

TRENDY ROZWOJU ZAPOTRZEBOWANIA NA SUROWCE DLA PRZEMYSŁU SZKLARSKIEGO W POLSCE Z OCENĄ MOŻLIWOŚCI JEGO ZASPOKOJENIA Z OBECNYCH I PERSPEKTYWICZNYCH ŹRÓDEŁ KRAJOWYCH

TRENDS IN DEMAND FOR RAW MATERIALS CONSUMED BY GLASS INDUSTRY IN POLAND WITH AN ASSESSMENT OF THEIR POSSIBLE SUPPLIES FROM CURRENT AND FUTURE DOMESTIC SOURCES

Anna Burkowicz - Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Artykuł przedstawia trendy rozwoju zapotrzebowania na najważniejsze surowce szklarskie, tj. piaski kwarcowe, mączki wapienne i dolomitowe w latach 1990-2010, oraz ocenę możliwości jego zaspokojenia z istniejących źródeł krajowych, z uwzględnieniem perspektyw i szans zagospodarowania nowych złóż oraz powiększenia bazy zasobowej. Analizie poddano dotychczasowe trendy w funkcjonowaniu poszczególnych sektorów przemysłu szklarskiego, z uwzględnieniem zmian technologicznych, przedstawieniem głównych producentów i ich potencjału produkcyjnego oraz perspektyw rozwoju danych branż. Omówiono także krajowe źródła surowców szklarskich, ich dostępność pod względem wymagań jakościowych poszczególnych branż odbiorców oraz perspektywy rozwoju podaży w świetle przyszłego zapotrzebowania na te surowce.

Słowa kluczowe: szkło, piaski szklarskie, mączka wapienna, mączka dolomitowa

The paper presents trends in demand for the most important raw materials for glass industry such as: quartz sand, limestone and dolomite flour, upon the years 1990-2010, and the evaluation of opportunities to meet such demand from existing domestic sources, including prospects and possibilities for development of new deposits and enlargement of the resource base. The current trends in the functioning of the various sectors of the glass industry, including technological changes, presentation of the major producers, their production potential and prospects of development of the industry, were analyzed. The paper also presents the domestic sources of raw materials for glass industry, their accessibility in terms of quality required by individual industries customers and prospects for production development due to future demand for these materials.

Key words: glass, quartz sand for glass industry, limestone flour, dolomite flour

Wstęp

Niniejsze opracowanie przedstawia w syntetycznym ujęciu fragment obszernej analizy krajowego rynku ważniejszych surowców ceramicznych i szklarskich w latach 1990-2010. Ta część koncentruje się na surowcach dla przemysłu szklarskiego. Praca została zrealizowana w ramach Zadania 3, Etap 3.3 „Analiza istniejących i przewidywanych kierunków dostaw pozyskiwanych surowców do centrów ich użytkowania” projektu pt. „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych”. Pełna wersja opracowania ukazała się w formie monografii pt. „Trendy rozwoju zapotrzebowania na surowce ceramiczne i szklarskie w Polsce z oceną możliwości jego zaspokojenia z obecnych i perspektywicznych źródeł krajowych” [1].

Trendy rozwoju zapotrzebowania na surowce w przemyśle szklarskim

Przemysł szklarski jest bardzo zróżnicowany pod względem rodzaju wytwarzanych produktów, stosowanych technologii, jak

i skali produkcji poszczególnych wyrobów. Ogromna większość produkowanych szkieł to szkła sodowo-wapniowe wytwarzane na bazie dwutlenku krzemu (zwykle 70–75% SiO_2 w zestawie surowcowym), tlenku sodu (12–16% Na_2O) i tlenku wapnia (10–15% CaO) oraz niewielkich ilości innych składników chemicznych, których obecność ma na celu nadanie szkłu specyficznych właściwości. W niektórych zestawach szklarskich część tlenku wapnia lub tlenku sodu może być zastępowana tlenkiem magnezu (MgO) oraz tlenkiem potasu (K_2O). Krzemionka jako główny składnik szkłotwórczy jest wprowadzana do zestawu surowcowego przede wszystkim w postaci piasku kwarcowego, spełniającego rygorystyczne wymagania normowe, zwłaszcza pod względem zawartości tlenków barwiących (Fe_2O_3 i TiO_2) i uziarnienia (frakcja 0,1–0,5 mm), oraz za pomocą stłuczki szklanej własnej i z recyklingu. Nośnikiem tlenków wapnia i magnezu są mączki wapienne i/lub dolomitowe, zaś tlenków metali alkalicznych Na_2O i K_2O – surowce węglanowe: soda kalcynowana Na_2CO_3 , potaż K_2CO_3 , czasem syenit nefelinowy lub skalenie sodowo-wapniowe [2].

