



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

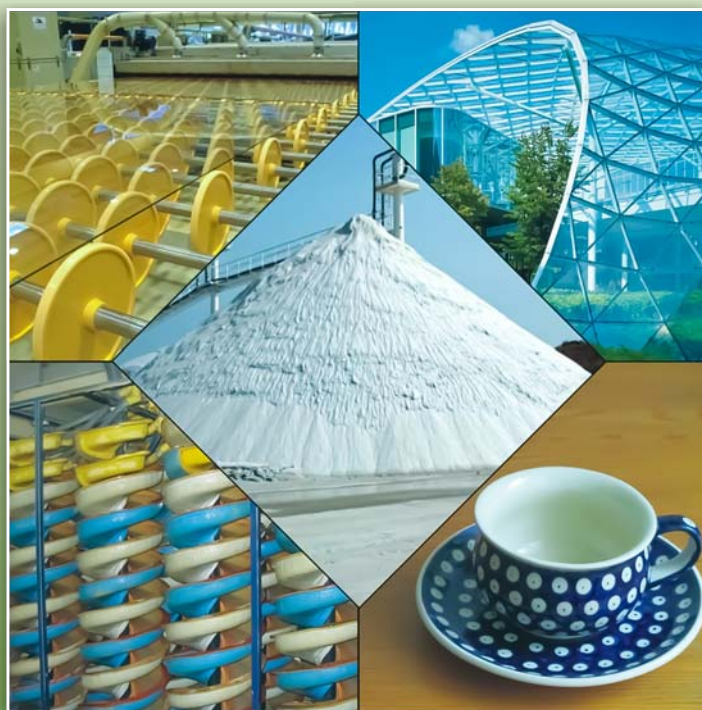


PROJEKT

**„STRATEGIE I SCENARIUSZE TECHNOLOGICZNE ZAGOSPODAROWANIA
I WYKORZYSTANIA ZŁOŻ SUROWCÓW SKALNYCH”**

TRENDY ROZWOJU ZAPOTRZEBOWANIA NA SUROWCE CERAMICZNE I SZKLARSKIE W POLSCE

**Z OCENĄ MOŻLIWOŚCI JEGO ZASPOKOJENIA
Z OBECNYCH I PERSPEKTYWICZNYCH ŹRÓDEŁ KRAJOWYCH**



Wrocław 2013

POLTEGOR-INSTYTUT
INSTYTUT GÓRNICTWIA ODKRYWKOWEGO

Anna Burkowicz
Krzysztof Galos
Ewa Lewicka

TRENDY ROZWOJU ZAPOTRZEBOWANIA
NA SUROWCE CERAMICZNE I SZKLARSKIE W POLSCE
Z OCENĄ MOŻLIWOŚCI JEGO ZASPOKOJENIA
Z OBECNYCH I PERSPEKTYWICZNYCH ŹRÓDEŁ
KRAJOWYCH

Kraków - Wrocław 2013

Recenzenci

Prof. dr hab. inż. Eugeniusz Mokrzycki

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Ratajczak

Pracę wykonano w ramach projektu p.t. ***”Strategie i Scenariusze Technologiczne Zagospodarowania i Wykorzystania Złóż Surowców Skalnych”*** realizowanego na podstawie umowy nr **UDA-POIG.01.03.01-00-001/09-00** z dnia 17.09.2009 r.,
ZADANIE 3: Stan zagospodarowania zasobów geologicznych i przemysłowych złóż surowców skalnych w głównych regionach i możliwości optymalnego ich wykorzystania

WYDAWCA

POLTEGOR – INSTYTUT

Instytut Górnictwa Odkrywkowego

Redaktor mgr Renata Skąlecka-Klimkiewicz

51-616 Wrocław, ul. Parkowa 25

tel. 71 348 82 27, 71 348 82 15

fax 71 348 43 20

e-mail: poltegor@igo.wroc.pl

SKŁAD I DRUK

Zubek Poligrafia, www.zubek.pl

ISBN 978-83-60905-96-8

Spis treści

Wstęp	5
Część I. Trendy rozwoju przemysłu ceramicznego i szklarskiego	6
I.1. Przemysł szklarski	7
I.2. Przemysł ceramiki szlachetnej i technicznej	21
Ceramika szlachetna i półszlachetna	21
Płytki ceramiczne	25
Ceramiczne wyroby sanitarne	32
I.3. Przemysł materiałów ogniotrwałych	36
Część II. Trendy gospodarowania krajowymi surowcami ceramicznymi i szklarskimi	46
II.1. Kaolin	47
II.2. Surowce skaleniowe i skaleniowo-kwarcowe	58
II.3. Piaski szklarskie	71
II.4. Mączki wapienne szklarskie	80
II.5. Mączki dolomitowe szklarskie	84
II.6. Iły ogniotrwałe	88
II.7. Dolomity dla przemysłu materiałów ogniotrwałych	92
Literatura	97

Wstęp

W polskim przemyśle ceramicznym i szklarskim dokonał się ostatnich dziesięcioleciach znaczący postęp zarówno pod względem wielkości produkcji, jak i stosowanych technologii. Miało to istotny wpływ na wzrost zapotrzebowania na surowce o określonych parametrach jakościowych. Niniejsze opracowanie w pierwszej części koncentruje się na głównych gałęziach przemysłu ceramicznego, to jest ceramice szlachetnej, technicznej i ogniotrwałej, a także przemyśle szklarskim, w drugiej zaś - na ważniejszych surowcach stosowanych w tych branżach pochodzących ze źródeł krajowych. Należą do nich: kaoliny, surowce skaleniowo-kwarcowe, piaski szklarskie, mączki szklarskie wapienne i dolomitowe, ily ogniotrwałe oraz dolomity dla przemysłu materiałów ogniotrwałych. W związku z tym, że lokalizacja zakładów ceramicznych i szklarskich z reguły nie jest związana z położeniem kopalń dostarczających te surowce, podjęto próbę przedstawienia gospodarki nimi w ujęciu regionalnym.

W opracowaniu dokonano analizy aktualnego zapotrzebowania oraz oceny możliwości jego zaspokojenia w dającej się przewidzieć przyszłości z istniejących i potencjalnych krajowych źródeł surowców, z uwzględnieniem perspektyw i szans zagospodarowania nowych złóż, a tym samym powiększenia bazy zasobowej. Zwrócono również uwagę na innowacyjne sposoby wykorzystania niektórych tradycyjnie użytkowanych kopalni, np. kaolinu w metodzie szczelinowania hydraulicznego, co może mieć wpływ na zwiększenie zapotrzebowania i poszerzenie spectrum ich stosowania. Omówiono także dotychczasowe tendencje w funkcjonowaniu poszczególnych branż, podejmując próbę przedstawienia możliwych kierunków ich dalszego rozwoju w świetle najnowszych rozwiązań technologicznych.

Niniejsze opracowanie, przygotowane przez autorów z Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie, prezentuje zagadnienia realizowane 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” (Nr POIG.01.03.01-00-001/09), współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka na lata 2007–2013, Priorytet 1 – Badania i rozwój nowoczesnych technologii, Poddziałanie 1.3.1. Projekty Rozwojowe.

Część I. Trendy rozwoju przemysłu ceramicznego i szklarskiego

Szeroko rozumiany przemysł ceramiczny i szklarski obejmuje kilka podstawowych branż, wykorzystujących zróżnicowane technologie ceramiczne, a w szczególności:

1. technologie ceramiki klasycznej (szlachetnej, technicznej, budowlanej);
2. technologie materiałów ogniotrwałych,
3. technologie mineralnych materiałów wiążących,
4. technologie szkła,
5. technologie materiałów ściernych,
6. technologie materiałów izolacyjnych.

Zakłady produkcji mineralnych materiałów wiążących (cementów, wapna, wyrobów gipsowych), a także zakłady ceramiki budowlanej i pokrewnych wyrobów budowlanych (np. wapienno-piaskowych), niemal zawsze lokalizowane są w pobliżu źródeł podstawowych surowców, jakimi są odpowiednio: wapnienie i skały pokrewne, gipsy i anhydryty, ropy ceramiki budowlanej itp. Inaczej z reguły jest w przypadku innych branż ceramicznych i szklarskich, gdzie wsad surowcowy do produkcji tych wyrobów jest bardziej zróżnicowany, a lokalizacja zakładów ceramicznych czy szklarskich nie ma ścisłego związku z lokalizacją zakładów dostarczających surowce. Wśród tych branż trzy mają szczególne znaczenie, biorąc pod uwagę wartość produkcji (tab. 1), jak również trendy rozwoju tych branż w Polsce, a mianowicie:

- przemysł szklarski,
- przemysł ceramiki szlachetnej i technicznej,
- przemysł materiałów ogniotrwałych.

Omówienie podstawowych trendów rozwoju tych przemysłów w Polsce oraz perspektyw ich dalszego funkcjonowania przedstawiono w pierwszej części niniejszego opracowania. Na tym tle, w jego drugiej części poddano analizie obecne i perspektywiczne trendy gospodarowania najważniejszymi surowcami do produkcji wyrobów ceramicznych i szklarskich, pozyskiwanych w całości lub częściowo ze źródeł krajowych.

Tab. 1. Wartość produkcji głównych wyrobów ze szkła i wyrobów ceramicznych w Polsce w latach 2000 i 2010 [mln zł]

PKWiU	Pozycja	Wartość produkcji	
		2000	2010
231	Szkło	2 792,7	3 654,4
2311	Szkło płaskie	575,9	935,2
2313	Opakowania szklane i szkło gospodarcze	1 909,2	1 974,0
2314	Włókna szklane	124,6	498,1
2319	Szkło techniczne itp.	183,0	247,1
233, 234	Ceramika szlachetna i techniczna	1 601,0	3 216,3
2331	Płytki ceramiczne	766,6	2 091,7
2341	Wyroby ceramiczne stołowe i ozdobne	534,4	346,5
2342	Wyroby ceramiki sanitarnej	203,8	609,1
2343	Izolatory ceramiczne	90,4	126,9
2344-9	Ceramika techniczna i inna	5,8	42,1
232	Ceramika ogniotrwała	486,1	1 981,7

Źródło: GUS

I.1. Przemysł szklarski

Przemysł szklarski jest bardzo zróżnicowany zarówno pod względem rodzaju wytwarzanych produktów, jak i stosowanych technologii produkcyjnych. Asortyment produktów obejmuje szeroki wachlarz wyrobów od skomplikowanych, ręcznie wytwarzanych kieliszków ze szkła kryształowego, do wytwarzanego w wielkich ilościach szkła *float* dla budownictwa i przemysłu motoryzacyjnego czy opakowań szklanych. Różna jest także skala produkcji, np. w przypadku produkcji włókien ceramicznych stosuje się małe piece elektryczne, a do wytwarzania szkła płaskiego *float* – piece regeneracyjne poprzeczno-płomienne o wydajności nawet 700–1000 ton/dobę.

Ogromna większość wytwarzanych szkieł to szkła sodowo-wapniowe. Zawierają one zwykle 70–75% dwutlenku krzemu (SiO_2), 12–16% tlenku sodu (Na_2O), 10–15% tlenku wapnia (CaO) oraz niewielkie ilości innych składników chemicznych, których obecność ma na celu nadanie szkłu specyficznych właściwości. W niektórych zestawach szklarskich część tlenku wapnia lub tlenku sodu zastąpiona jest odpowiednio tlenkiem magnezu (MgO) oraz tlenkiem potasu (K_2O). Krzemionka jako główny składnik szklotwórczy jest wprowadzana do zestawu surowcowego przede wszystkim w postaci piasku kwarcowego oraz stłuczki szklanej własnej i z recyklingu. Nośnikami 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 , oraz potaż K_2CO_3 , czasem syenit nefelinowy lub skalenie sodowo-wapniowe (Galos (red.), 2009).

W przemyśle szklarskim można wyróżnić, co najmniej pięć głównych sektorów produkcyjnych, wytwarzających:

- szkło płaskie (głównie *float*, walcowane, ciągnione),
- szkło opakowaniowe (butelki, słoje, opakowania farmaceutyczne i drogeryjne itp.),
- szkło gospodarcze i artystyczne (szklanki, kieliszki, dzbanki, zestawy stolowe itp., w tym szkło kryształowe),
- szkło specjalne (techniczne, optyczne, laboratoryjne, oświetleniowe, kinoskopowe, szkło wodne, włókna szklane itp.),
- wełnę szklaną (ujmowaną w zestawieniach statystycznych łącznie z wełną mineralną).

Na ziemiach polskich produkcja szkła ma kilkuwiekowe tradycje, a jej silny rozwój przypadał na lata siedemdziesiąte XX wieku, kiedy powstało lub zostało rozbudowanych kilka dużych hut szkła płaskiego i gospodarczego. Po roku 1990 struktura produkcji wyrobów ze szkła uległa znacznym zmianom na skutek wprowadzania nowych technologii oraz zamykania przestarzałych instalacji (Galos, Burkowicz 2009). Obecnie działa w Polsce około 100 zakładów wytwarzających szkło lub trudniących się jego przetwórstwem, różniących się od siebie pod względem wielkości, poziomu technicznego i asortymentu produkcji. W największych zakładach, głównie hutach szkła płaskiego, wielkość produkcji sięga 200–300 tys. ton/r., zaś w najmniejszych wytwórniach o charakterze rzemieślniczym często nie przekracza 2 tys. ton/r. 42 instalacje, należące do 38 przedsiębiorstw, podlegają systemowi handlu emisjami gazów cieplarnianych, mając wydajność powyżej 20 ton na dobę (Żelazowska 2008).

Łączna podaż wyrobów ze szkła rośnie systematycznie, głównie za sprawą rozwoju produkcji szkła płaskiego i opakowaniowego — dwóch najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi przemysłu szklarskiego. Po spadku produkcji odnotowanym w 2009 r., kiedy w konsekwencji ogólnego kryzysu gospodarczego najbardziej ucierpiał sektor szkła gospodarczego (spadek produkcji o 41%) i technicznego (o 13%), w kolejnym 2010 r. zanotowano powrót wielkości produkcji szkła do poziomu około 2,4 mln ton/r. (tab. 2, 3).

