

Jarosław KAMYK\*

## ***Gospodarka boksytami i alumina w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych***

Streszczenie: W krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych istotne znaczenie mają surowe boksyty do produkcji cementów, boksyty kalcynowane ogniotrwałe oraz alumina kalcynowana (tlenek glinu). Wykorzystywane są one do produkcji ogniotrwałych cementów glinowych oraz ogniotrwałych wyrobów formowanych wysokoglinowych. Jednocześnie całość zapotrzebowania na te surowce pokrywana jest przez import – głównie z krajów europejskich, a w przypadku boksytów kalcynowanych również z Chin i Gujany. Reeksport utrzymuje się na minimalnym poziomie i dotyczy przede wszystkim boksytów kalcynowanych. Głównym użytkownikiem surowców od lat pozostaje przedsiębiorstwo Górka Cement w Trzebini (dawne Zakłady Surowców Ogniotrwałych „Górka”), które obecnie zużywa całość boksytów surowych do produkcji cementów oraz większość aluminy kalcynowanej. Boksyty kalcynowane i pozostała część aluminy kalcynowanej stanowią półprodukt do wytwarzania ogniotrwałych wyrobów formowanych wysokoglinowych. Krajowymi ich producentami są przede wszystkim Vesuvius Poland Sp. z o.o. Skawina, ArcelorMittal Refractories Sp. z o.o. Kraków i PCO Żarów SA.

Słowa kluczowe: boksyty surowe i kalcynowane, alumina kalcynowana, materiały ogniotrwałe

### ***Management of bauxite and alumina in the domestic refractory industry***

Abstract: Raw “cement” bauxite, calcined bauxite and calcined alumina (aluminum oxide) have large importance in the domestic refractory industry. They find use in the production of refractory aluminous cements and shaped high-alumina refractory products. Whole demand for these raw materials is met by imports – primarily from some European countries, but in case of calcined bauxite – also from China and Guyana. Re-exports are marginal, only in case of calcined bauxite. The main consumer of studied raw materials is Górka Cement of Trzebinia (former „Górka” Refractory Raw Materials Works), which currently uses all imported raw “cement” bauxite and the majority of calcined alumina. Refractory calcined bauxite and the remaining part of calcined alumina are semiproducts for manufacture of shaped high-alumina refractory products. Their main domestic producers are: Vesuvius Poland Ltd. of Skawina, Arcelormittal Refractories Ltd. of Kraków and PCO Żarów SA.

Key words: raw bauxite, calcined bauxite, calcined alumina, refractory industry

\* Mgr inż., Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Zakład Badań i Rynku Surowcowego i Energetycznego, Kraków; e-mail: kamyk@min-pan.krakow.pl

## **Wprowadzenie**

W rozbudowanej strukturze surowców aluminium podstawowe znaczenie jakościowe i ilościowe ma triada boksyty–alumina–aluminium pierwotne. W skali światowej około 95% pozyskanych ze złóż naturalnych boksytów przetwarzana jest na alumine, która w 90% przeznaczana jest do produkcji aluminium metalicznego pierwotnego (Bilans gospodarki... 2014). Tak więc tylko 5% boksytów i 10% produkowanej aluminy znajduje zastosowania niemetalurgiczne. Głównym niemetalurgicznym kierunkiem ich zastosowania jest produkcja materiałów ogniotrwałych, w której boksyty surowe wykorzystywane są do wytwarzania ogniotrwałych cementów glinowych, zaś boksyty kalcynowane do produkcji wysokoglinowych materiałów i wyrobów ogniotrwałych, a uzyskiwana syntetycznie z boksytów alumina kalcynowana wykorzystywana jest w obu wymienionych zastosowaniach.

W Polsce nie rozpoznano dotychczas złóż boksytów i brak jest perspektyw na ich odkrycie (Bilans zasobów... 2014), co więcej – nie produkuje się również aluminy. Całe zapotrzebowanie krajowego przemysłu materiałów ogniotrwałych na boksyty surowe i kalcynowane oraz alumine kalcynowaną (tlenek glinu) pokrywane jest importem. Od lat 70. minionego wieku głównym ich odbiorcą i konsumentem są dawne Zakłady Surowców Ogniotrwałych „Górka” (ZSO Górka) w Trzebinii, dziś funkcjonujące pod nazwą Górka Cement Sp. z o.o.