W przemyśle szklarskim można wyróżnić co najmniej pięć głównych sektorów produkcyjnych dostarczających: szkło

Tab. 1. Gospodarka szkłem w Polsce (tys. ton, [4])
 Tab. 1. Glass statistics in Poland ('000 tonnes, [4])

Pozycja/Rok	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja łączna	1 229	1 672	1 977	2 205	2 346	2 425	2 159	2 377
Opakowania szklane	777	976	1 083	1 116	1 210	1 270	1 202	1 281
Szkło płaskie (niepoddane dalszej obróbce)	327	494	649	763	778	817	769	876
- szkło <i>float</i>	65	341	540	651	644	720	718	820
- szkło ciągnięte	189	84	47	47	47	28	.	0
Szkło gospodarcze	64	79	97	102	115	107	63	72
- szkło stołowe i galanteryjne	38	65	81	83	95	93	55	61
- szkło kryształowe	11	13	16	19	20	15	8	11
Szkło techniczne	48	68	65	70	70	68	59	60
Wyroby z włókna szklanego i waty szklanej	13	55	83	154	173	165	67	88
Eksport łączny	140	405	677	643	748	870	655	751
Import łączny	217	562	829	847	880	901	700	710
Zużycie łącznie	1 152	1 448	1 825	2 001	2 214	2 394	2 114	2 418

płaskie, opakowaniowe, gospodarcze (w tym kryształowe), specjalne (tzw. techniczne, łącznie z włóknem szklanym) oraz wełnę szklaną (ujmowaną w zestawieniach statystycznych łącznie z wełną mineralną). Obecnie działa w Polsce około 100 zakładów wytwarzających szkło lub trudniących się jego przetwórstwem, w tym 42 instalacje o wydajności powyżej 20 ton szkła na dobę podlegają systemowi handlu emisjami gazów cieplarnianych [3]. Wielkość produkcji największych zakładów, głównie hut szkła płaskiego, przekracza 200–300 tys. ton/r., zaś najmniejszych wytwórni o charakterze rzemieślniczym sięga niespełna 2 tys. ton/r. Łączna podaż wyrobów ze szkła, z niewielkimi wyjątkami (2001, 2005, 2009) rosła systematycznie, głównie za sprawą rozwoju produkcji szkła płaskiego i opakowaniowego — dwóch najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi przemysłu szklarskiego. W 2010 r. osiągnęła ona poziom niemal 2,4 mln ton/r. (tab. 1).

W strukturze produkcji szkła w Polsce dominują opakowania szklane (50–56% łącznej podaży) oraz szkło płaskie niepoddane dalsze obróbce (33–37%, tab. 1), które w ponad 80% podlega dalszemu przetworzeniu. Przy uwzględnieniu produkcji tych przetworzonych wyrobów (w tym szyb zespolonych jedno- i wielokomorowych oraz szkła motoryzacyjnego), wytwarzanych na bazie tafli szklanych z pierwotnego wytopu hut szkła płaskiego, produkcja szkła i jego wyrobów w 2010 r. przekraczała 3 mln ton [5]. Mniejsze znaczenie ma produkcja szkła gospodarczego (stołowe, galanteryjne, kryształowe, lustra), którego udział w ujęciu ilościowym uległ zmniejszeniu z 5 do 3%, szkła technicznego (laboratoryjne, optyczne, oświetleniowe, elektrotechniczne) - ostatnio 2–3%, oraz szerokiej gamy produktów na bazie włókna szklanego - 3–6%.

Łączna produkcja opakowań szklanych, z nielicznymi wyjątkami, wykazywała stabilny wzrost, osiągając poziom niemal 1,3 mln ton w 2010 r. (tab. 1). W sektorze tym, obok prężnie działających obecnie dużych zakładów zachodnich koncernów takich jak huty Jarosław i Antoninek należące do O-I Produkcja Polska S.A., czy hut w Ujściu Noteckim, Gostyniu i Wyszkuwie irlandzkiej firmy Ardagh Glass plc działają mniejsze huty należące do firm krajowych. Planowane są kolejne inwestycje, np. francuskiego koncernu Saint-Gobain w Łodzi (opakowania do

perfum), świadczące o perspektywach dalszego rozwoju branży. Widocznym efektem znaczących inwestycji, jakie nastąpiły w tym sektorze w ciągu ostatnich 10 lat, jest fakt zmniejszania ciężaru opakowań. Dzięki temu, mimo wzrostu ilości wytwarzanych opakowań ich łączny tonaż nie rośnie w takim samym tempie, co stanowi korzyść zarówno dla środowiska, jak i konsumenta. Mimo znacznego wzrostu produkcji opakowań szklanych (ok. 1280 tys. ton w 2010 r.), wskaźnik zużycia na jednego mieszkańca jest w Polsce nadal stosunkowo niski - 31,4 kg/osobę i znacznie odbiega od wyliczonego dla państw „starej Unii” [5]. Krajowy rynek opakowań z czasem z pewnością upodobni się do rynków rozwiniętych państw Unii Europejskiej, zapewniając perspektywę rozwoju sektora opakowań szklanych.

Rynek szkła płaskiego zdominowany jest obecnie przez czterech dużych wytwórców szkła typu *float*, należących do światowych potentatów: Pilkington Sandoglass Sp. z o.o. w Sandomierzu, Polfloat Saint Gobain Sp. z o.o. w Dąbrowie Górniczej-Strzemieszycach, Guardian Industries Poland Sp. z o.o. w Częstochowie oraz spółki Euroglas Polska Sp. z o.o. w Ujeździe k. Łodzi (tab. 2). Jego produkcja wzrastała systematycznie od połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, osiągając w 2010 r. poziom 876 tys. ton (tab. 1). Udział szkła typu *float* w łącznej produkcji szkła płaskiego systematycznie rośnie i przekroczył już 93%. Około 80–85% produkcji szkła typu *float* stanowi szkło na potrzeby budownictwa, a 15–20% jest przeznaczane do produkcji szyb dla przemysłu motoryzacyjnego. Szkło płaskie głównie *float* znajduje nabywców również poza granicami Polski. W 2010 r. jego eksport osiągnął niemal 340 tys. ton, przy znacznie przewyższającym go poziomie importu – 480 tys. ton.