Tab. 2. Gospodarka wyrobami ze szkła w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	1 058	1 023	966	1 020	1 086	1 229	1 271
Import	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	144	140	217
Eksport	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	276	217	302
Zużycie	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	954	1 152	1 186
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	1 446	1 601	1 583	1 672	1 654	1 729	1 831
Import	276	317	343	405	431	507	534
Eksport	387	473	482	562	574	613	698
Zużycie	1 335	1 445	1 444	1 448	1 445	1 623	1 667
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	2 051	1 977	2 205	2 346	2 425	2 159	2 377
Import	631	677	643	748	870	655	751
Eksport	764	829	847	880	901	700	710
Zużycie	1 918	1 825	2 001	2 214	2 394	2 114	2 418

b.d. – brak danych

Źródło: GUS

Tab. 3. Struktura produkcji szkła w Polsce [tys. ton]

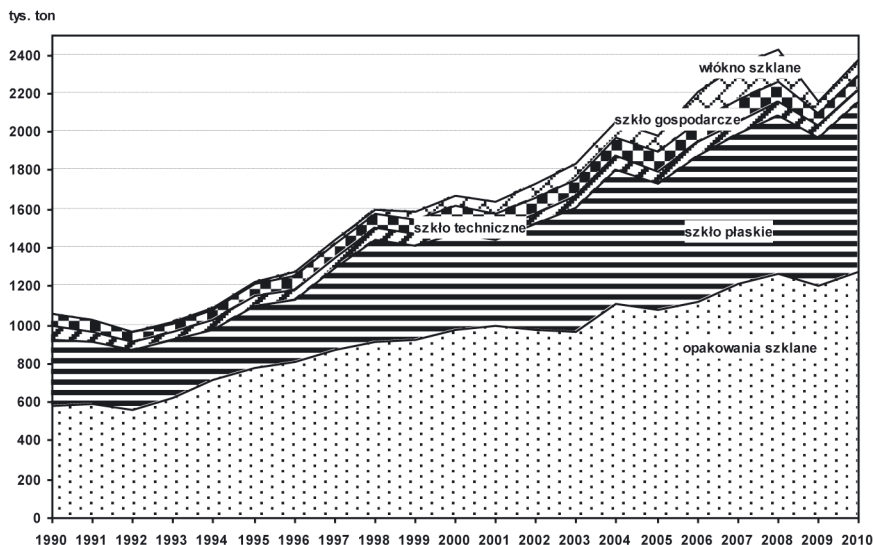
Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja łączna	1 058	1 023	966	1 020	1 086	1 229	1 271
Opakowania szklane	577	592	565	624	712	777	811
Szkło płaskie (niepoddane dalszej obróbce)	345	323	308	295	266	327	322
- szkło float	-	-	-	-	-	65	133
- szkło ciągnięte	b.d.	b.d.	b.d.	230	213	189	121
Szkło gospodarcze	62	58	53	48	54	64	67
- szkło stołowe i galanteryjne	40	38	31	29	30	38	38
- szkło kryształowe	10	9	9	8	10	11	10
Szkło techniczne	74	50	40	44	46	48	52
Wyroby z włókna szklanego i waty szklanej	b.d.	b.d.	b.d.	9	8	13	19
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja łączna	1 446	1 601	1 583	1 672	1 654	1 729	1 831
Opakowania szklane	874	918	928	976	993	970	968
Szkło płaskie (niepoddane dalszej obróbce)	426	523	479	494	450	550	644
- szkło float	245	352	332	341	296	406	506
- szkło ciągnięte	115	106	86	84	87	89	73
Szkło gospodarcze	70	74	79	79	81	83	89

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
- szkło stołowe i galanteryjne	44	52	54	65	66	68	76
- szkło kryształowe	15	14	13	13	12	15	15
Szkło techniczne	52	65	64	68	54	53	53
Wyroby z włókna szklanego i waty szklanej	24	21	33	55	66	73	77
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja łączna	2 051	1 977	2 205	2 346	2 425	2 159	2 377
Opakowania szklane	1 108	1 083	1 116	1 210	1 270	1 202	1 281
Szkło płaskie (niepoddane dalszej obróbce)	696	649	763	778	817	769	876
- szkło float	540	540	651	644	720	718	820
- szkło ciągnięte	81	47	47	47	28	.	0
Szkło gospodarcze	98	97	102	115	107	63	72
- szkło stołowe i galanteryjne	82	81	83	95	93	55	61
- szkło kryształowe	17	16	19	20	15	8	11
Szkło techniczne	69	65	70	70	68	59	60
Wyroby z włókna szklanego i waty szklanej	80	83	154	173	165	67	88

b.d. – brak danych

Źródło: GUS

W strukturze produkcji szkła w Polsce dominują opakowania szklane (50-56% łącznej podaży) oraz szkło płaskie niepoddane dalsze obróbce (33-37%) (tab. 3, rys. 1). To ostatnie w większości podlega dalszemu przetworzeniu. 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%.



Rys. 1. Struktura produkcji szkła w Polsce
(Źródło: GUS, opracowanie własne)

Szkło opakowaniowe to największy sektor przemysłu szklarskiego w Polsce. Jego produkcja pod względem ilości stanowi obecnie niemal 54% wytwarzanego w kraju szkła. Łączna produkcja opakowań szklanych, z wyjątkiem lat 2005 i 2009, wykazywała stabilny wzrost, osiągając poziom niemal 1,3 mln ton w 2010 r. (tab. 3, 4).

Największymi dostawcami krajowymi w tej branży są obecnie:

- O-I Produkcja Polska S.A. dostarczająca około 40% krajowej produkcji opakowań szklanych, do której należy huta Jarosław – po rozbudowie największy zakład O-I na świecie z 4 wannami do topienia szkła i zdolnościami produkcyjnymi 1200 ton/dobę – oraz mniejsza huta Antoninek (tab. 5),
- Ardagh Glass plc (około 20% udziału w krajowym rynku opakowań szklanych) z hutami szkła w Ujściu, Gostyniu i Wyszkuwie,
- Grupa Warta Glass (około 10% udziału w rynku opakowań szklanych) z hutami w Sierakowie (lider w produkcji opakowań napojów alkoholowych, 1 mln szt./dobę) i Jedlicach (trzeci producent słoików),
- Polampack S.A. Huta Szkła Orzesze (około 7% udziału w rynku opakowań szklanych) ze zdolnościami produkcyjnymi 240 ton/dobę.

Tab. 4. Gospodarka opakowaniami szklanymi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Produkcja	776,9	975,7	993,4	969,7	968,3	1 107,6
Import	33,0	77,5	106,8	124,4	147,7	161,7
Eksport	120,8	214,5	212,3	197,6	203,0	220,1
Zużycie	689,1	856,4	864,2	895,1	1 052,3	1 025,5
Pozycja/Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	1 083,0	1 116,4	1 210,3	1 270,4	1 202,2	1 280,9
Import	161,7	133,1	178,8	201,4	164,8	174,9
Eksport	220,1	219,3	262,3	197,5	166,2	214,0
Zużycie	1 025,5	1 030,2	1 126,8	1 274,3	1 200,8	1 241,8

Źródło: GUS

Pozostali, mniejsi producenci specjalizują się w produkcji wybranych rodzajów opakowań szklanych (tab. 5). Największą z nich jest huta Stolze Częstochowa S.A., specjalizująca się w produkcji fiolek oraz buteleczek farmaceutycznych (ok. 110 ton/dobę z planowaną rozbudową do ponad 200 ton na dobę w 2013 r.). Czynne są także liczne niewielkie huty dostarczające specjalistyczne wyroby, np. Huta Szkła TUR w Szubinie (butelki o wyszukanim kształcie), Huta Szkła Feniks Sylwestra Renasika w Piotrkowie Trybunalskim oraz Huta Kama-Vitrum w Wołczynie (pojemniki szklane na znicze, słoje). Zwiastunem dalszego rozwoju sektora jest m.in. planowane uruchomienie przez francuski koncern Saint-Gobain nowej fabryki opakowań szklanych do perfum w Łodzi. Widocznym efektem znaczących inwestycji, jakie nastąpiły w sektorze opakowań szklanych w ciągu ostatnich 10 lat jest między innymi fakt, że opakowania szklane są coraz lżejsze. Powoduje to, że mimo wzrostu ilości wytwarzanych opakowań ich tonaż nie rośnie w takim samym tempie, co stanowi korzyść zarówno dla środowiska, jak i konsumenta. Pod względem przeznaczenia wytwarzane produkty sektora opakowań szklanych można podzielić na: opakowania do napojów (głównie butelki na alkohol i piwo) – stanowiące w 2010 r. około 61% produkcji, opakowania do przetwórstwa spożywczego (głównie słoje) – 23%, przemysł farmaceutyczny i kosmetyczny – 13%.

Tab. 5. Ważniejsi producenci szkła opakowaniowego w Polsce

Firma	Lokalizacja	Zdolności produkcyjne [tys. ton/r.]*	Udział w rynku [% wg tonażu]*	Wyroby
O-I Produkcja Polska S.A.	Jarosław, Poznań (Antoninek)	440	39,5	opakowania spożywcze
Ardagh Glass plc	Gostyń, Ujście Noteckie, Wyszków	275	24,5	opakowania spożywcze
Grupa Warta Glass	Sieraków, Jedlice	110	9,8	opakowania spożywcze
PolAmPac HS Orzesze	Orzesze k/Gliwic	80	7,1	opakowania spożywcze
Stolze Częstochowa S.A.	Częstochowa	40	3,5	opakowania farmaceutyczne
HS Sława Kielce	Kielce	40	3,5	lampiony
Vitrosilicon S.A. (HS Pobiedziska)	Pobiedziska k/ Poznania	40	3,5	lampiony i słoje
HS Wymiarki	Wymiarki k/Żar	30	2,7	lampiony i słoje
HS Czechy S.A.	Piława	30	2,7	opakowania kosmetyczne
Heinz-Glas Działdowo sp. z o.o.	Działdowo	15	1,3	opakowania kosmetyczne
Razem		1 150		

* dane z 2003 r.

Źródło: Najlepsze dostępne techniki... 2004

Duża część produkcji polskich hut szkła opakowaniowego (14–21%) jest przedmiotem eksportu (tab. 4). W 2012 r. kierowano go głównie do Niemiec (17%), Belgii i Szwajcarii (po ok. 11 %), Czech (9%) oraz Danii (7%). Równocześnie znaczące ilości opakowań szklanych są importowane do Polski (tab. 4), w 2010 r. głównie z Niemiec (31 %), Czech (22%), Węgier (10%) i Ukrainy (7%). Mimo znacznego wzrostu produkcji opakowań szklanych, do ok. 1280 tys. ton w 2010 r., wskaźnik zużycia na jednego mieszkańca jest w Polsce nadal stosunkowo niski i wynosi 31,4 kg/osobę, podczas gdy mieszkańcy państw „starej Unii” zużywają wyraźnie więcej opakowań szklanych, np. w Niemczech ok. 38 kg/os., we Francji ok. 52 kg/os., we Włoszech 60 kg/osobę (Najlepsze dostępne techniki... 2004). Polski rynek opakowań z czasem z pewnością upodobni się do rynków rozwiniętych państw Unii Europejskiej.

Wysokie koszty produkcji opakowań szklanych w Polsce spowodowane są rosnącymi cenami gazu ziemnego i energii elektrycznej oraz wciąż zbyt małym stopniem wykorzystania stłuczki szklanej w produkcji. Odzysk stłuczki powoduje niższe, niż to wynika z receptury surowcowej, zużycie surowców

szklarskich, w tym głównie piasków szklarskich, oraz niższe zużycie energii w procesie topienia szkła. Każda tona stłuczki to oszczędność około 800 kg piasku, 180 kg mączki wapiennej i 250 kg sody kalcyonowanej, a każdy 1% zastosowanej stłuczki we wsadzie obniża zużycie energii o około 0,25% (Kuśnierz 2011). Według danych FEVE (*The European Container Glass Federation*), w 2010 r. ilość teoretycznie zebranej stłuczki szklanej do recyklingu wyniosła w Polsce niemal 351 tys. ton, co stanowiło około 28% tonażu wyprodukowanych opakowań szklanych. Dane GUS wskazują, że w ramach tylko zbiórki odpadów komunalnych w 2011 r. zebrano selektywnie z przeznaczeniem do recyklingu 268,7 tys. ton szkła (Infrastruktura komunalna... 2012). Przy produkcji różnych wyrobów szklanych dodatek stłuczki może przekraczać 50% masy, a w niektórych przypadkach stanowić nawet do 95%. Średni stopień odzysku stłuczki szklanej dla wszystkich krajów europejskich w 2010 r. wynosił według danych FEVE 20%, zaś dla państw członkowskich UE 68%. Najwyższym stopniem recyklingu mogą poszczycić się: Belgia (96%), Szwajcaria (94%), Szwecja i Holandia (91%) oraz Norwegia (89%), zaś najniższym Cypr i Turcja (20%), Grecja (24%) i Rumunia (26%).