### **1. Gatunki handlowe stosowane w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych**

Z licznych otrzymywanych na świecie handlowych gatunków boksytów, w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych znaczenie mają jedynie boksyty surowe do produkcji cementów glinowych i boksyty kalcynowane ogniotrwałe. Boksyty do produkcji cementów glinowych mogą występować w odmianie wysokożelazowej (45–59%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 22–24%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , do 6%  $\text{SiO}_2$ ) i niskożelazowej (>70%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 7–8%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , do 2%  $\text{SiO}_2$ ). Boksyty kalcynowane ogniotrwałe otrzymywane są natomiast z boksytów surowych wysokiej jakości podczas procesu kalcynacji i spiekania prowadzonego w temperaturze do 1650°C. Podczas wyprężania gibbsyt, boehmit i diaspor ulegają przemianom fazowym tworząc korund i mullit, a towarzyszące minerały ilaste tworzą krzemiany glinu i mullit. Po kalcynacji powinny one zawierać min. 86–88%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , maks. 2,5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  i maks. 4%  $\text{TiO}_2$  oraz jak najniższą zawartość alkaliów (0,02–0,6%) i do 7%  $\text{SiO}_2$  (Galos 1999).

W przemyśle materiałów ogniotrwałych stosowana jest również alumina kalcynowana (tlenek glinu) będąca syntetycznym surowcem wysokoglinowym (> 99%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Surowcem wyjściowym do jej produkcji jest wodorotlenek glinu  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , otrzymywany jako produkt przetwórstwa boksytów w procesie Bayera. Bezpośrednio lub pośrednio z wodorotlenku glinu otrzymywane są różne odmiany tlenku glinu, z których w Polsce znajdują zastosowanie:

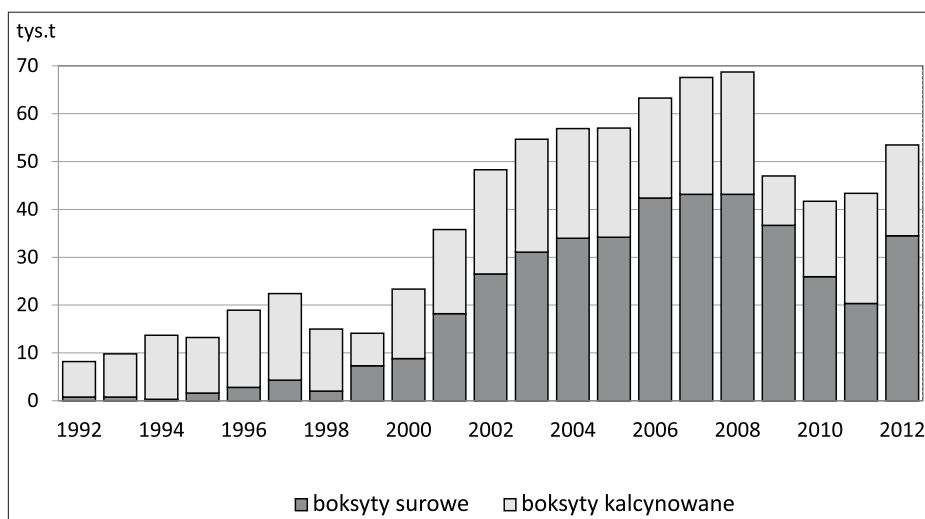
- alumina kalcynowana zwykła (hutnicza) – otrzymywana podczas kalcynacji wodorotlenku glinu w temp. 1000–1200°C,
- alumina kalcynowana ( $\alpha$ -alumina) – otrzymywana podczas kalcynacji wodorotlenku glinu w temp. 1400°C, produkowana w wielu gatunkach różniących się zawartością  $\text{Na}_2\text{O}$ ,

- alumina reaktywna (aktywowana) otrzymywana w wyniku przemiału aluminy kalcynowanej,
- alumina tabliczkowa (spiekana) otrzymywana w wyniku zmielenia, pelletyzacji i spiekania w piecu szybowym  $\alpha$ -aluminy w temperaturze 1700–1850°C,
- alumina topiona (elektrokorund) – otrzymywana w wyniku topienia w piecach elektrycznych aluminy kalcynowanej o niskiej zawartości sodu (elektrokorund szlachetny) lub boksytów kalcynowanych tzw. ściernych z dodatkiem koksu i materiału żelazonośnego (elektrokorund zwykły) (Galos 1999).