Rozwój krajowej produkcji szkła płaskiego wraz z rosnącym jego importem są odpowiedzią na systematyczny wzrost zużycia tego szkła w Polsce: z niespełna 300 tys. ton w 1995 r. do rekordowej wielkości ponad 920 tys. ton w 2007 r., przy wyraźnym ograniczeniu o 10% w dwóch kolejnych latach i odbudowie popytu w 2010 r. W kolejnych latach największego wzrostu zapotrzebowania można oczekiwać w przypadku wysoko przetworzonych gatunków szkła, takich jak: szkła z powłokami niskoemisyjnymi, przeciwsłonecznymi i absorpcyjnymi, co jest wynikiem m.in. zaostżenia wymagań w zakresie

Tab. 2. Najważniejsi producenci szkła w Polsce (dane producentów, [1])
 Tab. 2. The most important glass producers in Poland (producers' data, [1])

Firma	Lokalizacja	Rodzaj szkła
Saint-Gobain Glass Polska Sp. z o.o.	Dąbrowa Górnicza	płaskie <i>float</i>
Pilkington Polska Sp. z o.o.	Sandomierz	płaskie <i>float</i>
Guardian Industries Poland Sp. z o.o.	Częstochowa	płaskie <i>float</i>
Euroglas Polska Sp. z o.o.	Ujazd	płaskie <i>float</i>
O-I Produkcja Polska S.A.	Jarosław, Poznań (Antoninek)	opakowania spożywcze
Ardagh Glass plc	Gostyń, Ujście Noteckie, Wyszaków	opakowania spożywcze
Grupa Warta Glass	Sieraków, Jedlice	opakowania spożywcze
PolAmPac HS Orzesze	Orzesze k/Gliwic	opakowania spożywcze
91-Plus Huta Szkła Szczakowa S.A.	Jaworzno	płaskie ciągnięte (produkcja do 2010 r.)
Saint Gobain Glass Polska Sp. z o.o. Oddział Jaroszewiec	Jaroszewiec	płaskie walcowane
Krośnieńskie Huty Szkła Krosno S.A.	Krosno	gospodarcze
Huta Szkła Gospodarczego Irena S.A.	Inowrocław	gospodarcze, kryształowe (produkcja do 2012 r.)
Stolze Częstochowa S.A.	Częstochowa	opakowania farmaceutyczne
Huta Szkła Gospodarczego Tarnów S.A. (Grupa Kapitałowa Krosno S.A.)	Tarnów	gospodarcze
Huta Szkła Kryształowego Violetta S.A.	Stronie Śląskie	kryształowe
Sudety Crystal Works Sp. z o.o.	Szczytna	kryształowe
Philips Lighting Poland S.A.	Piła	żarówki
Thomson Multimedia Polska	Piaseczno	kineskopy szklane (produkcja do 2009 r.)
Krosglass S.A.	Krosno	włókno szklane, maty, tkaniny, profile z włókna
Vitrosilicon S.A.	Żary, Howa	pustaki szklane
QuimiCer Polska Sp. z o.o.	Opoczno	fryty
Jeleniogórskie Zakłady Optyczne	Jelenia Góra	soczewki okularowe

energooszczędności budynków i obowiązku stosowania w budownictwie produktów szklanych o odpowiednich właściwościach termoizolacyjnych.

W sektorze szkła gospodarczego, będącym jednym z mniejszych w przemyśle szklarskim, od 2007 r. można obserwować systematyczny spadek produkcji związany ze znaczną konkurencją tańszych wyrobów sprowadzanych z krajów azjatyckich, głównie z Chin i Indonezji. W strukturze produkcji szkła gospodarczego dominuje szkło stołowe i galanteria szklana produkowane ze szkła sodowego (84% podaży), których głównymi dostawcami są huty Krosno S.A. i Irena S.A. w Inowrocławiu (produkcja do 2012 r. Ponad 80% szkła gospodarczego i kryształowego jest przedmiotem eksportu, którego poziom od początku XXI w. znacząco przewyższa poziom produkcji krajowej, co może świadczyć o zjawisku reeksportu, gdyż równocześnie importowane są do Polski znaczne ilości szkła gospodarczego (60–80 tys. ton/r.), w dużej części pochodzące z Chin.