Sektor szkła płaskiego to drugi co do wielkości sektor przemysłu szklarskiego w Polsce, na który przypada niemal 37% łącznej krajowej produkcji szkła (bez produkcji przetworzonego szkła płaskiego). Dynamiczny rozwój produkcji szkła płaskiego rozpoczął się w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku wraz z uruchomieniem przez brytyjski koncern Pilkington Plc. pierwszej huty szkła *float* w Sandomierzu. Dwa lata później w Strzemieszycach koło Dąbrowy Górniczej francuska firma Saint Gobain otworzyła hutę szkła Polfloat. Obydwie wymienione firmy posiadają także zakłady zajmujące się przetwórstwem wytwarzanego szkła płaskiego, np. Saint-Gobain produkuje również szyby samochodowe i dla pojazdów użytkowych (Saint-Gobain Sekurit Hanglas Polska Autover w Kunicach), elementy szklane do sprzętu AGD (Saint-Gobain Euroveder Polska) oraz szyby zespolone (zakłady w Poznaniu, Jaroszowcu, Lubartowie, Gdyni, Szczecinie), a także dostarcza szkło ornamentowe, hartowane i emaliowane (Huta Szkła Jaroszowiec), oraz szkło dla przemysłu meblowego i szkło fasadowe do budowy dużych obiektów architektonicznych (zakłady w Namysłowie i Pruszkowie). W 2002 r. amerykański koncern Guardian Industries Corp. uruchomił trzecią w Polsce hutę szkła płaskiego *float* w Częstochowie. Wreszcie w 2009 r. pojawił się czwarty producent szkła *float* – niemiecko-szwajcarska spółka Euroglas, która uruchomiła nowoczesną hutę szkła w Ujeździe koło Łodzi, z najdłuższą linią produkcyjną wśród działających w Polsce hut, o długości około 1 km i wydajności wanny do wytopu szkła 1 tys. ton/dobę (tab. 6).

Znaczące inwestycje zagranicznych koncernów w sektorze produkcji szkła metodą *float*, doprowadziły do zmniejszania, a z czasem zanikania produkcji szkła metodami tradycyjnymi (ciągnione, walcowane). W 2011 r. podjęto decyzję o likwidacji Huty Szkła Szczakowa 91-Plus w Jaworznie, która do 2010 r., jako ostatnia w Europie produkowała malejące ilości szkła ciągnionego tradycyjną metodą *pittsburgh*. Szkło płaskie ornamentowe i zbrojne, wytwarzane metodą ciągłego walcowania nadal dostarcza Huta Glaspol Saint Gobain w Jaroszowcu, a szkło ciągnione produkowane jest przez Anex-Glas (d. hutę szkła Kara) w Piotrkowie Trybunalskim (tab. 6).

Produkcja szkła płaskiego w Polsce wzrastała systematycznie od połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, osiągając poziom 876 tys. ton w 2010 r. (tab. 3). 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.

Tab. 6. Producenci szkła płaskiego* w Polsce

Firma	Lokalizacja	Rodzaj szkła
Saint-Gobain Glass Polska Sp. z o.o.	Dąbrowa Górnicza	<i>float</i>
Pilkington Polska Sp. z o.o.	Sandomierz	<i>float</i>
Guardian Industries Poland Sp. z o.o.	Częstochowa	<i>float</i>
Euroglas Polska Sp. z o.o.	Ujazd	<i>float</i>
Anex-Glas (d. HS Kara S.A.)	Piotrków Trybunalski	płaskie ciągnione
91-Plus Huta Szkła Szczakowa S.A.	Jaworzno	płaskie ciągnione <i>pittsburgh</i> (do 2010 r.)
Saint Gobain Glass Polska Sp. z o.o. Oddział Jaroszowiec	Jaroszowiec	płaskie walcowane

* szkło płaskie niepoddane dalszej obróbce

Źródło: dane producentów

Szkło płaskie bardzo dobrej jakości, wytwarzane w nowoczesnych zakładach na terenie kraju, znajduje nabywców również poza granicami Polski. Znaczne, systematycznie rosnące ilości szkła płaskiego, zwłaszcza typu *float*, są przedmiotem eksportu, głównie do Niemiec, Wielkiej Brytanii, USA, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Włoch i innych krajów europejskich. W 2010 r. eksport szkła płaskiego osiągnął niemal 340 tys. ton, przy znacznie przewyższającym go poziomie importu – 480 tys. ton (tab. 7).

Tab. 7. Gospodarka szkłem płaskim* w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Produkcja	327,0	494,0	450,3	549,7	643,8	695,8
- <i>ciągnione</i>	188,5	83,6	86,6	88,9	72,5	80,6
- <i>float</i>	64,6	341,3	296,0	406,1	505,6	539,5
Import	90,5	188,4	207,9	223,1	234,9	228,2
- <i>ciągnione</i>	2,5	1,0	2,8	2,3	1,1	6,7
- <i>float</i>	85,5	183,2	199,2	215,1	228,0	221,4
Eksport	125,9	200,3	182,2	212,1	281,8	341,8
- <i>ciągnione</i>	57,3	40,4	32,6	29,9	25,3	25,0
- <i>float</i>	11,3	113,5	108,4	135,5	213,5	227,3
Zużycie	291,6	482,1	476,0	560,7	596,9	582,2
- <i>ciągnione</i>	133,7	44,2	56,7	61,3	48,3	62,3
- <i>float</i>	138,8	411,0	386,8	485,7	520,1	533,6
Pozycja/Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	649,3	763,1	778,0	817,3	768,7	876,3
- <i>ciągnione</i>	46,8	47,1	46,5	27,8	b.d.	0,0
- <i>float</i>	540,1	650,7	644,2	720,4	718,0	819,6
Import	295,4	297,9	417,9	403,0	276,6	353,7
- <i>ciągnione</i>	3,1	6,4	6,5	5,0	4,1	6,1
- <i>float</i>	287,7	287,4	406,6	393,2	266,1	344,0
Eksport	305,2	326,9	274,3	345,4	219,2	338,6
- <i>ciągnione</i>	16,8	4,2	7,3	13,4	5,0	1,1
- <i>float</i>	239,5	273,3	215,9	284,0	185,3	329,6
Zużycie	639,5	734,1	921,6	874,9	826,1	891,4
- <i>ciągnione</i>	33,1	49,3	45,7	19,4	b.d.	5,0
- <i>float</i>	588,3	664,9	834,9	829,6	798,8	834,0

* Szkło płaskie, niepoddane dalszej obróbce

b.d. - brak danych

Źródło: GUS

Rozwój krajowej produkcji wraz z rosnącym importem są odpowiedzią na systematyczny wzrost zużycia szkła płaskiego 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. (tab. 7). Według wstępnych danych w 2011 r. zanotowano kolejny, około 10% wzrost zużycia szkła płaskiego *float* w Polsce (Produkcja... 2012).

W kolejnych latach największego wzrostu zapotrzebowania można oczekiwać w przypadku wysoko przetworzonych gatunków szkła, takich jak: szkła z powłokami niskoemisyjnymi, przeciwsłonecznymi i absorpcyjnymi. Jest to wynikiem m.in. zaostrzenia wymagań w zakresie energooszczędności budynków i obowiązku stosowania w budownictwie produktów szklanych o odpowiednich właściwościach termoizolacyjnych. Z kolei w motoryzacji rośnie popyt na szkła z powłokami pełniącymi dodatkowe funkcje, np. odladzania, zapobiegania zaparowywaniu oraz zabezpieczenia przed promieniowaniem słonecznym i zmniejszenia nagrzewania wnętrza pojazdu.

Sektor szkła gospodarczego jest jednym z mniejszych sektorów przemysłu szklarskiego, obejmując obecnie około 3% całkowitej ilości wytwarzanego w kraju szkła. W produkcji tej grupy wyrobów ze szkła od 2007 r. można obserwować systematyczny spadek, z niewielkim ożywieniem odnotowanym w 2010 r. (tab. 8). Ma to związek z trudną sytuacją ekonomiczną wielu hut szkła oraz znaczną konkurencją tańszych wyrobów tego rodzaju sprowadzanych z krajów azjatyckich, głównie z Chin i Indonezji. W strukturze produkcji szkła gospodarczego dominuje szkło stołowe i galanteria produkowana ze szkła sodowego (84% podaży).

Głównymi producentami tego typu szkła są huty Krosno S.A. i – do 2012 r. – Irena S.A. w Inowrocławiu (tab. 9). Krosno S.A., specjalizuje się w produkcji naczyń wytwarzanych ręcznie, szkła sodowego formowanego automatycznie oraz szkła technicznego. Irena S.A. z kolei była jednym z głównych producentów szkła kryształowego oraz szkła sodowego formowanego automatycznie. Mniejszymi zakładami produkującymi podobny asortyment są: w przypadku szkła kryształowego – HSK Violetta w Stroniu Śląskim i Sudety Crystal Works w Szczytnie; szkła sodowego formowanego automatycznie — HSG Tarnów S.A. należąca do grupy kapitałowej Krosno S.A.; zaś szkła gospodarczego wytwarzanego ręcznie — m.in. HSG Tadeusz Wrześniak w Tarnowie oraz HSG Rozalia Radomsko. Jedynym krajowym producentem szkła żaroodpornego jest Termisil Huta Szkła Wołomin S.A.

Tab. 8. Gospodarka szkłem gospodarczym w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1996	2000	2001	2002	2003	2004
Produkcja	66,5	78,9	80,8	83,1	88,7	98,4
- szkło stołowe i galanteryjne	37,7	65,2	66,1	68,4	76,4	81,8
- szkło kryształowe	10,2	13,2	11,8	14,7	15,4	16,5
Import	42,8	47,8	52,6	53,8	53,0	61,8
- szkło kryształowe	1,3	1,1	1,0	0,8	0,9	1,1
Eksport	47,2	78,8	83,5	95,5	106,2	124,1
- szkło kryształowe	8,5	12,4	11,3	11,8	11,2	11,8
Zużycie	62,1	47,9	49,9	41,4	35,5	36,1
Pozycja/Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	96,7	101,9	115,2	107,4	63,2	72,3
- szkło stołowe i galanteryjne	81,1	82,7	95,3	92,9	54,9	61,1
- szkło kryształowe	15,6	19,2	19,9	14,5	8,3	11,2
Import	62,5	55,4	74,3	83,9	66,1	72,1
- szkło kryształowe	1,1	0,7	0,4	0,2	0,6	0,1
Eksport	131,4	124,9	138,0	131,1	114,4	124,3
- szkło kryształowe	7,6	2,1	3,5	3,1	1,9	0,9
Zużycie	27,8	32,4	51,5	60,2	14,9	20,1

Źródło: GUS

Tab. 9. Ważniejsi producenci szkła gospodarczego w Polsce

Firma	Lokalizacja	Rodzaj szkła
Krośnieńskie Huty Szkła Krosno S.A.	Krosno	gospodarcze
Huta Szkła Gospodarczego Tarnów S.A. (Grupa Kapitałowa Krosno S.A.)	Tarnów	gospodarcze
Huta Szkła Gospodarczego Irena S.A. ¹	Inowrocław	gospodarcze, kryształowe
Huta Szkła Kryształowego Violetta S.A.	Stronie Śląskie	kryształowe
Sudety Crystal Works Sp. z o.o.	Szczytna	kryształowe
HSG Tadeusz Wrześniak	Tarnów	gospodarcze
HSG Rozalia	Radomsko	gospodarcze
Huty Szkła Gloss Poniec s.c.	Wałbrzych	gospodarcze
Part Glass Krosno (dawne Deco Glass)	Krosno	gospodarcze, oświetleniowe
HSG Zawiercie	Zawiercie	kryształowe
Huta Szkła Gospodarczego Edwanex	Rossosz k/ Łęczęj	gospodarcze, kryształowe
Huta Szkła Artystycznego i Gospodarczego Sabina Sp. z o.o.	Rymanów	gospodarcze
Huta Szkła Alicja Watra Sp. z o.o.	Tarnów	gospodarcze
Termisil Huta Szkła Wołomin	Wołomin	żaroodporne, gospodarcze, przemysłowe

¹ produkcja zakończona w 2012 r.

Źródło: dane producentów

Przedmiotem eksportu jest corocznie ponad 80% szkła gospodarczego i malejące ilości szkła kryształowego. Od początku lat dwutysięcznych poziom eksportu znacznie przewyższa poziom produkcji krajowej (tab. 8), co świadczy 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) obejmuje m.in. szkło do produkcji telewizorów, monitorów, oscyloskopów, szkło oświetleniowe, optyczne, laboratoryjne, borokrzemianowe, naczynia żaroodporne, szkło dla przemysłu elektronicznego, a ponadto włókna szklane dla różnych zastosowań oraz frytę szklaną. Na krajowym rynku funkcjonują zakłady specjalizujące się w produkcji: żarówek – Philips Lighting Poland w Pile, produkcji kineskopów – Thomson Multimedia Polska w Piasecznie (do 2009 r.), włókna szklanego – Krosglass w Krośnie, szkła oświetleniowego wytwarzanego ręcznie – Biaglass Białystok, a także szkła prasowanego technicznego i gospodarczego, płaskiego barwionego w masie ręcznie formowanego, pustaków szklanych, fryt, soczewek okularowych, szkła laboratoryjnego i in. W produkcji takich

wyrobów specjalizuje się szereg drobnych wytwórców rozsianych po całym kraju (tab. 10). Produkcja sektora szkła technicznego osiągnęła rekordowy poziom około 70 tys. ton w 2006 r., ale ostatnio uległa wyraźnemu ograniczeniu (tab. 3). Wynika to z faktu, iż w znacznej mierze nie odpowiada ona potrzebom obecnego rynku, wymagając wprowadzenia produkcji nowych specjalistycznych rodzajów wyrobów. W Polsce wciąż nie produkuje się, bowiem szkieł zaawansowanych 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 (Łojkowski 2008).

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 (tab. 11). Było to związane zarówno z modernizacją instalacji w hucie szkła Krosoglass, ale przede wszystkim z silną konkurencją tanich produktów sprowadzanych z Chin. Jedynym krajowym producentem włókna szklanego ze szkła typu E jest w Polsce Krosoglass S.A. Wytwarzane włókno ma szerokie zastosowanie, przede wszystkim w przemyśle stoczniowym, motoryzacyjnym i budowlanym (Raport... 2008). Znaczne ilości wyrobów z włókna szklanego są od lat przedmiotem eksportu, głównie do Czech, Słowacji, Ukrainy i Węgier. Ich łączna sprzedaż w 2010 r. stanowiła niemal połowę produkcji krajowej (tab. 11).

