zapraw z popiołem lotnym krzemionkowym

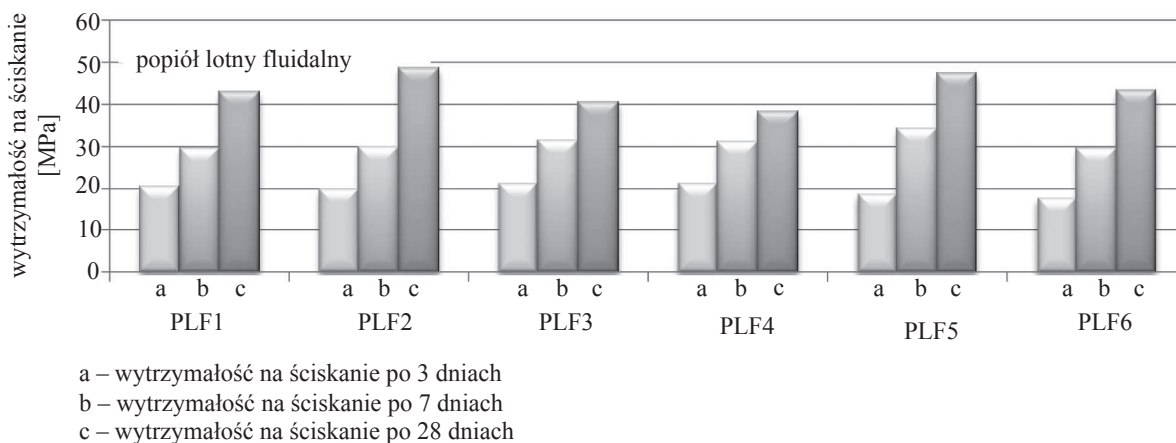


PL2 – próbki zapraw z popiołami niewietrzonymi.

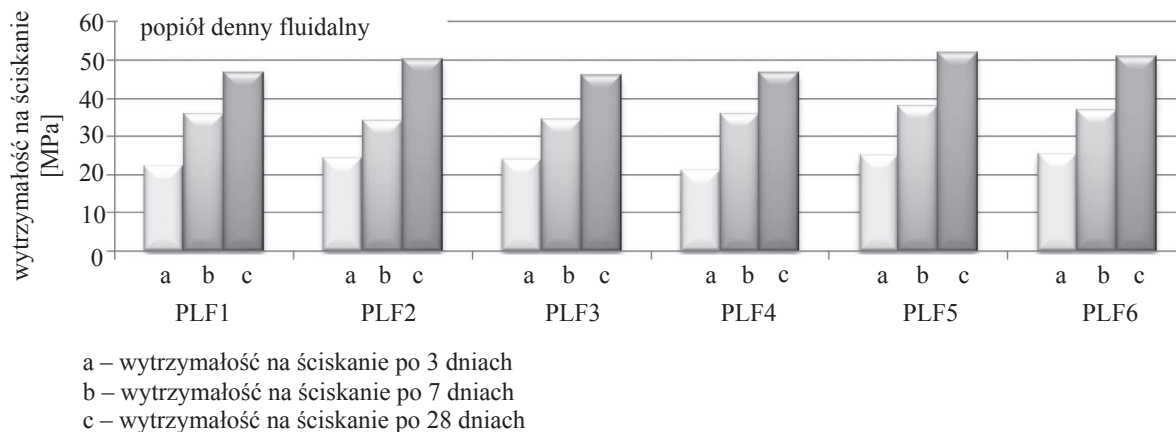
PL2-1 – próbki zapraw z popiołami wietrzonymi 3 dni.

Ryc. 8. Wytrzymałość na ściskanie zapraw z popiołem lotnym krzemionkowym

Zarówno w przypadku wytrzymałości na zginanie, jak i ściskanie nie zaobserwowano wpływu wietrzenia popiołów lotnych na wyniki wytrzymałości. Niniejsze opracowanie potwierdziło brak wpływu zawartości amoniaku w popiołach lotnych krzemionkowych na wytrzymałość badanych zapraw, czego również dowiedli autorzy prac [5, 17].



Ryc. 9. Wytrzymałość na ściskanie zapraw z popiołem lotnym fluidalnym niepoddanych wietrzeniu



Ryc. 10. Wytrzymałość na ściskanie zapraw z mielonym popiołem dennym fluidalnym niepoddanych wietrzeniu

Próbki PLF3 oraz PLF4, które charakteryzowały się największą zawartością amoniaku spośród badanych popiołów fluidalnych, osiągnęły najniższą wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania. W przypadku stosowania mielonych popiołów dennych z fluidalnego spalania jako dodatku do cementu nie stwierdza się wpływu zawartości amoniaku w popiołach na wytrzymałość zapraw z ich udziałem.

## 6. Wnioski

- Według uzyskanych wyników objęte badaniami popioły zawierają niewielkie ilości amoniaku. Popioły lotne krzemionkowe charakteryzowały się zawartością amoniaku w granicach od 60 do 390 mg/kg. W popiołach fluidalnych (lotnych i dennych) zawartość amoniaku była znacznie niższa (poniżej 50 mg/kg).
- Na podstawie badań z zastosowaniem metod termicznej analizy różnicowej zauważono odmienny proces wydzielania się amoniaku podczas podgrzewania próbek popiołu lotnego krzemionkowego i popiołu fluidalnego.
- Obecność amoniaku w badanych popiołach nie wpłynęła na właściwości wytrzymałościowe zapraw cementowych zawierających 25% popiołu.
- Próba wietrzenia próbek popiołów prowadzona w warunkach powietrzno-suchych w okresie 3 dni nie spowodowała wyraźnego zmniejszenia zawartości amoniaku w badanych próbkach popiołu.