Sektor szkła specjalnego (technicznego) obejmujący bardzo różnorodny asortyment, m.in. szkło do produkcji telewizorów, monitorów, oscyloskopów, szkło oświetleniowe, optyczne, laboratoryjne, borokrzemianowe, naczynia żaroodporne, szkło dla przemysłu elektronicznego, a ponadto frytę szklaną oraz włókna szklane dla różnych zastosowań, reprezentowany

jest na krajowym rynku przez szereg niewielkich zakładów. Produkcja tego sektora osiągnęła rekordowy poziom około 70 tys. ton w 2006 r., ale w kolejnych latach uległa wyraźnemu ograniczeniu. Wynika to z faktu, iż w znacznej mierze nie zaspokaja on potrzeb obecnego rynku, zwłaszcza pod względem zaawansowanych szkieł dla elektroniki i optoelektroniki, energetyki niekonwencjonalnej, które służyłyby rozwojowi nowych dziedzin techniki i technologii, a w szczególności: robotyki, automatyki, techniki komputerowej z przeznaczeniem dla telekomunikacji, przemysłu obronnego, lotnictwa [6]. W szerokiej gamie wyrobów ze szkła specjalnego wytwarzanych na krajowym rynku do najbardziej perspektywicznych można zaliczyć rynek włókna szklanego. Zapotrzebowanie na nie po okresie dynamicznego wzrostu do 2007 r., w 2009 r. uległo ponad 50% redukcji, co było związane z modernizacją instalacji w hucie szkła Krosglass – jedynej krajowej dostawcy, jak również z silną konkurencją tanich produktów sprowadzanych z Chin.

Podstawowe surowce szklarskie

Piaski szklarskie

Piaski kwarcowe o parametrach jakościowych odpowiadających wymaganiom przemysłu szklarskiego muszą mieć

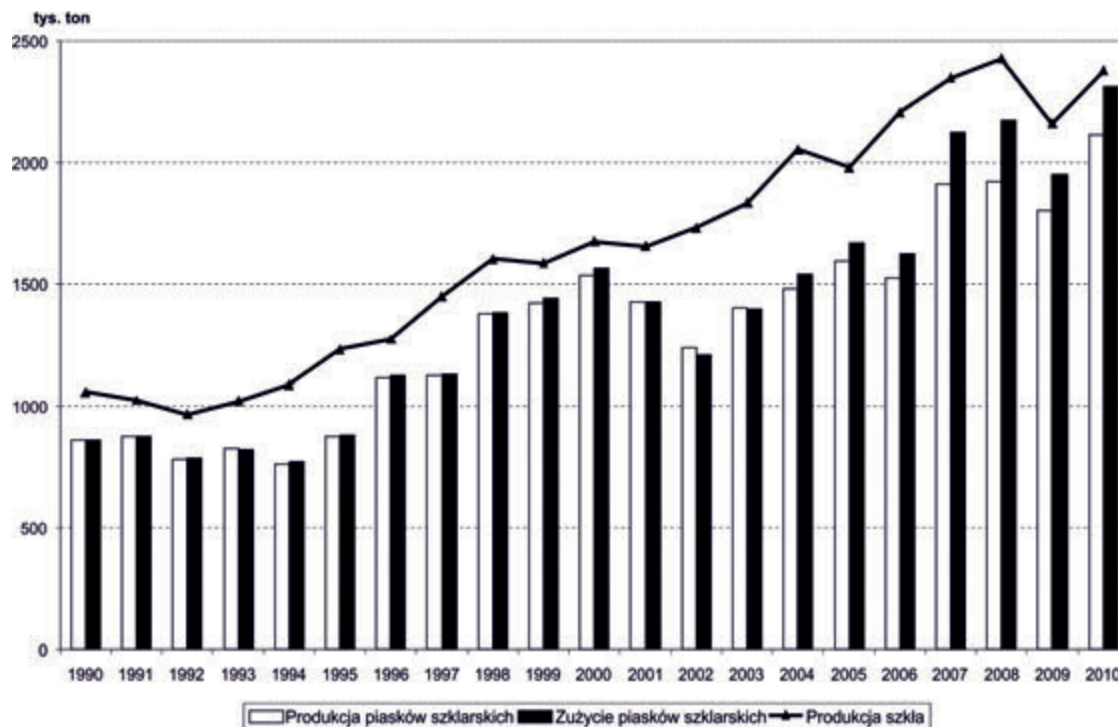
określony skład chemiczny i uziarnienie. Najlepsze jakościowo, odpowiadające wymogom klas Sp i 1, o zawartości tlenków barwiących ($TiO_2 + Fe_2O_3$) poniżej 0,03%, wykorzystywane są do produkcji szkieł optycznych oraz naczyń laboratoryjnych z przezroczystego szkła krzemionkowego. Piaski klasy 1, rzadziej 2, używane są do produkcji szkła kryształowego, klasy 3 – głównie w produkcji szkła stołowego, a klasy 3 i 4 – szkła okiennego i innego budowlanego oraz opakowań szklanych bezbarwnych. Najniższe klasy piasków wykorzystywane są do produkcji opakowań szklanych barwnych i izolatorów szklanych. Wprowadzenie technologii produkcji szkła płaskiego metodą float spowodowało zaostrożenie wymagań stawianych surowcom szklarskim, głównie w zakresie uziarnienia (90% frakcji musi znaleźć się w przedziale 0,1–0,4 mm), zawartości SiO_2 powyżej 99% (w przemyśle krajowym 98,5%), minimalnej i maksymalnej zawartości Fe_2O_3 w przedziale 0,02–0,05%, a także zawartości Al_2O_3 w granicach 0,25–0,35% [7]. Ten ostatni parametr stwarza konieczność wykorzystywania surowców wyższych klas – 2 i 3 – zgodnie z klasyfikacją normy branżowej BN-80/6811-01 [8].