Tab. 10. Ważniejsi producenci szkła specjalnego w Polsce

Firma	Lokalizacja	Rodzaj wyrobu
Philips Lighting Poland S.A.	Piła	żarówki
Thomson Multimedia Polska*	Piaseczno	kineskopy szklane
Krosoglass S.A.	Krosno	włókno szklane, maty, tkaniny, profile z włókna
Vitrosilicon S.A.	Żary, Iłowa	pustaki szklane
QuimiCer Polska Sp. z o.o.	Opoczno	fryty
Jeleniogórskie Zakłady Optyczne	Jelenia Góra	soczewki okularowe
Labor Szkło Sławomir Kawa	Lublin	szkło laboratoryjne
Fabryka Szkła Katarzyna Skórska-Sworst	Tarnów	szkło laboratoryjne, oświetleniowe, gospodarcze
Ameko-Tech S.C.	Bydgoszcz	szkło techniczne, kwarcowe
Glassmar	Łańcut	szkło laboratoryjne i ozdobne

Firma	Lokalizacja	Rodzaj wyrobu
Labex	Chorzów	szkło laboratoryjne
Sow-Kor S.C.	Krosno	szkło laboratoryjne
PPHU Kapilar	Antoniew k/Łodzi	termometry, neony, szkło laboratoryjne i dekoracyjne
B & M Optik Sp. z o.o.	Zaczernie k/Tarnowa	szkło optyczne

* do 2009 r.

Źródło: dane producentów

Tab. 11. Gospodarka włóknem szklanym w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1997	2000	2001	2002	2003	2004
Produkcja	19,0	55,4	66,0	72,7	76,9	80,4
Import	16,8	23,5	24,9	31,0	39,5	49,6
Eksport	2,5	24,8	35,3	37,4	35,3	32,7
Zużycie	33,3	54,1	55,6	66,3	81,1	97,3
Pozycja/Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	82,9	153,9	173,0	165,5	67,1	88,2
Import	50,9	72,2	89,6	88,9	78,6	101,2
Eksport	39,8	34,5	41,2	32,0	29,7	38,8
Zużycie	94,0	191,6	221,4	222,4	116,0	150,6

Źródło: GUS

Wełna szklana będąca wyrobem termoizolacyjnym, jest w krajowych statystykach GUS ewidencjonowana z wełną skalną jako wełna mineralna, stąd brak dokładnych danych na temat wielkości jej produkcji. Ocenia się, że stanowi ona nie więcej niż 2% łącznej wielkości produkcji przemysłu szklarskiego w Polsce (ok. 60 tys. ton/r.). Wełna szklana wytwarzana jest w Polsce przez dwie firmy: Saint Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o. (należącą do koncernu Saint Gobain) w zakładzie w Gliwicach, oraz URSA Polska (należącą do hiszpańskiej Uralita Group) z zakładem w Dąbrowie Górniczej. Produkcję wełny szklanej rozpoczęto w Polsce już w 1955 r. w Gliwicach. Niemniej na dużą skalę rozwinięto ją dopiero w 1999 r., po uruchomieniu w Gliwicach nowoczesnej linii produkcyjnej oraz otwarciu drugiej fabryki przez URSA Polska w Dąbrowie Górniczej. Ze względu na wzrost rynku termorenowacji istniejących budynków oraz zapotrzebowania na produkty o podwyższonych parametrach termicznych, w 2008 r. w zakładzie Saint Gobain uruchomiono kolejną linię do produkcji izolacji z wełny szklanej, a w 2009 r., zmodernizowano i rozbudowano fabrykę w Dąbrowie Górniczej, do rocznych zdolności produkcyjnych ok. 30 tys. ton.

I.2. Przemysł ceramiki szlachetnej i technicznej

Ceramika szlachetna i półszlachetna

Tradycyjnymi, ważnymi krajowymi konsumentami surowców ceramicznych są producenci ceramiki szlachetnej, zwłaszcza porcelany stołowej. W masie surowcowej do produkcji porcelany 40–65% stanowi kaolin, 25–35% przypada na surowce skaleniowe, a 20–30% na surowce kwarcowe. Surowce te w większości sprowadzane są z zagranicy (surowce ilaste i kaoliny głównie z Niemiec, Czech i Wielkiej Brytanii, a surowce skaleniowe – z Turcji, Czech i Norwegii). Większość wytwarzanych wyrobów to tzw. porcelana twarda, wymagająca wypalania wysokotemperaturowego w 1000–1400°C, co gwarantuje odpowiednie parametry, tj. brak nasiąkliwości i porowatości oraz twardość szkliva wyrobów porcelanowych. Ostatnio były one wytwarzane w Polsce już tylko w sześciu fabrykach, a jeszcze w połowie pierwszej dekady lat dwutysięcznych było ich dziewięć.

Największym krajowym i równocześnie europejskim wytwórcą porcelany stołowej jest Lubiana S.A. w Łubianej k. Kościerzyny (potencjał 15 tys. ton/r.). Specjalizuje się ona w porcelanie grubościennej, przeznaczonej w 60% dla odbiorców z branży hotelarskiej i gastronomicznej. Od 2002 r. tworzy ona – wraz z wytwarzającymi porcelanę cienkościnną Zakładami Porcelany Ćmielów Sp. z o.o. i Porcelaną Chodzież S.A. – grupę o łącznym potencjale produkcyjnym rzędu 23 tys. ton/r. Jej właścicielem jest prywatny przedsiębiorca Marian Kwiecień. Pozostałe fabryki, dysponujące zdolnościami produkcyjnymi do 6 tys. ton/r. cienkościennej porcelany stołowej i galanterii, są zlokalizowane na Dolnym Śląsku:

- Zakład Porcelany Stołowej Karolina Sp. z o.o. w Jaworzynie Śląskiej – jedyny krajowy producent tzw. *fine bone china* – porcelany kostnej z udziałem od kilku-kilkunastu do 40-50% popiołu kostnego w masie, a także porcelany grubo- i cienkościennej,
- Fabryka Porcelany Wałbrzych S.A. (w upadłości likwidacyjnej) i Porcelana Krzysztof Sp. z o.o. w Wałbrzychu (od 2011 r. znak firmowy *Kristoff Fine Porcelain*; od 2010 r. właścicielem firmy jest Nordis Polskie Chłodnie).

Niewielką, ręczną produkcję figurek porcelanowych o wartości kolekcjonerskiej (według awangardowych wzorów z lat 50-tych i 60-tych ubiegłego wieku) prowadzi Fabryka Porcelany AS Ćmielów, własność prywatnego przedsiębiorcy Adama Spały.

W ostatniej dekadzie nastąpił dramatyczny spadek krajowej produkcji porcelany stołowej, z wysokiego poziomu 40–44 tys. ton/r. w pierwszej połowie

lat dwutysięcznych (osiągniętemu dzięki wdrożeniu nowoczesnych technologii, m.in. formowania wyrobów z masy lejnej metodą odlewania ciśnieniowego lub z masy granulowanej metodą prasowania izostatycznego, oraz automatyzacji i robotyzacji linii produkcyjnych) do 24–25 tys. ton/r. w latach 2009–2010 (tab. 12). Miało to związek z postawieniem w stan upadłości w 2004 r. Fabryki Porcelany Książ Sp. z o.o. w Wałbrzychu (potencjał 7–8 tys. ton/r.), której likwidacja nastąpiła w 2008 r., oraz z upadłością Porcelany Śląskiej Sp. z o.o. w Katowicach (w latach 1952–1991 – Zakłady Ceramiczne Bogucice, w okresie 1994–2008 – Fabryka Porcelany Giesche). Wyroby z marką tej ostatniej są nadal dostępne w handlu, sprzedaż prowadzi spółka-córka BGH Network, będąca wcześniej generalnym dystrybutorem spółki, lecz wytwarzane są one głównie w Bangladeszu i innych krajach azjatyckich, a w Polsce tylko zdobione.

Tab. 12. Gospodarka porcelaną stołową i galanterią porcelanową w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	33,2	28,2	25,3	28,4	30,9	34,3	37,5
Import	0,8	0,1	0,1	0,1	0,5	0,6	1,2
Eksport	12,2	11,9	14,5	17,9	20,4	23,2	25,2
Zużycie	21,8	17,4	10,9	10,6	11,0	11,7	13,5
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	37,3	39,4	40,6	43,0	43,9	42,2	40,7
Import	1,8	2,3	3,7	4,3	7,5	13,3	19,3
Eksport	26,0	27,5	30,6	33,1	34,6	31,3	31,3
Zużycie	13,5	14,2	13,7	14,2	16,8	24,2	28,7
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	40,3	38,9	32,2	33,0	27,1	24,0	25,4
Import	13,0	13,4	10,8	13,1	13,4	9,2	12,5
Eksport	30,6	29,3	25,4	26,3	19,7	15,8	17,5
Zużycie	22,7	23,0	17,6	19,8	20,8	17,4	20,4

Źródło: GUS

Główną przyczyną tego zjawiska był spadek opłacalności produkcji wytwórców nastawionych na sprzedaż eksportową większości lub niemal całości produkcji (niekorzystny niski kurs euro, opcje walutowe), wzajemna konkurencja krajowych producentów na rynku wewnętrznym i zewnętrznym, zbyt wysokie koszty pracy, a także zniesienie ograniczeń w imporcie do krajów Unii Europejskiej tanich i zazwyczaj jednokrotnie wypalanych (a więc cechujących się większą nasiąkliwością i mniejszą wytrzymałością mechaniczną niż krajowe wyroby porcelanowe wypalane dwukrotnie) wyrobów ceramicz-

nych z Azji, zwłaszcza z Chin. Ucierpieli na tym wszyscy polscy producenci, zmuszeni do ograniczenia produkcji, niektórzy nawet o 30%. Udział eksportu w sprzedaży krajowych wyrobów porcelanowych zmniejszył się z około 80% do niespełna 70% w latach 2009–2010. Wyroby porcelany stołowej były z Polski eksportowane do kilkudziesięciu krajów na świecie, głównie Europy Zachodniej, ale także do Ameryki Płn. i Rosji. Od możliwości sprzedaży tych wyrobów za granicą, a także ograniczenia napływu tanich wyrobów chińskich, zależeć będzie w głównej mierze przyszła kondycja tej branży. Dotychczasowe krajowe zapotrzebowanie na wyroby porcelanowe kształtowało się na poziomie kilkunastu tysięcy ton rocznie, wykazując wzrost w latach dwutysięcznych, zwłaszcza w okresie 2002–2005.

Znacznie mniejsze znaczenie jako konsumenci surowców ceramicznych mają wytwórcy porcelany elektrotechnicznej i porcelitu. Do produkcji elektroporcelany użytkowane są najwyższej czystości surowce ceramiczne, zwłaszcza kaoliny (35–50% masy), surowce skaleniowe (27–45%) i kwarcowe (10–30%), sprowadzane przeważnie z zagranicy. Jest ona wytwarzana w trzech zakładach:

- ZPE Zapel S.A. w Boguchwale – największy w Polsce i liczący się na świecie producent izolatorów z porcelany w szerokim asortymencie oraz ceramicznych wkładów kominowych, od 2012 r. – również jednosegmentowych wielkogabarytowych izolatorów osłonowych najwyższych napięć,
- Radpol Elektroporcelana S.A. w Ciechowie (do 2009 r. – Elektroporcelana Ciechów S.A.) – specjalizujący się w izolatorach średniego i niskiego napięcia, oraz
- Argillon Polska Sp. z o.o. w Jedlinie-Zdroju (dawne Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej Zofiówka) – także specjalizujący się w izolatorach średniego i niskiego napięcia.

Ich łączna produkcja zmieniała się w analizowanym okresie w przedziale 6–7 tys. ton/r., za wyjątkiem roku 2003 (tab. 13).

Pozycja krajowych producentów porcelany elektrotechnicznej wydaje się stabilna i niezagrażona, dlatego nie należy oczekiwać w najbliższej perspektywie istotnych zmian na rynku tych wyrobów, za wyjątkiem umocnienia roli ZPE Zapel S.A. jako zakładu dysponującego największym i najnowocześniejszym potencjałem technologicznym. Wskazują na to inwestycje poczynione ostatnio w tych zakładach, a zwłaszcza uruchomienie linii produkcyjnej izolatorów wielkogabarytowych o parametrach dotychczas niemożliwych do uzyskania w firmie (przy zastosowaniu innowacyjnego w skali światowej metody formowania wyrobu na prasie pionowej o masie 5 ton i średnicy 1200 mm).

Przyczyniło się to do zwiększenia zdolności wytwórczych tego producenta i poszerzenia asortymentu o wyroby o najwyższym światowym standardzie.

Tab. 13. Gospodarka porcelaną elektrotechniczną w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	10,2	9,0	7,3	8,0	7,0	7,0	7,7
Import	1,3	0,7	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0
Eksport	0,4	0,4	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0
Zużycie	11,1	9,3	6,9	7,8	7,0	7,1	7,7
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	6,6	5,9	5,9	5,9	6,4	6,5	2,7
Import	0,1	0,0	b.d.	b.d.	b.d.	0,3	0,2
Eksport	0,0	0,0	b.d.	b.d.	b.d.	0,0	0,4
Zużycie	6,7	5,9	b.d.	b.d.	b.d.	6,8	2,5
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	5,3	5,8	5,6	6,3	5,4	5,4	8,6
Import	0,5	0,9	0,6	1,1	0,7	0,3	0,4
Eksport	0,7	1,2	1,3	3,6	1,5	0,9	1,2
Zużycie	5,1	5,5	4,9	3,8	4,6	4,8	7,8

b.d. – brak danych

Źródło: GUS

Krajowa produkcja wyrobów porcelitowych (naczyni stołowych, sprzętu sanitarnego i laboratoryjnego oraz galanterii), do wytwarzania których podstawowymi surowcami są ily ceramiczne białe lub jasno wypalające się (45–55%), kwarc (20–30%), surowce skaleniowe (20–30%) i węglanowe (do 5%), ma obecnie marginalne znaczenie. Przez wiele lat wyroby te były produkowane w Fabryce Porcelitu Tułowice S.A. (od 2005 r. Ceramika Tułowice s.c.) w Tułowicach k. Opola – około 10 tys. ton/r., oraz w Zakładach Porcelitu Stołowego Pruszków, zlikwidowanych na skutek upadłości w 2001 r. (2–3 tys. ton/r.). Ich łączna produkcja w połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku sięgała 14–15 tys. ton/r. i w ponad 70% była przeznaczana na eksport. W kolejnych latach, wskutek napływu tanich wyrobów porcelitowych z Azji (niemal wyłącznie z Chin) krajowa podaż zmniejszyła się do 9 tys. ton w 2001 r. i niespełna 1 tys. ton/r. w latach 2002–2007. Ostatnie lata przyniosły jej niewielkie zwiększenie do 2–3 tys. ton/r., tłumioną utrzymującym się zalewem wyrobów chińskich. Łączny import wyrobów porcelitowych osiągnął w 2008 r. maksymalny poziom 23 tys. ton/r., przy redukcji do 9–10 tys. ton/r. w latach 2009–2010, podczas gdy w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku nie przekraczał on 0,5 tys. ton/r. (tab. 14).