## 2. Import boksytów i aluminy do Polski

### 2.1. Boksyty surowe

Jeszcze na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku, kiedy to zakłady ZSO Górka w Trzebinie produkowały wodorotlenek glinu i rozpoczęły produkcję cementów glinowych, sprowadzano do Polski ponad 50 tys. t/r boksytów surowych, przy czym większość do produkcji  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . W następnych latach zakupy sukcesywnie spadały, co związane było z ograniczaniem i zakończeniem w 1984 r. produkcji wodorotlenku glinu (Galos 1999). Do połowy lat dziewięćdziesiątych XX w. import nie przekraczał 2,0 tys. t/r, a głównym kierunkiem jego dostaw były Węgry. Surowiec w większości wykorzystywano do produkcji niższych gatunków ogniotrwałych cementów glinowych. Okres zwiększonego importu przypada na lata 1996–2000 (rys. 1), kiedy to boksyt surowy zaczęto stosować jako komponent

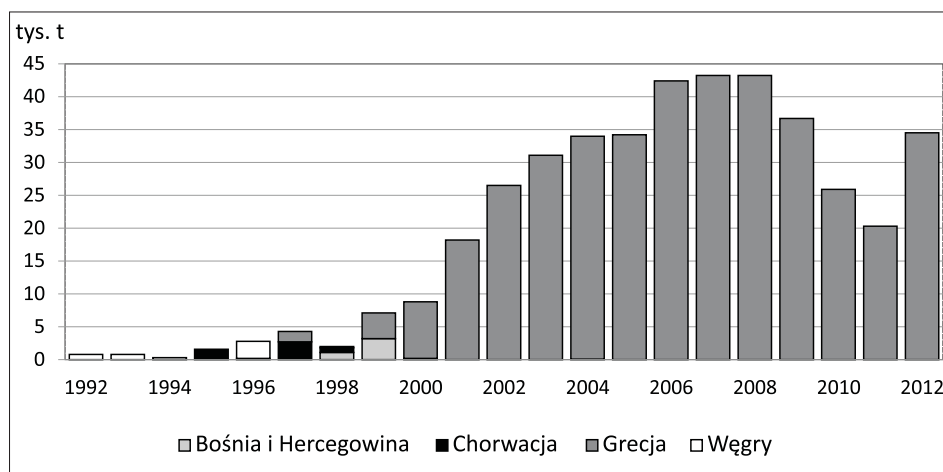


Rys. 1. Import boksytów surowych i kalcynowanych dla przemysłu materiałów ogniotrwałych w Polsce (wg GUS, obliczenia własne)

Fig. 1. Imports of raw bauxite and calcined bauxite for the refractory industry in Poland (acc. to Central Statistical Office, own calculation)

do produkcji cementów o wysokiej zawartości  $Al_2O_3$ . W tym czasie głównymi dostawcami surowca były Grecja oraz Bośnia i Hercegowina, okresowo również Chorwacja (lata 1997–1998) i Węgry (1996 rok) (rys. 2). Wyraźny wzrost zapotrzebowania na boksyty surowe koreluje się z przemianami własnościowymi, jakie zaszły w ZSO Górka w 2000 roku, kiedy zostały one przejęte przez włoski koncern Mapei i zmieniły nazwę na Górka Cement Sp. z o.o. Od tego momentu właściwie jedynym dostawcą surowca stała się Grecja, a poziom importu wynosił od ponad 18 tys. t w 2001 r., do ponad 43 tys. t w 2008 r. Po tym okresie następuje spadek do około 20 tys. t w 2011 r. i ponowny wzrost do blisko 35 tys. t w 2012 r. (rys. 1).

Średnie wartości jednostkowe importu boksytów surowych do produkcji cementów glinowych w latach 1996–2012 były dosyć stabilne i wahały się w przedziale od 264 do 387 zł/tonę.