Krajowa baza zasobowa piasków kwarcowych pozwala na zaspokojenie niemal w całości potrzeb polskiego przemysłu szklarskiego. Importowane były jedynie minimalne ilości piasków najwyższych klas (głównie z Niemiec), a okresowo również tańsze surowce z Ukrainy do produkcji szkła opakowaniowego do huty szkła Jarosław [7]. Znaczący rozwój krajowej produkcji piasków, zwłaszcza po 2007 r., pozwalał na eksport nadwyżek do sąsiednich krajów (Czechy i Słowacja) w ilościach stanowiących maks. około 10% krajowej podaży.

Wydobycie i produkcja piasków szklarskich w Polsce skoncentrowana jest w trzech dużych ośrodkach, związanych z dwoma głównymi obszarami występowania piasków szklarskich: rejonem Tomaszowa Mazowieckiego oraz z rejonem Bolesławca na Dolnym Śląsku. Na obszarze Niecki

Tomaszowskiej produkcję prowadzą najwięksi dostawcy: Tomaszowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Biała Góra Sp. z o.o. w Smardzewicach (od 2007 r. w strukturze kapitałowej koncernu Quarzwerke GmbH), wytwarzające piaski klas od 3 do 1a, oraz Grudzeń Las Sp. z o.o. należąca do firmy Atlas Łódź, dostarczająca piaski klas 3–4. Poza obszarem Niecki Tomaszowskiej, dużym i znaczącym producentem piasków szklarskich najwyższej jakości (klas 1a, 1, 2, 3) jest Kopalnia i Zakład Przeróbki Piasków Szklarskich Osiecznica sp. z o.o., należąca podobnie jak TKSM Sp. z o.o. do koncernu Quarzwerke. Wytwarzany tu piasek klasy 1 i 1a znajduje nabywców również poza granicami kraju [9]. W rejonie Bolesławca piaski szklarskie, odpowiadających pod względem zawartości tlenków barwiących klasie 3, są również pozyskiwane ubocznie w procesie przeróbki piasków kaolinowych ze złoża Maria III koło Bolesławca przez Kopalnie Surowców Mineralnych Surmin-Kaolin S.A. w Nowogrodzcu.

Łączna produkcja piasków szklarskich ewidencjonowana w statystykach GUS od 2007 r. jest znacznie zawyżona w stosunku do sumarycznych danych wykazywanych przez trzech największych producentów. Dane GUS należałoby skorygować, średnio o około 300-350 tys. ton/r., ze względu na podwójne ewidencjonowanie produkcji piasków szklarskich mokrych i wytwarzanych na ich bazie piasków suszonych przez jednego z producentów. Warto jednak zwrócić uwagę, że mimo takiej korekty, poziom produkcji w niektórych latach przewyższa poziom wydobycia, co wynika z faktu pozyskiwania piasków szklarskich również ze złóż piasków formierskich (zwłaszcza w przypadku kopalni Grudzeń Las), oraz ze złóż piasków kaolinowych przez KSM Surmin-Kaolin S.A. Łączna skorygowana wielkość produkcji od 2007 r. przekraczała poziom 1,9 mln ton/r. i po nieznacznym 5% ograniczeniu w 2009 r. uległa ponownej odbudowie do ponad 2,1 mln t w 2010 r. (rys. 1). Poziom produkcji i zużycia piasków szklarskich jest ściśle skorelowany z



Rys. 1. Produkcja i zużycie piasków szklarskich oraz produkcja szkła w latach 1990–2010 ([3], dane producentów, obliczenia własne poprawione)

Fig. 1. Glass sand production and consumption and glass production in Poland in 1990–2010 ([3], producers' data, own calculations corrected)

produkcją szkła i jego wyrobów (rys. 1).

Zapotrzebowanie na piaski szklarskie niemal w całości może być zaspokajane przez krajowych dostawców, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Łączne zasoby bilansowe złóż piasków i piaskowców szklarskich wg stanu na 31.12.2011 r. wynoszą 633 mln ton, w tym aż 534 mln ton (84%) w złożach Niecki Tomaszowskiej. Jest to obszar o największym potencjale zasobowym w kraju, zarówno w odniesieniu do zasobów udokumentowanych, jak i perspektyw ich powiększenia. Zasoby bilansowe siedmiu obecnie eksploatowanych złóż wynoszą 189 mln ton, w tym zasoby przemysłowe ponad 130 mln ton [10]. Przy obecnym poziomie wydobycia na poziomie około 2 mln ton/r. wystarczalność zasobów w złożach eksploatowanych można oceniać na około 65 lat. Analiza możliwości powiększenia bazy zasobowej wskazuje na zasoby prognostyczne wynoszące ponad 210 mln ton i perspektywiczne rzędu około 64 mln ton [11]. Występują one niemal wyłącznie w Niecce Tomaszowskiej. Zasoby prognostyczne piasków i piaskowców szklarskich wynoszą ok. 30% zasobów bilansowych udokumentowanych, a zasoby perspektywiczne zaledwie 10%.