Tab. 14. Gospodarka porcelitem w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	13,2	9,9	11,0	11,7	12,7	14,1	14,6
Import	-	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5
Eksport	5,3	5,6	8,4	9,6	11,1	10,6	11,2
Zużycie	7,8	4,4	2,7	2,1	1,8	3,7	3,9
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	11,8	10,4	11,4	11,4	9,0	0,7	0,8
Import	1,1	2,5	4,2	6,8	6,6	9,0	12,4
Eksport	8,6	7,7	8,2	8,7	8,0	1,0	2,7
Zużycie	4,3	5,2	7,4	9,5	7,6	8,7	10,5
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja łączna	0,7	0,5	0,7	0,7	2,9	1,9	1,7
Import	14,3	21,5	18,2	23,0	15,4	9,8	9,3
Eksport	5,6	2,4	1,6	1,4	1,1	1,3	1,7
Zużycie	9,4	19,6	17,2	22,3	17,2	10,4	9,3

Źródło: GUS

Płytki ceramiczne

Od kilkunastu lat największym krajowym konsumentem surowców ceramicznych jest przemysł płytek ceramicznych. Stało się tak głównie dzięki szybkiemu rozwojowi produkcji płytek gresowych (z podwyższonym do 40–50% udziałem surowca skaleniowego w masie oraz 30–35% udziałem jasno wypalającego się iłu ceramicznego, 10–15% kaolinu i 5–10% kwarcu) oraz płytek kamionkowych (we wsadzie surowcowym około 60% iłu kamionkowego, 30% surowca skaleniowego, do 10% kwarcu). Relatywnie zmniejszyła się natomiast podaż płytek fajansowych (płytek z ceramiki porowatej), do wytwarzania których stosowane są słabo spiekające się białe iły ceramiczne i/lub kaolin szlamowany (40–55%) oraz kwarc (42–55%) i surowce skaleniowe (3–5%) (Bolewski i in. 1991).

Łączna produkcja płytek ceramicznych od początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku do 2008 r. zwiększyła się ponad piętnastokrotnie, z około 120 tys. ton/r. do ponad 1,9 mln ton/r. (tab. 15).

Tab. 15. Gospodarka płytkami ceramicznymi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja łączna	b.d.	b.d.	122,3	138,3	169,6	227,3	271,3
<i>Płytki kamionkowe i gresowe</i>	53,5	57,9	59,4	69,4	91,1	111,0	138,7
<i>Płytki fajansowe szkliwione</i>	b.d.	b.d.	62,9	68,9	78,5	116,3	132,6
Import	b.d.	b.d.	36,8	71,4	123,7	162,2	252,0
Eksport	b.d.	b.d.	0,7	0,6	1,4	5,5	10,3
Zużycie	b.d.	b.d.	158,4	209,1	291,9	384,0	513,0
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja łączna	334,5	364,3	407,5	498,5	668,7	985,5	1 228,0
<i>Płytki kamionkowe i gresowe</i>	170,4	207,9	240,4	356,7	422,5	571,5	709,5
<i>Płytki fajansowe szkliwione</i>	164,1	156,4	167,1	141,8	110,5	161,8	103,3
Import	327,2	342,7	357,1	396,2	479,2	283,1	233,5
Eksport	21,0	24,4	17,5	19,3	59,2	104,4	181,0
Zużycie	640,7	682,6	747,1	875,4	1 088,7	1 164,2	1 280,5
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja łączna	1 471,7	1 511,1	1 534,4	1 886,1	1 932,2	1 758,6	1 789,4
<i>Płytki kamionkowe i gresowe</i>	1 144,2	1 134,7	1 131,4	1 465,8	1 523,5	1 463,1	1 531,2
<i>Płytki fajansowe szkliwione</i>	111,2	119,8	124,4	130,0 ^s	120,0 ^s	120,0 ^s	120,0 ^s
Import	241,3	214,0	154,6	177,9	256,8	191,8	188,5
Eksport	243,7	311,7	332,8	452,1	466,3	329,5	433,8
Zużycie	1 469,3	1 413,4	1 356,2	1 611,9	1 722,7	1 620,9	1 554,1

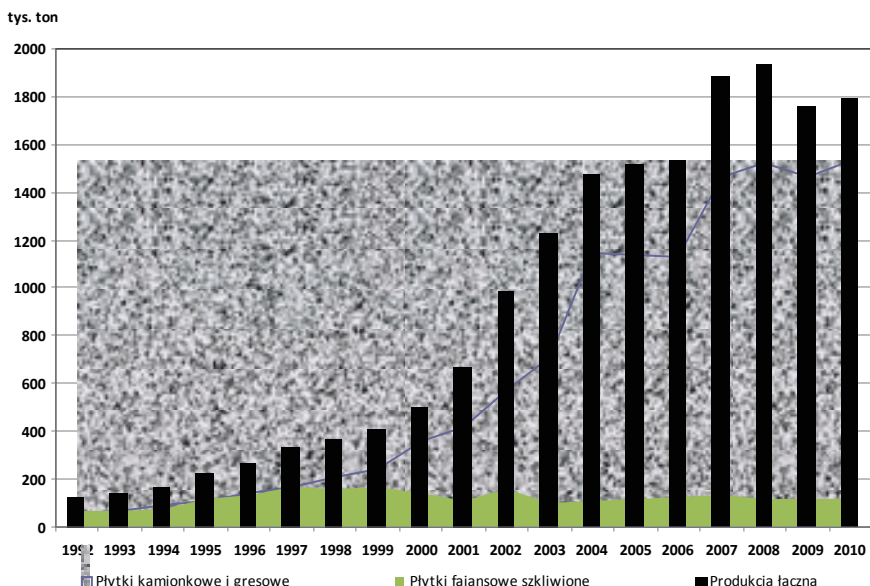
^s – szacunkowo, b.d. – brak danych

Źródło: GUS

Najwyższe tempo tego jej wzrostu przypadało na okres po 2000 r. Było to rezultatem przeprowadzonych na wielką skalę inwestycji, które przyniosły wzrost potencjału polskiego sektora płytek ceramicznych z około 60 mln m² na początku bieżącego stulecia do przeszło 140 mln m²/r. (ponad 2,2 mln ton/r.) w ostatnim czasie (Lewicka 2010b). Awansowały one Polskę na trzecie miejsce, po Włoszech i Hiszpanii, wśród największych wytwórców płytek ceramicznych w Unii Europejskiej. W latach 2009–2010 nastąpiło zahamowanie rozwoju krajowej produkcji tych wyrobów, która osiągnęła odpowiednio 1,76 i 1,79 mln ton/r. Stanowiło to odzwierciedlenie reakcji rodzimej branży bu-

dowlanej (zawieszenie decyzji inwestycyjnych zarówno w ramach budownictwa indywidualnego, jak i komercyjnego) na światowy kryzys finansowy i gospodarczy, mimo iż sygnały płynące z rynku wewnętrznego nie potwierdzały znaczącego pogorszenia popytu.

Płytki oferowane obecnie przez krajowych producentów osiągnęły najwyższe standardy jakościowe, co umożliwiło swobodną konkurencję z wyrobami importowanymi w kraju oraz wydatne ograniczenie dostaw zagranicznych, a także intensyfikację ich eksportu, który w latach dwutysięcznych zwiększył się kilkunastokrotnie. Kluczowe znaczenie dla rozwoju rynku tych wyrobów w Polsce oraz radykalnej zmiany struktury ich podaży miało wdrożenie technologii szybkiego wypalania oraz produkcji płytek nowej generacji – płytek gresowych (wł.: *gres porcellanato*) (Lewicka 2010b). Płytki te cechują się zwartą mikrostrukturą i doskonałymi parametrami użytkowymi, tj. bardzo niską nasiąkliwością, wysoką mrozoodpornością, twardością, wytrzymałością mechaniczną i odpornością na czynniki zewnętrzne. Właściwości te uzyskuje się dzięki intensywnemu spieczeniu masy ceramicznej o odpowiednim składzie surowcowym w bardzo krótkim czasie. Ponadto, proces wypalania płytek gresowych przebiega w niższej temperaturze (1140–1230°C) niż w przypadku płytek innych typów, co w istotny sposób obniża koszty produkcji (Galos 2010). Z tego względu obecnie stanowią one główny asortyment sprzedaży (rys. 2). Ich jakość, nowoczesne wzornictwo i parametry użytkowe nie odbiegają od walorów wyrobów oferowanych przez dostawców zachodnioeuropejskich (również włoskich i hiszpańskich), skutecznie z nimi konkurując na rynku polskim. Ocenia się, że zdolności produkcyjne płytek gresowych w Polsce przekroczyły w ostatnim czasie poziom 60 mln m²/r., podczas gdy pod koniec lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku wynosiły zaledwie 2–4 mln m²/r. Łączna produkcja płytek kamionkowych i gresowych kształtowała się ostatnio na poziomie około 1,5 mln ton rocznie, podczas gdy pod koniec poprzedniej dekady sięgała około 200 tys. ton rocznie.



Rys. 2. Struktura produkcji płytek ceramicznych w Polsce w latach 1992–2010
(Źródło: GUS, opracowanie własne)

Oprócz płytek wielkich formatów, o powierzchni szklwionej, polerowanej lub typu *lappato*, rektyfikowanych krawędziach, istotne *novum* krajowej oferty stanowią kolekcje płytek wielkoformatowych wykonanych innowacyjną metodą pocieniania (*fit*). Polega ona na zastosowaniu jako komponentu masy ceramicznej specjalnego lepiszcza organicznego (lepiszcze nie traci swych właściwości w procesie technologicznym, a podczas wypalania ulega spaleni). Dzięki temu zwiększa się wytrzymałość mechaniczna masy w stanie surowym i po wysuszeniu, a także możliwa jest redukcja grubości płytki o 40–50% (nawet do 3–5 mm) przy zachowaniu wymaganych parametrów fizykomechanicznych. Pozwala to na znaczne oszczędności surowców i energii, ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery oraz ilości powstających odpadów i zanieczyszczeń, obniżenie jednostkowych kosztów transportu oraz zmniejszenie powierzchni magazynowej, a tym samym znaczną poprawę rentowności produkcji. Prekursorem w zakresie wytwarzania płytek w technologii pocieniania w Polsce jest Ceramika Paradyż (Badura, Piechota 2012).

Największym spośród około dwudziestu funkcjonujących w Polsce producentów płytek ceramicznych jest Cersanit S.A. (od stycznia 2012 r. – Grupa Kapitałowa Rovese S.A.), kontrolujący dwóch czołowych producentów płytek ceramicznych: Opoczno I Sp. z o.o. z potencjałem 27 mln m²/r. w 3 zakładach w Opocznie (przejętych w 2007 r.) i Cersanit III S.A. w Wałbrzychu (3 zakłady produkcyjne w Wałbrzychu o zdolnościach produkcyjnych 19 mln m²/r.) (tab. 16).

Tab. 16. Wiodący krajowi producenci płytek ceramicznych

Firma/oddział	Lokalizacja	Zdolności produkcyjne [mln m ² /r.]	Asortyment
Cersanit S.A./Rovese S.A.			płytki ceramiczne ściennie i podłogowe,
Cersanit III	Wałbrzych	19	płytki gresowe:
Opoczno I Sp. z o.o.	Opoczno	27	szkliwione, zdobione i techniczne, elementy dekoracyjne i mozaiki, klinkier szklwiony
Grupa Paradyż			
Ceramika Paradyż Sp. z o.o.	Tomaszów Maz.	38	płytki ceramiczne i gresowe: rektyfikowane, polerowane, nieszkliwione i szklwione, również
Paradyż Sp. z o.o.	Opoczno		
Wielka Wola II	Wielka Wola		
Grupa Końskie			
Ceramika Końskie Sp. z o.o.	Końskie	20	płytki ściennie typu bicottura (dwukrotnie wypalane), płytki gresowe szklwione, gres techniczny
Cer-Art Studio	Końskie		dekoracje i mozaiki ceramiczne
Ceramika Color	Kopaniny		płytki ściennie i gresowe
Ceramika Stargres	Końskie		gres szklwiony
Cotto Petrus Sp. z o.o.	Końskie	9	biskwit płytki ściennej
Ceramika Tubądzin Sp. z o.o.	Tubądzin, Ozorków	16	płytki ściennie i gresowe
Cerkolor Sp. z o.o.	Parczówek, Czeladź, Żelazowice	b.d.	dekoracje i profile ceramiczne, płytki małoformatowe i mozaiki ceramiczne cięte
Ceramika Nowa Gala S.A.	Końskie	9,5	płytki gresowe
Ceramika Nowa Gala II	Końskie		Płytki gresowe szklwione
Ceramika Gres	Kopaniny		płytki gresowe
Grupa Polcolorit			
Polcolorit S.A.	Szklarska Poręba	7,7	płytki ściennie i podłogowe
Ceramika Marconi	Piechowice		płytki gresowe

Źródło: dane producentów

Łączny potencjał produkcyjny grupy Rovese S.A. w Polsce wynosi 46 mln m²/r., a wraz z oddziałami zagranicznymi: Cersanit RUS LLC we Frianowie

w Rosji i Cersanit Invest Sp. z o.o. w Czyżywce na Ukrainie – 66 mln m²/r. Długookresowa strategia Grupy zakłada osiągnięcie mocy produkcyjnych powyżej 100 mln m² płytek ceramicznych rocznie.