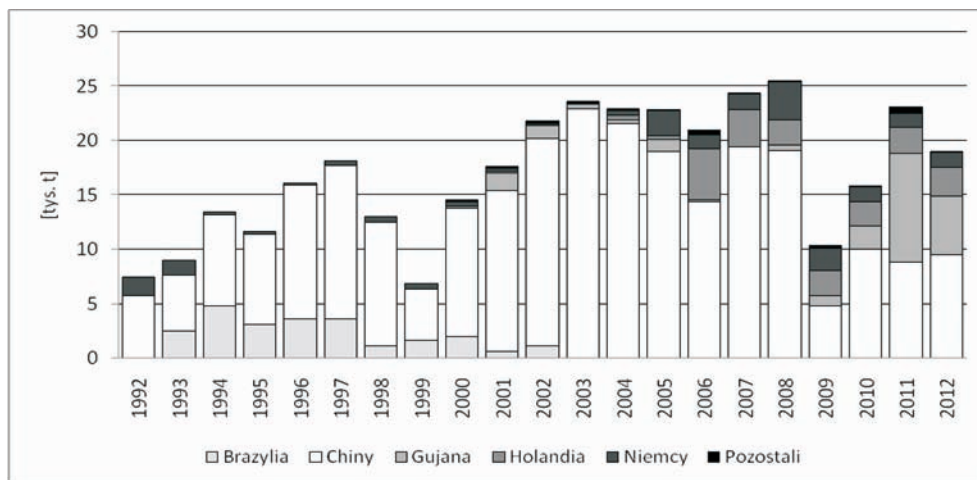


Rys. 2. Struktura importu boksytów surowych dla przemysłu materiałów ogniotrwałych w Polsce (wg GUS, obliczenia własne)

Fig. 2. Imports structure of raw bauxite for the refractory industry in Poland (acc. to Central Statistical Office, own calculation)

## 2.2. Boksyty kalcynowane

Importowane z Chin boksyty kalcynowane w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych zaczęto stosować w 1988 r. (Galos 1999). Chiny były wówczas głównym kierunkiem importu, którego poziom w 1992 r. przekroczył 7,0 tys. t (rys. 3). Do 1997 r. import i zużycie boksytów kalcynowanych stale wzrastało (w 1997 r. przekroczyło 18 tys. t), a wśród dostawców pojawiły się Brazylia i Niemcy. W 1993 r. zakupiono również pierwszą partię boksytów gujańskich. Stałym, ale nadal podrzędnym dostawcą, Gujana stała się dopiero od 2000 r. (rys. 3). Boksyty gujańskie – podobnie jak chińskie – kupowano przez pośredników niemieckich, czeskich i brytyjskich. Spadek importu, a tym samym i zużycia



Rys. 3. Struktura importu boksytów kalcynowanych dla przemysłu materiałów ogniotrwałych w Polsce (wg GUS, obliczenia własne)

Fig. 3. Imports structure of calcined bauxite for the refractory industry in Poland (acc. to Central Statistical Office, own calculation)

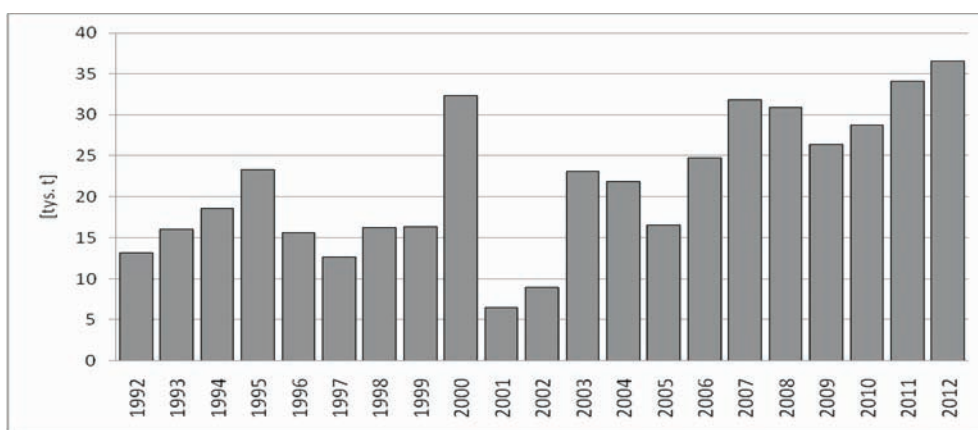
boksytów kalcynowanych odnotowano w latach 1998 i 1999, kolejne dziesięć lat to jednak sukcesywny wzrost, aż do ponad 25 tys. t w 2008 r. (rys. 3). Wyraźny spadek odnotowano również w 2009 r. W latach 2011–2012 po raz pierwszy zakupiono znaczne partie boksytów gujańskich, których cena w tym czasie była ponad dwukrotnie niższa niż boksytów chińskich. Z drugiej strony reeksport boksytów w latach 2006–2012 kształtował się w przedziale od 0,1 do 1,6 tys. t/r.