Problemem związanym z zaspokajaniem potrzeb surowcowych branży szklarskiej jest nierównomierność rozmieszczenia bazy zasobowej piasków szklarskich, ograniczająca się właściwie do dwóch obszarów (Niecka Tomaszowska, Niecka Północno-sudecka). Zwraca również uwagę fakt postępującej w ostatnich latach koncentracji produkcji piasków szklarskich w ręku jednego podmiotu, tj. koncernu Quarzwerke (firmy Osiecznica i Biała Góra, obecnie ponad 70% rynku tych piasków w Polsce).

Mączki wapienne szklarskie

Podstawowymi surowcami wykorzystywanymi do produkcji mączek wapiennych dla szkła, są marmury kalcytowe i wapienne. Pomimo ich dużej bazy zasobowej, krajowe źródła tych surowców są ograniczone ze względu na zazwyczaj zbyt wysoką zawartość tlenków barwiących, głównie Fe_2O_3 . Usuwanie tych tlenków, celem poprawy jakości, jest często trudne technologicznie i nieoptymalne ekonomicznie [12]. Szczegółowe wymagania stawiane mączkom wapiennym dla przemysłu szklarskiego określa norma BN-74/6812-01 [13]. Tradycyjnymi dostawcami mączek wapiennych przeznaczonych do produkcji szkła są trzy firmy: ZPW Trzuskawica S.A., eksploatujące obecnie złożo Trzuskawica, skąd pochodzi ponad 60% dostaw krajowych, Lhoist Bukowa sp. z o.o. na bazie wapieni górnourajskich złoża o tej samej nazwie oraz Nordkalk Sp. z o.o. wykorzystująca wapienie dewońskie złóż Chęciny-Wolica oraz Ostrówka i Ołwińska.

Łączny poziom produkcji mączek wapiennych jest trudny do ustalenia, gdyż w statystykach GUS od 2005 r. wszystkie rodzaje mączek, zarówno do zastosowań szklarskich, jak i innych (w tym duże ilości sorbentów węglanowych dla energetyki) ujmowane są we wspólnej pozycji z kamieniem wapiennym i wyrobami z niego. W latach 1992–2004 Główny Urząd Statystyczny podawał wielkość podaży mączek wapiennych, jednak statystyki te nie uwzględniały pełnej produkcji, zwłaszcza mączek dla energetyki. Z dostępnych danych Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego wiadomo, że w 2006 r. poziom produkcji mączek wapiennych dla przemysłu szklarskiego sięgał 168 tys. ton, natomiast łączna produkcja wszystkich rodzajów mączek wapiennych (w tym sorbentów do odsiarczania spalin) przekraczała 1,5 mln ton.

Znaczący rozwój produkcji szkła wymusił wzrost zapotrzebowania na mączki wapienne szklarskie, a co za tym idzie

– rozwój ich podaży w zakładach krajowych. Niestety, dane na ten temat są fragmentaryczne. Od 2007 r. dokładne dane na temat produkcji mączek wapiennych szklarskich nie są dostępne, ale szacuje się, że łączna ich wielkość może wynosić obecnie 180–190 tys. ton/r.

Na rynku polskim dostępne są również mączki wapienne szklarskie Verocal i Omycarb oferowane przez firmę Omya, a pochodzące z czeskiego oddziału koncernu – zakładu Vapenna. Ze względu na wysokie ceny i bardzo wysoką jakość stosowane są one jedynie do szkieł specjalnych.

Mączki wapienne szklarskie zużywane są głównie w produkcji szkła opakowaniowego i płaskiego, w mniejszym stopniu – do szkła gospodarczego. Wprowadzają one do zestawu surowcowego tlenek wapnia CaO – istotny składnik w technologii produkcji szkieł sodowo-wapniowych. Może być on również wprowadzony do zestawu przez inny surowiec – dolomit, o ile obecność tlenu magnezu MgO zawartego w dolomicie jest wskazana w danym zestawie surowcowym. W przypadku większości szkieł obecność tlenu magnezu jest korzystna, niedopuszczalna jest natomiast w produkcji szkieł specjalnych, tj. szkła optycznego i światłowodów. W typowym szkłe opakowaniowym tlenek wapnia stanowi 9–12% składu, przy równoczesnym niewielkim udziale (0,2–3,5%) tlenu magnezu. W przypadku szkła płaskiego typu float zapotrzebowanie na tlenek wapnia w zestawie surowcowym wynosi 6,0–8,5%, a dla szkła gospodarczego i kryształowego jest znacznie niższe.

Można oszacować, iż obecnie wielkość krajowego zużycia mączki wapiennej może sięgać około 80 tys. ton/r. do produkcji szkła płaskiego typu float, 80–120 tys. ton/r. dla szkła opakowaniowego (z uwzględnieniem recyklingu stłuczki szklanej) oraz kilka tys. ton/r. dla szkła gospodarczego. Łączny, szacunkowy poziom zużycia mączki wapiennej dla przemysłu szklarskiego może się zawierać w przedziale 170–200 tys. ton/r. Podaż krajowa mączek wapiennych szklarskich, szacowana w ostatnich latach na 180–190 tys. ton/r., jest uzupełniana niewielkim importem w ilości trudnej do bliższego ustalenia – prawdopodobnie 20–30 tys. ton/r, głównie z Czech. Mączki wapienne nie mają oddzielnej pozycji w nomenklaturze towarowej handlu zagranicznego CN, co pozwoliłoby na ustalenie wielkości i kierunków ich dostaw. W najbliższej przyszłości przy optymistycznych prognozach rozwoju przemysłu szklarskiego możliwy jest dalszy umiarkowany wzrost popytu na mączki wapienne do produkcji szkła.