Drugim rodzimym potentatem w branży płytek ceramicznych jest Grupa Paradyż, w której skład wchodzi dwa przedsiębiorstwa: Ceramika Paradyż Sp. z o.o. oraz Paradyż Sp. z o.o. z pięcioma fabrykami o łącznych zdolnościach około 38 mln m²/r., zlokalizowanymi w Wielkiej Woli koło Paradyża (3,2 mln m², planowana rozbudowa do 8,5 mln m² do 2014 r.), Opocznie i Tomaszowie Mazowieckim (3 zakłady).

Ważnymi producentami płytek są również: Ceramika Tubądzin – 16 mln m²/r. (z dwoma zakładami w Tubądzinie i Ozorkowie, oraz zakupioną w 2011 r. niemiecką fabryką płytek elewacyjnych i klinkierowych Korzilius), Ceramika Nowa Gala S.A. w Końskich – 9,5 mln m²/r. (wraz z przejętą w 2007 r. Ceramiką Gres S.A.), Grupa Kapitałowa Polcolorit – 7,7 mln m²/r. (zakład Polcolorit S.A. i uruchomiona w 2006 r. Ceramika Marconi w Piechowicach k. Jeleniej Góry – 2,25 mln m²/r.), oraz Grupa Końskie w Końskich, której łączny potencjał produkcyjny osiągnął ostatnio poziom 20 mln m²/r. oraz dodatkowo 9 mln m² biskwitu płytki ściennej (zakłady Ceramika Końskie, Ceramika Color, CerArt Studio, oraz uruchomione w 2005 r. zakłady Ceramika Stargres i StarDust – wytwarzający granulaty do produkcji gresu szklawionego i biskwitu). Mniejszy udział w rynku mają: Cerkolor Sp. z o.o. w Bytomiu (zakład w Parczówku, do 2008 r. – również w Czeladzi), Jopex Sp. z o.o. w Zabrze – prekursor produkcji płytek gresowych w Polsce (w 2009 r. ogłoszono upadłość likwidacyjną przedsiębiorstwa), Ceramika Pilch w Jasienicy, Cer-Rol w Mniszkowie, Valdi Ceramika w Stąporkowie (docelowe zdolności produkcyjne – 5 mln m²/r.), a także firmy specjalizujące się w produkcji ceramicznych elementów dekoracyjnych, m.in.: Ceramika Iza w Opocznie, Alfa-Cer Wiesław Kwiatkowski w Opocznie, Luxor w Ustroniu (również mozaiki), Ceramik Studio Sławomir Jaciubek w Białaczowie, Iden w Stanowicach k. Świdnicy, Ardea-Arte w Suchym Lesie k. Poznania, Dunin w Bielsko-Białej.

Ponad 70% krajowej produkcji płytek ceramicznych ogółem, a prawdopodobnie jeszcze wyższy procent produkcji płytek gresowych, koncentruje się w trójkącie Tomaszów Mazowiecki (woj. łódzkie) – Końskie (woj. świętokrzyskie) – Przysucha (woj. mazowieckie). Około 20% produkcji pochodzi z Dolnego Śląska (Wałbrzych, Piechowice k. Jeleniej Góry), a pozostałe 10% z Górnego Śląska (Zabrze, Jasienica k. Bielska Białej). Do grupy płytek ceramicznych zaliczane są również płytki klinkierowe, wytwarzane na bazie ilów kamionkowych w 10 zakładach, z których do największych należą: Cerrad w Radomiu, Ceramika Tarona w Tarczynie k. Warszawy, Ceramika Przyborsk k. Bolesławca i ZPS Przysucha.

Poziom zapotrzebowania na płytki jest uzależniony od działalności modernizacyjnej i remontowej (szacunkowo 60–70% popytu), a także nowych inwestycji w sektorze użyteczności publicznej, przemyśle i budownictwie mieszkaniowym. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku jego rozwój był podsycany przez ulgi remontowo-budowlane dla osób fizycznych oraz potrzebę modernizacji i podnoszenia standardu istniejącej infrastruktury mieszkaniowej, a także licznymi inwestycjami w sektorze publicznym (Lewicka 2003). Wzmoczone zakupy płytek ceramicznych wystąpiły także przed podwyżką stawki VAT na materiały budowlane od 1 maja 2004 r. Jej wprowadzenie, a także likwidacja ulgi remontowej i budowlanej od 2006 r., skutkowały gwałtowną redukcją zwłaszcza popytu indywidualnego w latach 2005–2006. Stymulujący wpływ na popyt miało natomiast ogłoszenie w 2007 r. decyzji o przyznaniu Polsce organizacji turnieju Euro 2012 i związanym z tym wzrostem wartości inwestycji infrastrukturalnych wspieranych z funduszy unijnych, choć tego efekty dały się odczuć dopiero w 2011 r.

W ostatnich latach, wobec nadprodukcji płytek w Polsce i na świecie, znacznej konkurencji zarówno ze strony rodzimych producentów, jak i dostawców zagranicznych (zwłaszcza chińskich), wzrostu kosztów produkcji oraz chwiejnej koniunktury, nastąpiła konsolidacja branży z tworzeniem silnych grup kapitałowych (Cersanit/Rovese, Paradyż, Końskie, Nowa Gała) oraz ich ekspansja poza granice Polski, zwłaszcza na niedosyczone rynki krajów Europy Wschodniej i Południowej (Rosja, Ukraina, Białoruś, Litwa, Łotwa, Estonia, Czechy, Słowacja, Węgry, Rumunia), oraz Azji Środkowej (m.in. Kazachstan, Uzbekistan, Kirgizja, Armenia), a także niektóre kraje Europy Zachodniej (Wielka Brytania, Irlandia, Niemcy, Holandia, Belgia, Luksemburg, Austria i Szwajcaria, a także Włochy). Sprzedaż polskich wyrobów jest prowadzona m.in. na podstawie umów dystrybucyjnych z firmami i dealerami działającymi na zagranicznych rynkach zbytu oraz poprzez spółki zależne. Zbudowanie sieci dystrybucji i rozwój eksportu miały kluczowe znaczenie dla wzrostu podaży, poprawy stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych i rentowności produkcji. Przyczyn ekspansji na rynki zagraniczne należy upatrywać również po stronie sytuacji na rodzimym rynku płytek ceramicznych, który w ostatnim czasie charakteryzowała walka cenowa oraz relatywnie wysokie nasycenie tymi wyrobami. Moce produkcyjne polskich fabryk znacznie przewyższały popyt, co stało się przyczyną ogromnej konkurencji, wymuszającej obniżanie cen wyrobów i marż, a tym samym spadek opłacalności sprzedaży krajowych płytek (zwłaszcza tańszych wyrobów z tzw. niższej półki) przez dystrybutorów na rzecz wyrobów importowanych (Mrówczyński 2013).

Według przewidywań analityków rynku, po okresie nieuniknionego osłabienia koniunktury i spowolnienia rozwoju (ograniczenie inwestycji infra-

strukturalnych, spadek dotacji unijnych i popytu wewnętrznego), od 2015 roku można się spodziewać w Polsce ożywienia w budownictwie, a tym samym wzrostu popytu na płytki ceramiczne. Przypuszcza się ponadto, że coraz większy odsetek sprzedaży krajowych wytwórców będzie stanowił eksport, zwłaszcza na wschód (do odbiorców z Ukrainy i Rosji), możliwe że również do krajów UE, która w 2011 r. wprowadziła cła antydumpingowe na dostawy tanich płytek z Chin w wysokości od 26,2-36,6% (dla przedsiębiorstw wymienionych w rozporządzeniu Komisji Europejskiej) do 73% (wszystkie pozostałe) na okres 5 lat. Sprzyjać temu będzie kryzys branży we Włoszech i Hiszpanii, będących dotychczas głównymi dostawcami płytek w Europie. Kraje te, w wyniku recesji na rynku nieruchomości, zmuszone były znacznie zredukować produkcję (we Włoszech spadła ona z 500 do 250 mln m²/r. w 2010 r. według danych lokalnej organizacji branżowej *Confindustria Ceramica*) oraz wstrzymać inwestycje w swoich zakładach. Nadzieje na przełamanie impasu są również związane z możliwym rozwojem eksportu do Niemiec przy rosnącej liczbie inwestycji w tym kraju. Czynnikiem ograniczającym rozwój produkcji będą: niestabilna sytuacja na rynkach zachodnioeuropejskich oraz rosnące koszty surowców i materiałów oraz nośników energii. Barierą wzrostu produkcji i konsumpcji płytek w Polsce może stanowić stagnacja na rynku remontowym (wtórnym), związana z rosnącą stopą bezrobocia i spadkiem zamożności społeczeństwa (spowolnienie wzrostu płac). Potencjał dalszego, długofalowego rozwoju rynku płytek ceramicznych w Polsce wydaje się być zatem ograniczony, a szans na zwiększenie zbytu tych wyrobów należy poszukiwać na rynkach zagranicznych.

Ceramiczne wyroby sanitarne

Krajowa produkcja ceramicznych wyrobów sanitarnych wzrosła z kilkunastu tysięcy ton rocznie na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku do ponad 110 tys. ton w 2008 r., w czym znaczny i rosnący udział miały wyroby sanitarne z porcelany, których podaż zwiększyła się od 2000 r. niemal dziesięciokrotnie (tab. 17).

Tab. 17. Gospodarka ceramicznymi wyrobami sanitarnymi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	17,2	15,4	17,0	19,5	20,1	24,7	29,4
Import	0,4	0,3	3,6	5,0	6,9	7,1	8,8
Eksport	0,0	0,0	0,5	1,0	0,7	1,7	4,1
Zużycie	17,6	15,7	20,1	23,5	26,3	30,1	34,1
<i>W tym: sanitarne wyroby porcelanowe</i>							
<i>Produkcja</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>
<i>Import</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	0,9	0,6	1,1	1,4	2,6
<i>Eksport</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	0,3	0,3	0,1	0,7	3,0
<i>Zużycie</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	34,7	43,1	48,5	47,4	61,1	67,4	71,2
Import	10,7	9,5	11,3	10,3	9,1	3,3	10,2
Eksport	5,6	8,9	10,1	17,9	23,6	17,1	35,5
Zużycie	39,8	43,7	49,7	39,8	46,6	53,6	45,9
<i>W tym: sanitarne wyroby porcelanowe</i>							
<i>Produkcja</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	9,8	24,3	29,8	34,1
<i>Import</i>	1,5	3,2	3,3	3,1	3,2	3,3	3,3
<i>Eksport</i>	4,1	6,8	7,2	8,4	13,5	17,1	19,3
<i>Zużycie</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	<i>b.d.</i>	4,5	14,0	15,8	18,1
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	79,1	85,2	93,9	103,7	111,4	89,1	93,8
Import	15,2	22,1	22,0	24,6	24,1	18,6	20,2
Eksport	43,8	56,0	72,5	84,1	85,2	59,3	67,6
Zużycie	50,5	51,3	43,4	44,2	50,3	48,4	46,4
<i>W tym: sanitarne wyroby porcelanowe</i>							
<i>Produkcja</i>	41,7	45,2	49,2	52,2	52,5	38,8	36,0
<i>Import</i>	6,3	5,3	4,7	6,1	7,8	5,7	4,7
<i>Eksport</i>	17,3	25,3	36,3	37,2	36,6	15,6	28,6
<i>Zużycie</i>	30,7	25,2	17,6	21,1	23,7	28,9	12,1

b.d. – brak danych

Źródło: GUS

Równocześnie stopniowo rozwijał się eksport tych wyrobów, którego poziom od 2000 r. regularnie przewyższał import. Zwiększył się również odsetek krajowej produkcji sprzedawanej na rynkach zagranicznych, z 38% w 2000 r. do maksymalnie 77% w 2008 r. (w tym około 70% wyrobów porcelanowych). Do ich głównych odbiorców należały: Ukraina, Niemcy, Rosja, Francja, Czechy, Litwa i in. W latach 2009-2010 w tym sektorze, podobnie

jak w przemyśle płytek ceramicznych, poziom produkcji był niższy niż w poprzednich latach (w 2009 r. o 20% w stosunku do poprzedniego roku). Było to spowodowane osłabieniem dynamiki rozwoju budownictwa, a także wstrzymaniem się od zakupu materiałów budowlano-wykończeniowych przez klientów indywidualnych w obawie przed skutkami kryzysu ekonomicznego w Europie.

Wśród działających na krajowym rynku producentów ceramicznych wyrobów sanitarnych dominuje Grupa Kapitałowa Cersanit S.A. (od 2012 r. Rovese S.A.) o łącznym potencjale 6,5 mln szt./r. w zakładach: Cersanit IV Sp. z o.o. Krasnymstawie o zdolności produkcyjnej 3,5 mln szt./r. oraz Cersanit Invest Sp. z o.o. w Czyżywce na Ukrainie – 2 mln szt./r. i Cersanit Romania S.C. w miejscowości Roman w Rumunii (99,36% udziałów) – 1 mln szt./r. W dalszej perspektywie planowane jest zwiększenie mocy produkcyjnych Grupy do 10 mln szt./r. wyrobów. Inni ważni wytwórcy ceramiki sanitarnej to (tab. 18):

- Sanitec Koło Sp. z o.o. należący do Grupy Sanitec z zakładami w Kole i Włocławku o łącznych zdolnościach produkcyjnych 3 mln szt./r. oraz fabryką ceramiki łazienkowej Budfarfor w Sławucie na Ukrainie (2,5 mln szt./r.),
- Roca Polska z zakładem w Gliwicach,
- Hybner S.A. w Kijewie k. Środy Wielkopolskiej,
- Ceramika Pilch w Jasienicy koło Bielska Białej,
- Deger Ceramika Sp. z o.o. w Jezuickiej Strudze k. Inowrocławia,
- Jopex Sp. z o.o. w Zabrze (od 2009 r. w upadłości likwidacyjnej).