## Literatura

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/78/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych.
- [2] Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emi-

sji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych, Bruksel, 23 kwietnia 2009.

[3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji, Dz.U. z 2011 r. nr 95, poz. 558.

[4] Delivering the circular economy, a toolkit for policymakers, Dlaczego gospodarka o obiegu zamkniętym jest istotna?, Węrszycę, styczeń 2016, [http://cim.ibs.pw.edu.pl/wp-content/uploads/dlaczego\\_gospodarka\\_o\\_obiegu\\_zamknietym\\_jest\\_istotna\\_skrot.pdf](http://cim.ibs.pw.edu.pl/wp-content/uploads/dlaczego_gospodarka_o_obiegu_zamknietym_jest_istotna_skrot.pdf) (10.07.2018).

[5] Michalik A., Chyliński F., Babiński J., *Amoniak w popiołach lotnych z oduzotowania spalin i jego wpływ na mikrostrukturę zaczynów cementowo-popiołowych*, [w:] *Popioły z energetyki: Krynica Zdrój, 21–23 października 2015 r.*, red. A. Kornicki, Polskie Uniwersytet, Węrszycę 2015, s. 323–337.

[6] Dood S.S., Ord G., Wilkinson T., Nimmo W., *Fuel additive technology – NO<sub>x</sub> reduction, combustion efficiency and fly ash improvement for coal fired power stations*, „Fuel” 2014, Vol. 134, s. 293–306.

[7] Hodul J., Drochytka R., Hodná J., *Experimental Verifixation of Utilization of Fly Ash from the Flue Gas denitrification proces as a filler to epoxy patching mortar*, „Proceeding Engineering” 2017, Vol. 195, s. 134–141.

[8] Zhang Q., Ma R., Xu Y., Shi J., Guo F., *Comparision and analysis on flue gas denitrification technology in coal fired boiler retrofit*, „Advanced Materials Research” 2013, Vol. 781/784, s. 2497–2501.

[9] Klembe K., *Biogazownia jako potencjalne źródło zagrożeń emisjami odorowymi oraz działania prewencyjne*, „Eliksir” 2015, nr 2, s. 22–27.

[10] Hycner J.J., Szczygielski T., Lysek N., Rjczyk K., *Kierunki optymalizacji zagospodarowania ubocznych produktów spalania węgla*, „Piece Przemysłowe i Kotły” 2014, nr 5/6, s. 16–27.

[11] Normann F., Andersson K., Leckner B., Johnsson F., *Emission control of nitrogen oxides in the oxy-fuel process*, „Progress in Energy and Combustion Science” 2009, Vol. 35, No. 5, s. 385–397.

[12] Zając A., *Nowe technologie a jakość popiołu, amoniak w popiele: doświadczenia z instalacją SCR*, [w:] *Popioły z energetyki, Sopot, 24–26 października 2012*, red. T. Szczygielski, Ekotech. Sp. z o.o., Szczecin 2012, s. 173–182.

[13] Hycner J.J., Szczygielski T., Torb B., *Current state and prospects of Increased Product-Oriented Utilization of CCPs*, „Inżynieria Mineralna” 2014, nr 1, s. 131–142.

[14] Olszewski P., Świnder H., Klup A., Ciszek K., *Możliwości zagospodarowania wybranych odpadów z procesów czystych technologii węglowych*, „Prace Naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko” 2012, nr 4, s. 123–136.

[15] Pedersen K.H., Jensen A.D., Berg M., Olsen L.H., Dem-Johansen K., *The effect of combustion conditions in a full-scale low-NO<sub>x</sub> coal fired unit on fly ash properties for its application in concrete mixtures*, „Fuel Processing Technology” 2009, Vol. 90, No. 2, s. 180–185.

[16] Paul K.T., Sathya S.K., Manna I., Chakraborty K.K., Nando G.B., *Preparation and Characterization of nano structured materials from fly ash: A Waste from Thermal Power Stations, by High Energy Ball Milling*, „Nanoscale Research Letters” 2007, No. 2, s. 397–404.

[17] Chyliński F., Michalik A., Babińska J., *Właściwości użytkowe popiołów lotnych w świetle wymagań emisji tlenków azotu*, [w:] *Popioły z energetyki, Zakopane, 22–24.10.2014 r.*, Polska Unia Ubocznych Produktów Spalania, Warszawa 2014, s. 261–275.

KRYSTYNA RAJCZYK  
GRZEGORZ JANUS  
AGNIESZKA KALICIAK  
DARIA GAŚSIOR

THE INFLUENCE OF FLUE GAS DENITRIFICATION PROCESS  
APPLIED IN ENERGY INDUSTRY ON THE QUALITY OF FLY ASHES  
AND CEMENTS WITH THEIR CONTENT

**Keywords:** denitrification process, fly ash, cement-ash mortar, FBC fly ash, by-pass product.

European Union imposes ordinances which referred to reduction of nitrogen oxides emission to atmosphere emitted by energy industry. New flue gasses denitrification technologies have to be applied to cope with that directives. Unlikely this process may negatively influence on the combustion by-products quality. For this reason the research aimed to test the influence of ammonia content in fly ashes on their properties had been proceeded. In this research the fly ashes from conventional combustion of coal and FBC (fluidized bed combustion) fly ashes from combustion of lignite were used. For chosen fly ash samples originated from flue gas denitrification installations, the ammonia content in dry mass and water extracts was tested. Moreover the influence of ammonia content in fly ashes on strength of cement-ash mortars was studied. The effect of airing time on ammonia quantity in dry mass was analyzed. To investigate the process of ammonia evolution, the differential thermal analyses were carried out.