Mączki dolomitowe szklarskie

Podstawowymi surowcami do produkcji mączki dolomitowej dla przemysłu szklarskiego i ceramicznego są w Polsce najczystsze odmiany marmurów dolomitowych. Podobnie, jak w przypadku mączek wapiennych, dostępna baza zasobowa dolomitów i marmurów dolomitowych nie gwarantuje uzyskania mączek o czystości satysfakcjonującej producentów szkła, zwłaszcza ze względu na zbyt wysoką zawartość Fe_2O_3 . Szczegółowe wymagania stawiane mączkom dolomitowym dla przemysłu szklarskiego określa norma branżowa BN-80/6714-17 [14], względnie ich parametry są ustalane indywidualnie na podstawie uzgodnień między producentem, a odbiorcą oraz wypracowanych norm zakładowych. W przemyśle szklarskim znajdują zastosowanie tylko gatunki 1, 1S, 2, 2S, określone wyżej wspomnianą normą, o zawartości Fe_2O_3 nie przekraczającej 0,4%.

Produkcja mączek dolomitowych dla przemysłu szklarskiego prowadzona jest obecnie przez dwóch dostawców: Jeleniogórskie

Kopalnie Surowców Mineralnych S.A. na bazie marmuru dolomitowego ze złoża Rędziny koło Kamiennej Góry, w zakładach przerobczych w Piszczowicach i Jarnołtówku, oraz przez firmę Omya Sp. z o.o. wykorzystującą marmur dolomitowy ze złoża Odrzychowice-Romanowo koło Bystrzycy Kłodzkiej. W zakładzie Romanowo w Odrzychowicach Kłodzkich wytwarzane są grysy dolomitowe oraz niewielkie ilości mączek dolomitowych 2 i 2S, natomiast w należącej do tej firmy przemiałowni Jasice w Wojciechowicach koło Ożarowa (województwo świętokrzyskie) wytwarzane są mączki dolomitowe w gatunkach 1 i 1S, w bardzo szerokim zakresie uziarnienia, począwszy od bardzo drobnych o uziarnieniu 2 µm do grubszych (mediana 13–50 µm). Znajdują one zastosowanie jako wypełniacze do klejów, farb, powłok, tworzyw sztucznych, do produkcji wyrobów chemii gospodarczej, kosmetyków, a także do szkła i włókien szklanych. Część wytwarzanych przez tę firmę grysów dolomitowych jest sprzedawana zarówno jako surowiec do produkcji lastrico, jak też (grysy wyższej czystości) do produkcji mączek dolomitowych w przemiałowniach należących do innych firm. Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A. dostarczają, natomiast mączki dolomitowe w gatunkach 1S, 1 oraz 2.

Łączna produkcja wytwarzanych w Polsce mączek dolomitowych do różnych zastosowań szacowana jest na 400–500 tys. ton/r. (obecnie brak oficjalnych danych), przy czym główną ich część stanowią mączki gruboziarniste dla przemysłu szklarskiego, a znacznie mniejszą – drobnoziarniste mączki wypełniaczo-we. Te ostatnie są produkowane na bazie grysów dolomitowych pochodzącego ze złoża Odrzychowice-Romanowo m.in. przez firmę Grudzeń Las Sp. z o.o. oraz ZPSChIM Piotrowice w Zawichoście. Znaczące ilości mączek, w tym mączek najwyższej jakości (poniżej 0,05% Fe_2O_3), pochodzą z importu, głównie ze Słowacji, Czech, Estonii i Norwegii. Import ten w ostatnich latach wynosił 130–180 tys. ton/r. Większość z nich jest użytkowana w przemyśle szklarskim, reszta jako wypełniacze do farb, tworzyw sztucznych, przemysłu gumowego i chemii budowlanej.

Ocenia się, że przemysł szklarski w Polsce może obecnie zużywać łącznie 450–500 tys. ton/r. mączek dolomitowych wysokiej czystości, odznaczających się zawartością 0,05–0,40% Fe_2O_3 . Ich podaż w większości pochodzi z krajowych zakładów Omya i JKSM, a częściowo jest uzupełniana importem. Mączki dolomitowe wykorzystywane są głównie do produkcji szkła płaskiego metodą float, gdzie stanowią 10–20% zestawu surowcowego. W przypadku typowego szkła opakowaniowego tlenek magnezu stanowi 0,2–3,5% w składzie chemicznym szkła, przy równoczesnym 9–12% udziale tlenu wapnia, zaś dla szkła typu

float odpowiednio 4% MgO i 8,5% CaO (w zestawie surowcowym). Wobec takiego składu tlenkowego można oszacować, iż wielkość konsumpcji mączki dolomitowej może sięgać 250–300 tys. ton/r. dla szkła płaskiego typu float i 160–200 tys. ton/r. dla szkła opakowaniowego (z uwzględnieniem recyklingu stłuczki szklanej). Łączny szacunkowy poziom zużycia mączki dolomitowej dla przemysłu szklarskiego może obecnie zawierać się w przedziale 450–500 tys. ton/r.