Krajowy przemysł ceramicznych wyrobów sanitarnych, podobnie jak sektor płytek, przeszedł na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat metamorfozę. W największych krajowych zakładach – Sanitec Koło i Cersanit IV –wdrożono proces szybkiego wypalania wyrobów w piecach tunelowych, narzucający zmianę receptury i wymagań stawianych surowcom (zastosowanie importowanego syenitu nefelinowego), a także sposób przygotowania masy lejnej (z surowców o bardzo drobnym uziarnieniu).

Duże oszczędności energii związane ze zmianą technologii uzyskano również w wyniku redukcji grubości ścianek wyrobów sanitarnych. W części zakładów zainstalowano nowoczesne urządzenia nisko- i wysokociśnieniowego odlewania wyrobów, piece tunelowe, agregaty i kabiny do szkliwienia, suszarnie komorowe itp., co awansowało ten sektor do grona najnowocześniejszych w Europie.

Tab. 18. Producenci ceramicznych wyrobów sanitarnych w Polsce

Producent	Zakłady	Zdolność produkcyjna [mln szt./r.]	Lokalizacja
Cersanit/Rovese S.A.	Cersanit IV Sp. z o.o.	3,5	Krasnystaw
Grupa Sanitec S.A.	Sanitec Koło Sp. z o.o.	3,0	Koło
	Sanitec Koło Sp. z o.o.		Włocławek
Roca Sanitario S.A.	Roca Polska Sp. z o.o.	1,3	Gliwice
Hybner S.A.		1,0	Kijewo k.Środy Wielkopolskiej
Deger Ceramika Sp. o.o.		b.d.	Jezuicka Struga k. Inowrocławia
Ceramika Pilch Sp. z o.o. S. K.		b.d.	Jasienica k. Bielska Białej

b.d. – brak danych

Źródło: dane producentów

Do najnowszych osiągnięć należy wdrożenie w 2008 r. w nowej fabryce firmy Sanitec Koło we Włocławku technologii *fine fireclay* (FFC). Technologia ta umożliwia wytwarzanie wyrobów ceramicznych o bardzo dużych rozmiarach i dowolnych, niekiedy bardzo wyszukanych kształtach, przy relatywnie małym ciężarze, co było nieosiągalne w stosowanej dotychczas powszechnie technologii *vitreous china* (Stockley 2008). Istotną jej zaletą jest także możliwość znacznego skrócenia czasu wypalania przy zachowaniu wysokich parametrów użytkowych wyrobów. Podstawową różnicę między tymi technologiami stanowi skład masy ceramicznej. W technologii FFC w miejsce komponentów nieplastycznych (skaleni i kwarcu) wprowadza się rozdrobniony do uziarnienia $>0,2\text{--}0,5$ mm (optymalnie $<0,32$ mm), wstępnie wypalony ił lub szamot (zwykle około 40% masy), dzięki czemu obniża się skurczliwość całkowita tworzywa na sucho i po wypaleniu (do $<4\text{--}5\%$ w porównaniu z $11\text{--}12\%$ z technologią *vitreous china*), a w procesie obróbki termicznej, w którym uzyskuje się wysoki stopień spieczenia dzięki podwyższonemu udziałowi mullitu, nie powstaje taka ilość fazy szklistej, jak w obecności surowców skaleniowych. Tym samym zmniejsza się ryzyko wystąpienia deformacji piroklastycznych i pęknięć wyrobów. Pozostałe składniki masy stanowią: ił ceramiczny o wysokim udziale kaolinitu i miki oraz jak najniższej zawartości substancji organicznej (warunkuje to trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne w procesie obróbki wyrobu na surowo oraz zmniejszenie ryzyka powstania czarnego rdzenia podczas wypalania), a także wysokiej czystości kaolin (zapewnia odpowiednią białość po wypaleniu). Rozwój tej technologii (jak dotychczas, głównie na rynku europejskim) wiąże się ze zwiększoną podażą zarówno odpowiednich odmian szamotu, jak i gotowych mieszanek

ceramicznych, dostarczanych przez wyspecjalizowanych wytwórców, m.in. Imerys Minerals.

Krajowy rynek ceramiki sanitarnej charakteryzuje zasada „pokojuowego współistnienia”, a pozycja funkcjonujących na nim wytwórców jest stabilna. Lokalizacja zakładów dwóch największych producentów: Cersanit/Rovese i Sanitec Koło (wschodnia i północna Polska) pozwala na funkcjonowanie innych mniejszych zakładów, sprzedających swe wyroby głównie na południu i zachodzie Polski. Import, rosnący dotychczas w umiarkowanym tempie, również nie zagraża pozycji rodzimych producentów. Potencjalne zagrożenie może stanowić obserwowany w ostatnim czasie rozwój dostaw z Chin, których tanie wyroby zalewają coraz skuteczniej rynek polski i europejski. Istotna z punktu widzenia utrzymania stabilnej pozycji w okresie dekonunktury w budownictwie będzie urozmaicona i kompleksowa oferta uwzględniająca nowe produkty wyposażenia łazienek (np. meble łazienkowe, zestawy podtynkowe do misek WC, kabiny prysznicowe itp.), a także konkurencyjność cenowa. Przedsiębiorstwa z udziałem kapitału zagranicznego, dzięki powiązaniu z koncernami o zasięgu międzynarodowym, mogą rozwijać produkcję i sprzedawać swoje wyroby korzystając z sieci dystrybucji firm-matek, np. Sanitec Koło w Niemczech, na Ukrainie, w Czechach, Rosji i Bułgarii, a Roca na rynku hiszpańskim oraz na terenach pozostałych filii koncernu w Europie, m.in. we Francji, Niemczech, Włoszech i Wielkiej Brytanii. Z kolei strategia rozwoju Cersanitu/Rovese S.A. (należącego do polskich właścicieli na czele z Michałem Sołowowem) zakłada ekspansję zagraniczną poprzez tworzenie przedstawicielstw handlowych w krajach byłego bloku wschodniego (Moskwa, Kijów), a także inwestycje w tym obszarze (budowa fabryki na Ukrainie, przejęcie kontroli nad rumuńskim producentem wyrobów sanitarnych). Istotny przyczynek do zdobywania i umacniania ich pozycji stanowi uznana marka handlowa i gwarancja wysokiej jakości i nowoczesności oferowanych produktów.

1.3. Przemysł materiałów ogniotrwałych

Przemysł materiałów ogniotrwałych na ziemiach polskich ma bardzo długie tradycje. Wiele zakładów zostało założonych już w XIX wieku lub w pierwszej połowie XX wieku. Po II wojnie światowej nastąpił w Polsce szybki rozwój tej branży. Do tradycyjnych, rozbudowywanych i modernizowanych zakładów w Chrzanowie, Skawinie czy Żarowie, dołączyły kolejne, m.in. w Krakowie-Nowej Hucie, Częstochowie, Ostrowcu Świętokrzyskim, wreszcie w Ropczycach. Produkcja materiałów ogniotrwałych w Polsce wzrosła systematycznie do 1987 r. osiągając łącznie 1,53 mln ton (tab. 19). Od

tego momentu rozpoczął się głęboki spadek produkcji materiałów ogniotrwałych w Polsce, co wynikało przede wszystkim ze zmian technologicznych u użytkowników materiałów ogniotrwałych (zwłaszcza w hutnictwie żelaza), zmniejszenia wolumenu produkcji w branżach użytkujących wyroby ogniotrwałe, ale także zmiany struktury rodzajowej użytkowanych surowców i wytwarzanych materiałów ogniotrwałych oraz systematycznej poprawy jakości i trwałości tych wyrobów.

Tab. 19. Struktura produkcji materiałów ogniotrwałych w Polsce [tys. ton]

Rodzaj wyrobu/Rok	1987	1997	2005	2010	Udział [%] 1987	Udział [%] 2010
Materiały formowane	1 041	296	208	183	68,1	70,9
- krzemionkowe	88	12	6	1	5,8	0,4
- glinokrzemianowe szamotowe	584	115	63	41	38,2	15,9
- glinokrzemianowe wysokoglinowe	115	41	46	31	7,5	12,0
- zasadowe	245	125	69	101	16,0	39,1
- izolacyjne i specjalne	9	4	23	9	0,6	3,5
Materiały nieformowane	488	156	78	75	31,9	29,1
Łącznie	1 529	451	286	258	100,0	100,0

Źródło: Galos 1999, Polski Przemysł Stalowy 2012

Zdecydowanie ograniczono produkcję wyrobów formowanych szamotowych i krzemionkowych oraz nieformowanych glinokrzemianowych i dolomitowych, rozwijając produkcję formowanych i nieformowanych wyrobów zasadowych (poza dolomitowymi) oraz wysokoglinowych (rys. 3, tab. 20). Do nowych rodzajów wyrobów ogniotrwałych, wprowadzonych do produkcji w ostatnich dwudziestu latach, zaliczyć należy m.in. wyroby formowane magnezjowo-grafitowe, magnezjowo-spinelowe, wysokoglinowe andaluzytowe, boksytowe i mullitowe, izolacyjne (np. perlitowe, wermikulitowe), betony niskocementowe, kształtki do ciągłego odlewania stali (Galos 1999).

W wyniku tych procesów łączna produkcja materiałów ogniotrwałych w Polsce już w 1991 r. uległa ograniczeniu do około 700 tys. ton, a następnie dalszej stopniowej redukcji do około 450 tys. ton w 1997 r. Po chwilowym wzroście do 520 tys. ton w 2000 r., kolejne lata przyniosły duże fluktuacje wielkości produkcji – w przedziale 247–358 tys. ton/r. – przy dalszej zauważalnej tendencji spadkowej (tab. 20).

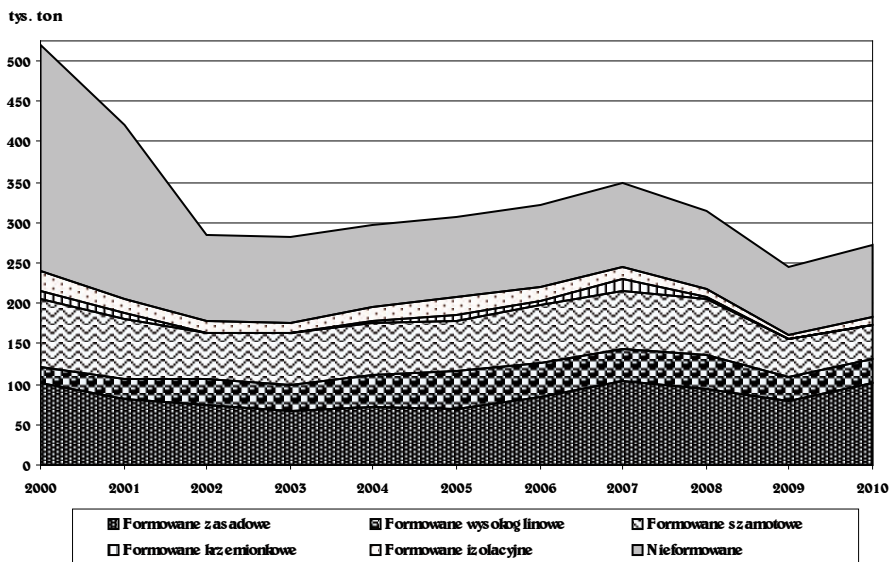
Tab. 20. Gospodarka materiałami ogniotrwałymi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja łączna	521,2	420,7	291,4	298,8	323,4	294,1	330,2	358,4	336,2	247,8	301,9
- formowane	241,3	204,9	185,1	191,4	223,7	194,2	229,2	254,5	239,6	164,0	210,6
- krzemionkowe	9,6	7,8	5,5	6,9	12,2	6,2	5,1	6,2	5,7	3,1	2,8
- szamotowe	83,8	74,6	59,7	63,2	77,2	65,1	72,3	71,7	66,3	43,1	45,1
- wysokoglinowe	21,9	24,2	31,3	37,2	38,1	37,1	40,2	45,7	40,0	23,1	31,9
- zasadowe	100,4	82,8	74,1	71,4	73,9	63,3	89,5	106,2	99,7	78,7	62,6
- pozostałe	25,6	15,5	14,5	12,7	22,4	22,5	22,2	24,8	27,8	15,9	68,2
- nieformowane	279,9	215,8	106,4	107,4	99,7	99,9	101,0	103,8	96,6	83,8	91,4
Import (1)	23,1	30,1	27,7	28,3	39,2	46,0	47,7	79,4	69,8	55,8	56,1
- krzemionkowe	0,7	0,5	0,2	0,3	0,0	1,4	0,3	10,9	6,5	3,4	3,3
- szamotowe i wysokoglinowe	10,1	20,4	15,9	15,9	21,7	29,7	31,5	48,3	44,4	32,8	34,7
- zasadowe	6,6	5,7	8,1	8,6	8,1	6,9	9,6	8,3	8,8	9,7	8,6
- pozostałe	5,7	3,5	3,5	3,5	9,4	8,0	6,3	11,9	10,1	9,9	9,5
Eksport (1)	41,0	56,1	66,0	64,6	125,7	76,0	98,1	102,2	111,3	89,0	103,4
- krzemionkowe	0,4	0,8	1,5	4,4	3,9	1,6	0,9	1,3	0,0	0,0	0,2
- szamotowe i wysokoglinowe	8,7	9,9	9,0	16,4	40,0	47,2	58,6	57,8	61,3	39,2	50,1
- zasadowe	24,9	27,6	25,9	10,3	41,0	13,2	22,0	27,0	32,2	32,1	39,7
- pozostałe	7,0	17,8	29,6	33,5	40,8	14,0	16,6	16,1	17,8	17,7	13,4
Zużycie	503,3	394,7	253,1	262,5	236,9	264,1	279,8	335,6	294,7	214,6	254,6
w tym:											
- formowane krzemionkowe	9,9	7,5	4,2	2,8	8,3	6,0	4,5	15,8	12,2	6,5	5,9
- form. szamotowe i wysokoglinowe	107,0	109,3	97,9	99,9	97,0	84,7	85,3	107,9	89,5	59,8	61,6
- form. zasadowe	82,1	60,9	56,3	69,7	41,0	57,0	77,1	87,5	76,3	56,3	31,5

(1) wyłącznie wyroby formowane

Źródło: GUS

W ostatnim dziesięcioleciu dały się zauważyć kilkuletnie okresy odbudowywania poziomu podaży podczas dobrej ogólnej koniunktury gospodarczej (w szczególności w hutnictwie żelaza), oraz krótkie okresy silnego ograniczenia jej poziomu wskutek dekoniunktury w hutnictwie żelaza (2001–2: o 46%, 2008–9: o 31%). Wartość produkcji materiałów ogniotrwałych nie ulegała już jednak tak dużym spadkom w okresie dekoniunktury. Po osiągnięciu minimalnego poziomu 438 mln zł w 2002 r., w kolejnych ośmiu latach wzrosła ona niemal czterokrotnie do 1682 mln zł w 2010 r.