Średnie wartości sprowadzanych boksytów kalcynowanych zmieniały się w omawianym okresie już w szerokim zakresie od 593 zł/tonę w 1996 r. do 1818 zł/tonę w 2009 r. Oprócz osłabienia lub wzmocnienia krajowej waluty, na taki obraz miały wpływ również skokowe wzrosty ich cen, jak również ceny uzyskiwane w poszczególnych kontraktach zależne od jakości surowca. W latach 2010–2011 nastąpił istotny spadek cen, bo do poziomu poniżej 1200 zł/tonę, na co głównie miał wpływ zakup dużej partii znacznie tańszych boksytów gujańskich.

### 2.3. Alumina kalcynowana

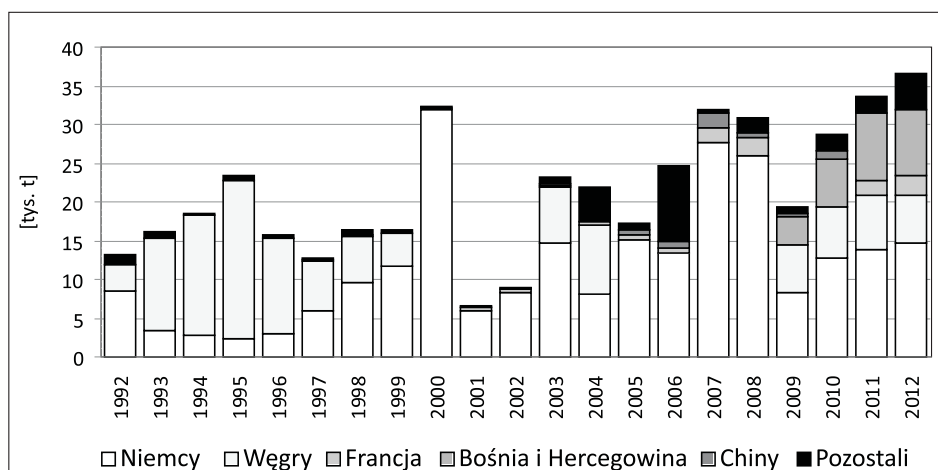
W połowie lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku do Polski importowano 85–95 tys. t/r aluminy kalcynowanej dla potrzeb przemysłu materiałów ogniotrwałych, z czego ponad 95% zużywane było w ZSO Górka. W największych ilościach zakład stosował ją do produkcji palonek wysokoglinowych – stanowiących półprodukt wykorzystywany do produkcji finalnych wysokoglinowych wyrobów ogniotrwałych – oraz cementów glinowych. Pozostałe ilości aluminy kalcynowanej i niewielkie aluminy topionej (elektrokorundu) zużywały bezpośrednio ówczesne zakłady materiałów ogniotrwałych w Gliwicach, Skawinie i Żarowie. Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku nastąpił gwałtowny spadek importu aluminy podyktowany głównie obniżeniem zapotrzebowania na

materiały ogniotrwałe. Mała również produkcja palonek wysokoglinowych i cementów glinowych. Polski przemysł idąc w ślad za trendami światowymi, rozpoczął też zastępowanie palonek wysokoglinowych boksytami kalcynowanymi oraz surowcami z grupy andalazytu (Galos 1999). Po 1992 r. nastąpił ponowny, ale powolny wzrost importu aluminy kalcynowanej, który w 2000 r. osiągnął poziom 32 tys. t (rys. 4). W tym czasie głównym dostawcą były Węgry, a potem również Niemcy, które od 2000 r. zdominowały import tego surowca do Polski (rys. 5). W latach 2001–2002 nastąpił gwałtowny spadek wielkości