Zasoby bilansowe eksploatowanego złoża Odrzychowice-Romanowo według stanu na 31.12.2011 r. wynoszą ponad 42 mln ton, a złoża Rędziny niemal 13 mln ton [10], co przy obecnym łącznym poziomie wydobywania około 700 tys. ton/r. zapewnia wystarczalność ich zasobów przez niemal 80 lat. Możliwości powiększenia bazy zasobowej marmurów dolomitowych przydatnych dla przemysłu szklarskiego dotyczą trzech stref występowania marmurów dolomitowych w regionie kłodzkim na Dolnym Śląsku: synkliny Mielnik–Waliszów, synkliny Żelazna oraz synkliny Romanowa. Ogółem wyróżniono 9 obszarów prognostycznych z łącznymi zasobami 129,8 mln ton, oraz 3 obszary perspektywiczne z łącznymi zasobami 27,0 mln ton [11].

Podsumowanie

Rosnąca produkcja szkła, zwłaszcza opakowaniowego i płaskiego, nowe inwestycje zrealizowane w ostatnim czasie, tj. uruchomienie huty szkła Euroglas w Ujeździe koło Łodzi, rozbudowa zakładu O-I w Jarosławiu, modernizacja huty Krosoglass w Krośnie, jak również inwestycje planowane, m.in.: zwiększenie produkcji w hucie szkła Stolze Częstochowa, uruchomienie przez Saint-Gobain nowej fabryki opakowań szklanych w Łodzi oraz budowa drugiej fabryki szyb samochodowych Pilkington Automotive w Chmielowie, stwarzają optymistyczną perspektywę rozwoju przemysłu szklarskiego w Polsce. Realizacja nowych inwestycji może zwiększyć zdolności produkcyjne krajowego przemysłu szklarskiego nawet do około 2,8–3,0 mln ton/r. Może to skutkować stabilnie rosnącym popytem na podstawowe surowce szklarskie. W przypadku piasków szklarskich należy oczekiwać dalszego wzrostu ich krajowej podaży przy zachowaniu dotychczasowych kierunków dostaw, praktycznie w całości ze złóż krajowych. Nieco odmiennie może kształtować się zaopatrzenie przemysłu szklarskiego w mączki wapienne i dolomitowe, gdzie udział surowców importowanych jest zauważalny (odpowiednio 10–15% i 25–35%) i potencjalnie może ulec dalszemu zwiększeniu w kolejnych latach.

Praca powstała w ramach projektu pt. „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych” (Nr POIG.01.0301-00-001/09), będącego częścią Programu Innowacyjna Gospodarka na lata 2007-2013; Priorytet 1 – Badania i rozwój nowoczesnych technologii; Zadanie 3, Etap 3.3 Analiza istniejących i przewidywanych kierunków dostaw pozyskiwanych surowców do centrów ich użytkowania.

Literatura

- [1] Burkowicz A., Galos K., Lewicka E., *Trendy rozwoju zapotrzebowania na surowce ceramiczne i szklarskie w Polsce z oceną możliwości jego zaspokojenia z obecnych i perspektywicznych źródeł krajowych* (w druku), 2013
- [2] Galos K. (red.), *Waloryzacja bazy zasobowej piasków szklarskich w świetle współczesnych wymagań przemysłu szklarskiego*. Studia-Rozprawy-Monografie nr 157. Wyd. IGSMiE PAN Kraków, 2009
- [3] Żelazowska E., *Szkła z powłokami – analiza stanu techniki i strategia rozwoju w zakresie warstw na szkło*. Raport ISCMOIB 2008
- [4] *Dane statystyczne GUS za lata 1990-2010*
- [5] *Najlepsze dostępne techniki (BAT). Wtyczne dla branży szklarskiej*. Praca zrealizowana na zamówienie Ministra Środowiska. Warszawa 2004
- [6] Łojkowski W. (red.), *Raport Format. Tom II. Projekt Foresight: Scenariusze rozwoju technologii zaawansowanych materiałów metalicznych, ceramicznych i kompozytowych*. Warszawa, 2008
- [7] Galos K., Burkowicz A., *Możliwości dalszego rozwoju polskiego przemysłu szklarskiego w świetle udokumentowanej i perspektywicznej bazy zasobowej piasków szklarskich*. Zeszyty Nauk. IGSMiE PAN nr 76, 2009
- [8] BN-80/6811-01 – *Szklarskie surowce. Piaski szklarskie. Wymagania i metody badań*.
- [9] Smakowski T., Ney R., Galos K. (red.), *Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata 2009*. Wyd. IGSMiE PAN Kraków 2011
- [10] *Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.1990-2011*. Wyd. PIG-PIB Warszawa 1991-2012
- [11] Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.), *Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31.XII.2009 r.* Wyd. PIG-PIB Warszawa, 2011
- [12] Wyszomirski P., Galos K., *Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne. Kraków, 2007
- [13] BN-74/6812-01 – *Mączka wapienna dla przemysłu szklarskiego*.
- [14] BN-80/6714-17 – *Surowce mineralne. Dolomit*



Roboty strzałowe w kopalni Paszowice

fot. S. Patla