Rys. 4. Import aluminy kalcynowanej dla przemysłu materiałów ogniotrwałych w Polsce (wg GUS, obliczenia własne)

Fig. 4. Imports of calcined alumina for the refractory industry in Poland (acc. to Central Statistical Office, own calculation)



Rys. 5. Struktura importu aluminy kalcynowanej dla przemysłu materiałów ogniotrwałych w Polsce (wg GUS, obliczenia własne)

Fig. 5. Imports structure of calcined alumina for the refractory industry in Poland (acc. to Central Statistical Office, own calculation)

importu do Polski do poziomu 6–9 tys. t/r. Związany był on w pewnym stopniu z rozpoczęciem procesu modernizacji zakładów Górka Cement i zaprzestaniem produkcji palonek na bazie aluminy kalcynowanej oraz z ogólnym kryzysem w branży materiałów ogniotrwałych. Kolejne lata to ponowny wzrost wielkości importu tego surowca i jednoczesna dywersyfikacja jego kierunków. Poza alumina węgierską i niemiecką, na rynek krajowy dostarczane były również m.in. alumina chińska, francuska, holenderska i bośniacka (rys. 5). W 2003 r. osiągnięto poziom importu z 1995 r., w latach 2004–2005 nastąpiła nieznaczna korekta *in minus*, ale już od 2006 r. wzrost zużycia i zakupów był znaczny. W 2012 r. importowano na rynek krajowy ponad 36,6 tys. t aluminy kalcynowanej (rys. 4), przy czym nadal głównym dostawcą pozostawały Niemcy, a w dalszej kolejności – Bośnia i Hercegowina oraz Węgry (rys. 5).

Średnie wartości jednostkowe sprowadzanych gatunków aluminy kalcynowanej, podobnie jak boksytów kalcynowanych, zmieniały się w omawianym okresie w szerokim zakresie od 1077 (1996 r.) do 2694 zł/tonę (2012 r.). Na ich wielkość wpływały podobne czynniki jak dla boksytów kalcynowanych, z tą jednak różnicą, że dużo większy wpływ miały proporcje ilości aluminy wysokich i niskich gatunków. Gatunki wysokiej jakości były kilka razy droższe od np. tzw. gatunków cementowych przeznaczonych do produkcji cementów glinowych.

### **3. Zużycie boksytów i aluminy w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych**

W latach osiemdziesiątych XX wieku podstawowym surowcem wykorzystywanym w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych była węgierska alumina kalcynowana. Największe jej ilości rzędu 80–90 tys. t/r (ok. 95% zużycia branży) wykorzystywały ZSO Górka. Na jej bazie produkowano wówczas duże ilości tzw. palonek wysokoglinowych, które były półproduktem wykorzystywanym przez krajowe zakłady materiałów ogniotrwałych w Skawinie, Gliwicach, Żarowie i Częstochowie do produkcji wyrobów finalnych, jakimi były formowane wysokoglinowe wyroby ogniotrwałe. Zdecydowanie mniejsze ilości aluminy wykorzystywane były w zakładzie do produkcji najwyższej jakości ogniotrwałych cementów glinowych – Górkal-60 i 70, korundu spiekanego – Górkor I i II, palonek mullitowych i wyrobów topionych korundowo-cyrkonowych. Pozostałe 5% aluminy kalcynowanej użytkowały bezpośrednio zakłady materiałów ogniotrwałych. Mniejsze znaczenie miały boksyty surowe, które wykorzystywane były w ZSO Górka do produkcji wodorotlenku glinu (produkcja zakończona w 1984 r.) i cementów glinowych niższych gatunków Górkal-40 i 60 (Galos 1999).

Pod koniec lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku krajowy przemysł materiałów ogniotrwałych zaczął stosować do swojej produkcji – oprócz aluminy kalcynowanej – boksyty kalcynowane, a na początku lat dziewięćdziesiątych XX w. surowce z grupy andaluzytu jako surowce alternatywne dla wykorzystywanej do tej pory palonki wysokoglinowej. Ponadto od 1996 r. boksyt surowy zaczęto stosować jako komponent w produkcji cementów o wysokiej zawartości  $Al_2O_3$ . Alumina kalcynowana nadal pozostawała podstawowym surowcem do produkcji palonek wysokoglinowych i mullitowych oraz cementów glinowych wysokiej jakości (zaprzestano jednak produkcji wyrobów topionych i Górkoru na jej bazie).



Natomiast boksyty kalcynowane i surowce andaluzytowe były stosowane bezpośrednio do produkcji finalnych wyrobów ogniotrwałych w krajowych zakładach materiałów ogniotrwałych (Galos 1999).

Do końca lat dziewięćdziesiątych XX w. zdecydowana większość formowanych i nieformowanych wyrobów wysokoglinowych znajdowała zastosowanie jako materiały *stricte* ogniotrwałe, tylko produkt Górkor II stosowany był jako zasyпка w procesie próżniowego odgazowania wysokojakościowej stali, a cement glinowy Górkal-40 używany był w mniejszych ilościach do produkcji betonów i mas specjalnych, np. hydrotechnicznych. W 2000 r. w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych zaszły istotne zmiany. Koncern Mapei, który zakupił powstałą po przekształceniu ZSO Górka firmę Górka Cement Sp. z o.o. w Trzebini, podjął decyzję o zaprzestaniu produkcji palonek na bazie aluminy kalcynowanej, koncentrując się na produkcji cementów glinowych. Do 2004 r. w zakładzie produkowano cementy glinowe Górkal-40 i Górkal-50 prawdopodobnie na bazie boksytów surowych, a od 2005 r. zaczęto dodatkowo wprowadzać na rynek ponownie ogniotrwały cement wysokoglinowy Górkal-70 produkowany na bazie aluminy kalcynowanej (Wyszomirski i Galos 2007). Zmieniła się również struktura wykorzystania produkowanych cementów. Główna część produkcji zakładu, a więc cementy glinowe Górkal-40 i 50, jest wykorzystywana do produkcji mieszanek dla chemii budowlanej, np. klejów, wylewek lub wylewek samopoziomujących, co jest zgodne z głównym profilem produkcji koncernu Mapei. Tylko produkowane w mniejszych ilościach ogniotrwałe cementy wysokoglinowe Górkal-70 znajdują zastosowanie w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych do produkcji nieformowanych wyrobów wysokoglinowych, takich jak betony, zaprawy i masy ogniotrwałe. Obecnie formowane wyroby wysokoglinowe ogniotrwałe produkowane są z wykorzystaniem boksytów kalcynowanych i aluminy kalcynowanej.

Nie jest znana dokładna struktura zużycia poszczególnych surowców w krajowym przemyśle ogniotrwałym. W tabeli 1 zestawiono szacunkowe zużycie pozorne tych surowców, które nie jest w pełni miarodajne. Przykładowo w latach 2001 i 2002 wykazywane jest niskie zużycie aluminy, a jest prawdopodobne, że zostało ono uzupełnione ze zgromadzonych wcześniej zapasów. Zasadniczo do 2006 r. używano do produkcji wyrobów formowanych porównywalne ilości boksytów kalcynowanych i aluminy. Dopiero od 2006 r.,

TABELA 1. Szacunkowe zużycie pozorne boksytów i aluminy w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych w Polsce w latach 2000–2012 [tys. t]

TABLE 1. Estimated apparent consumption of bauxite and alumina in the domestic refractory industry in the years 2000–2012 ['000 t]

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Boksyty surowe do produkcji cementów <sup>1</sup>	8,8	18,2	26,5	31,0	34,0	34,2	42,4	43,2	42,3	36,7	19,0	20,3	34,5
Boksyty kalcynowane	14,5	17,6	21,8	23,6	22,9	22,8	19,4	24,2	23,9	9,7	15,6	22,5	19,0
Alumina kalcynowana	32,4	6,5	9,0	23,1	21,9	16,6	24,7	31,9	30,9	26,4	28,8	34,1	36,6

<sup>1</sup> Zużycie boksytów surowych do całkowitej produkcji cementów glinowych, w tym nie stosowanych jako ogniotrwałe.

Źródło: GUS, obliczenia własne



kiedy przypuszczalnie zwiększono produkcję cementu wysokoglinowego Górka-70, zaznacza się ponownie przewaga zużycia aluminy nad boksytami kalcynowanymi. Aktualnie głównymi krajowymi producentami wyrobów formowanych wysokoglinowych są takie zakłady jak Vesuvius Poland Sp. z o.o. w Skawinie, ArcelorMittal Refractories Sp. z o.o. w Krakowie i PCO Żarów SA.

### **Podsumowanie**

Boksyty i alumina w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych wykorzystywane są przede wszystkim do produkcji cementów glinowych oraz wysokoglinowych materiałów i wyrobów ogniotrwałych. Gatunki handlowe stosowane w Polsce to przede wszystkim boksyty surowe do produkcji cementów, boksyty kalcynowane ogniotrwałe oraz alumina kalcynowana ogniotrwała. W związku z brakiem naturalnych złóż boksytów i brakiem produkcji aluminy, zapotrzebowanie na nie w całości pokrywane jest importem – głównie z krajów europejskich, a w przypadku boksytów kalcynowanych również z Chin i Gujany. Zakupione surowce w większości zużywane są w kraju, a tylko okresowo występował ich reeksport.

Nie jest znana dokładna struktura zużycia poszczególnych surowców w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych. Na podstawie niepełnych danych można jednak oszacować, iż w latach 2000–2012 zużycie boksytów surowych wahało się w szerokim przedziale od 8,8 tys. t w 2000 r. do ponad 40 tys. t/r w latach 2006–2008. Znacznie mniejsze było zużycie boksytów kalcynowanych, które osiągnęło rekordowy poziom – przekraczający 24 tys. t – w 2007 r. W pozostałych latach zużycie mieściło się w przedziale od 9,7 (w 2009 r.) do 23,9 tys. t (w 2008 r.). Szeroki zakres zmienności charakteryzuje konsumpcja aluminy kalcynowanej. Zaprzestanie produkcji palonek i zmiany w ZSO Górka spowodowało, że rekordowo niski poziom zużycia przypadł na 2001 r. – zaledwie 6,5 tys. t. Od 2006 r. zużycie przekracza 20 tys. t/r, a w ostatnich latach – 30 tys. t/r.

Aktualnie boksyty surowe stosowane są głównie do produkcji cementów glinowych niższej jakości, które w większości wykorzystywane są do produkcji mieszanek wytwarzanych przez przemysł chemii budowlanej. Tylko produkowane na bazie aluminy kalcynowanej wysokiej jakości cementy glinowe znajdują zastosowanie w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych do produkcji nieformowanych wyrobów wysokoglinowych. Od wielu lat jedynym krajowym producentem cementów glinowych pozostaje przedsiębiorstwo Górka Cement sp. z o.o. w Trzebini, które kontynuuje działalność dawnych Zakładów Surowców Ogniotrwałych „Górka”. Całość importowanych boksytów kalcynowanych i pozostała część aluminy kalcynowanej wykorzystywana jest w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych do produkcji formowanych wyrobów wysokoglinowych. Obecnie głównymi krajowymi ich producentami są: Vesuvius Poland Sp. z o.o. w Skawinie, Arcelor Mittal Refractories Sp. z o.o. w Krakowie i PCO Żarów SA.

## *Literatura*

*Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata 2012 r.* Warszawa: Wyd. PIG-PIB, 2014.

*Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce, według stanu na 31 XII 2013 r.* Warszawa: Wyd. PIG-PIB, 2014.

Galos, K. 1999. *Surowce krajowego przemysłu materiałów ogniotrwałych w świetle przemian gospodarczych.* Kraków: IGSMiE PAN.

Główny Urząd Statystyczny – Dane źródłowe na temat produkcji i obrotów surowcami mineralnymi.

Wyszomirski, P. i Galos, K. 2007. *Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego.* Kraków: UWND AGH.