Rys. 3. Struktura produkcji materiałów ogniotrwałych w Polsce
(Źródło: Polski Przemysł Stalowy 2012, opracowanie własne)

Przemysł materiałów ogniotrwałych w Polsce jest obecnie w całości prywatyzowany. Po licznych zmianach organizacyjnych i własnościowych oraz likwidacji na przestrzeni lat 1990–2006 kilku tradycyjnych producentów materiałów ogniotrwałych (m.in. w Opocznie, Świdnicy, Gliwicach, Częstochowie), obecnie branżę tę tworzą cztery duże zakłady dostarczające wyroby ogniotrwałe formowane i nieformowane oraz kilka mniejszych – wytwarzających głównie wyroby nieformowane. Do dużych producentów wyrobów ogniotrwałych w Polsce zaliczyć należy:

- Zakłady Magnezytowe Ropczyce S.A. w Ropczycach,
- Vesuvius Poland Sp. z o.o. w Skawinie (poprzednio: Skawińskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych, potem Vesuvius Skawina Materiały Ogniotrwałe Sp. z o.o.),
- ArcelorMittal Refractories Sp. z o.o. w Krakowie (wcześniej: Przedsiębiorstwo Materiałów Ogniotrwałych, potem PMO Komex),
- Polska Ceramika Ogniotrwała Żarów S.A. w Żarowie (dawny Żarosza-mot).

Zakłady Magnezytowe Ropczyce S.A. w Ropczycach to firma obecnie notowana na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Jest największym i jednym z dwóch najnowocześniejszych zakładów produkcji materiałów ogniotrwałych w Polsce, dostarczającym w ostatnim czasie ponad 20% łącznej

krajowej ich produkcji. Około 50% produkcji tego zakładu jest kierowane na eksport. Zakład posiada zautomatyzowane linie do przygotowania i mielenia surowców, wysokiej jakości prasy hydrauliczne, trzy wysokotemperaturowe piece tunelowe i jeden piec okresowy. Wytwarza głównie wyroby formowane magnezjowe, magnezjowo-grafitowe, magnezjowo-chromitowe, spinelowe, masy zasadowe, betony ogniotrwałe (m.in. spinelowe i korundowe) oraz prefabrykaty betonowe ogniotrwałe (Kielski, Mandecka-Kamień 2005).

Vesuvius Poland Sp. z o.o. w Skawinie od połowy lat 1990-tych należy do Grupy Vesuvius. Jest to drugi najnowocześniejszy zakład produkcji materiałów ogniotrwałych w Polsce. Z tego zakładu w ostatnich latach pochodzi 15–20% łącznej krajowej produkcji tych materiałów. Od kilku lat 50–60% jego produkcji jest kierowana na eksport. Zakład posiada zautomatyzowane linie do przygotowania i mielenia surowców, wysokiej jakości prasy hydrauliczne (w tym prasę do formowania izostatycznego), dwa wysokotemperaturowe piece tunelowe i pięć pieców do wygrzewania wyrobów chemicznie wiązanych. Wytwarza głównie specjalistyczne elementy do ciągłego odlewania stali typu zamknięć suwakowych, wylewów zanurzeniowych, zatyczek monoblokowych, rur osłonowych, a także wyroby formowane andaluzytowe, mullitowe, mullitowo-korundowe, inne wysokoglinowe, masy glinokrzemianowe, betony ogniotrwałe (głównie wysokoglinowe) oraz prefabrykaty betonowe ogniotrwałe (Kielski, Mandecka-Kamień 2005).

ArcelorMittal Refractories Sp. z o.o. w Krakowie należy od 2004 r. do Grupy ArcelorMittal. Jest trzecim co do wielkości producentem materiałów ogniotrwałych w Polsce, dostarczającym ostatnio 10–12% krajowej produkcji. Dzięki przynależności do Grupy ArcelorMittal – największego światowego producenta stali, rosnąca część produkcji tego zakładu jest kierowana na eksport. Zakład posiada częściowo zautomatyzowane linie do przygotowania i mielenia surowców, wysokiej jakości prasy hydrauliczne (w tym do formowania próżniowego), wysokotemperaturowe piece tunelowe, a także wysokotemperaturowy piec do produkcji klinkieru dolomitowego (dolomitu prażonego). Wytwarza głównie wyroby formowane szamotowe, wysokoglinowe (boksytowe, andaluzytowe, mullitowe), magnezjowe, magnezjowo-grafitowe, magnezjowo-chromitowe, magnezjowo-spinelowe, dolomitowo-magnezjowe i dolomitowe, masy zasadowe, betony ogniotrwałe oraz kształtki i prefabrykaty betonowe ogniotrwałe (Kielski, Mandecka-Kamień 2005).

Polska Ceramika Ogniotrwała Żarów S.A. w Żarowie (dawny Żaroszamot) od 2003 r. należy w 85% do krajowych udziałowców prywatnych, a w 15% do udziałowców norweskich. Zakład ma najdłuższe tradycje produkcji materiałów ogniotrwałych, sięgające 1850 r. Jest czwartym co do wielkości producentem materiałów ogniotrwałych w Polsce, dostarczającym do 10% krajowej

produkcji. Zakład posiada zautomatyzowane linie do przygotowania i miedzenia surowców, wysokiej jakości prasy hydrauliczne (w tym do formowania próżniowego) i wysokotemperaturowe piece tunelowe. Wytwarza głównie wyroby formowane szamotowe, wysokoglinowe (boksytowe, andaluzytowe, mullitowe), kordierytowe, karborundowe, wyroby izolacyjne wypalane i niewypalane, masy wysokoglinowe i glinokrzemianowe, betony ogniotrwałe (w tym izolacyjne) oraz kształtki i prefabrykaty betonowe ogniotrwałe (Kielski, Mandecka-Kamień 2005).

Mniejszymi producentami materiałów ogniotrwałych w Polsce są obecnie firmy należące do inwestorów krajowych (tab. 21):

- Tabex Ostrowieckie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych Sp. z o.o. w Ostrowcu Świętokrzyskim – 6–8% krajowej produkcji, dostarcza głównie wyroby formowane szamotowe i wysokoglinowe, zaprawy, masy, betony i prefabrykaty ogniotrwałe glinokrzemianowe (w tym niskocementowe i izolacyjne),
- Chrzanowskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych S.A. w Chrzanowie – obecnie włączone jako wydział w struktury Grupy Kapitałowej Ropczyce, jedyny krajowy producent wyrobów krzemionkowych formowanych i nieformowanych,
- Bolesławieckie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych Sp. z o.o. w Bolesławcu – dostarcza betony, masy, zaprawy i prefabrykaty glinokrzemianowe i wysokoglinowe,
- Górbet Refractories w Trzebini – dostarcza betony, masy, zaprawy i prefabrykaty glinokrzemianowe i wysokoglinowe (w tym żaroodporne, kwasoodporne, izolacyjne i niskocementowe).

Tab. 21. Ważniejsi producenci materiałów ogniotrwałych w Polsce

Firma	Lokalizacja	Rodzaje wyrobów
Zakłady Magnezytowe Ropczyce S.A.	Ropczyce	zasadowe, glinokrzemianowe (szamotowe, wysokoglinowe), specjalne
Vesuvius Poland Sp. z o.o.	Skawina	glinokrzemianowe (szamotowe, wysokoglinowe), specjalne (w tym ceramiczno-węglowe)
ArcelorMittal Refractories Sp. z o.o.	Kraków	zasadowe, glinokrzemianowe (szamotowe, wysokoglinowe), specjalne
Polska Ceramika Ogniotrwała Żarów S.A.	Żarów	glinokrzemianowe (szamotowe, wysokoglinowe), izolacyjne, specjalne
Tabex-OZMO Sp. z o.o.	Ostrowiec Świętokrzyski	glinokrzemianowe (szamotowe, wysokoglinowe)

Firma	Lokalizacja	Rodzaje wyrobów
Chrzanowskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych	Chrzanów	krzemionkowe
Bolesławieckie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych Sp. z o.o.	Bolesławiec	glinokrzemianowe (szamotowe, wysokoglinowe)
Górbet Refractories	Trzebinia	glinokrzemianowe (szamotowe, wysokoglinowe)

Źródło: dane producentów

Dodatkowo, niewielkie ilości specjalistycznych wyrobów ogniotrwałych formowanych i nieformowanych są wytwarzane przez Oddział Materiałów Ogniotrwałych Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych (dawniej: Instytutu Materiałów Ogniotrwałych) w Gliwicach. Kilka małych zakładów wytwarza niewielkie ilości wyrobów ogniotrwałych niewypalanych lub nieformowanych. Ich łączna produkcja nie przekracza 1% krajowej produkcji wyrobów ogniotrwałych.

Od 1990 r. likwidacji uległo kilka zakładów materiałów ogniotrwałych, które nie zostały poddane gruntownej modernizacji i nie wytrzymały konkurencji rynkowej. Do najważniejszych spośród należały: Opoczyńskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych w Opocznie, Lubuskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych w Żarach (wyroby szamotowe), Częstochowskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych w Częstochowie oraz Gliwickie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach (materiały szamotowe i wysokoglinowe), Dolnośląskie Zakłady Magnezytowe w Świdnicy (wyroby zasadowe) oraz Wrocławskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych (materiały izolacyjne) (Polski Przemysł Stalowy 2012).

Przemysł materiałów ogniotrwałych w Polsce jest obecnie przemysłem nowoczesnym technologicznie, konkurencyjnym względem czołowych światowych producentów. Wydajność w krajowych zakładach materiałów ogniotrwałych od 1997 r. wzrosła niemal czterokrotnie do średnio około 160 ton na zatrudnionego rocznie. Dzięki wyższej jakości wytwarzanych materiałów ich średnie zużycie na tonę wyprodukowanej stali uległo ograniczeniu z ponad 25 kg w latach 1980–tych do 10–12 kg (niekiedy nawet 8–9 kg). Cztery duże zakłady są systematycznie modernizowane, by utrzymać swoją pozycję konkurencyjną i możliwości eksportowe (Kielski, Mandecka-Kamień 2005; Polski Przemysł Stalowy 2012).

Eksport materiałów ogniotrwałych z Polski tradycyjnie przekraczał ich import do Polski, zarówno w wymiarze ilościowym, jak i wartościowym. Jeszcze w 2000 r. nie przekraczał on 50 tys. ton/r., lecz od kilku lat przekracza 100 tys. ton/r. (tab. 20), a jego wartość – 100 mln euro (Polski Przemysł

Stalowy 2012). Sprzedaż eksportowa stanowiła już połowę sprzedaży krajowych zakładów materiałów ogniotrwałych. Eksportowane są głównie wyroby formowane wysokiej klasy, zaawansowane technologicznie, a co za tym idzie – o wyższej wartości jednostkowej, głównie z grupy formowanych wyrobów zasadowych i wysokoglinowych. Tylko do 10–12 tys. ton/r. stanowią wyroby nieformowane. Wyraźny wzrost eksportu materiałów ogniotrwałych z Polski w ostatnim czasie jest wynikiem m.in. obecności krajowych zakładów w strukturach firm międzynarodowych (ArcelorMittal, Vesuvius), jak też wysokiej skuteczności działań proeksportowych i konkurencyjności dostarczanych wyrobów przy korzystnej relacji cena/jakość (np. Ropczyce).

Import materiałów ogniotrwałych do Polski od 2001 r. przekracza 50 tys. ton/r. W ostatnich latach mieścił się on w przedziale 80–115 tys. ton/r. (tab. 20), przy czym 20–35 tys. ton/r. stanowiły wyroby nieformowane. Jego wartość przekracza 60 mln euro (Polski Przemysł Stalowy 2012). Przedmiotem importu są przede wszystkim tańsze wyroby standardowe niższej i przeciętnej jakości (szamotowe, wysokoglinowe, w mniejszej ilości zasadowe) sprowadzane z krajów Europy Wschodniej i z Azji, konkurencyjne względem analogicznych wyrobów wytwarzanych w kraju.

Struktura użytkowania materiałów ogniotrwałych na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat nie uległa zasadniczym zmianom. Wciąż najważniejszym odbiorcą – podobnie jak w innych krajach europejskich – jest hutnictwo żelaza i stali. Istotnymi użytkownikami są odlewnictwo i hutnictwo metali nieżelaznych, a także przemysł cementowy i wapienniczy, chemiczny i petrochemiczny, ceramiczny oraz szklarski (tab. 22).

Tab. 22. Struktura branżowa zużycia materiałów ogniotrwałych w Polsce i w Europie

Branża	Polska 1996 [%]	Polska 2010 [%]	Europa 2008 [%]
Hutnictwo żelaza i stali	64	65	61
Odlewnictwo	4	4	5
Hutnictwo metali nieżelaznych	5	3	3
Przemysł cementowy	8	5	14
Przemysł chemiczny i petrochemiczny	3	4	1
Przemysł ceramiczny	3	3	1
Przemysł szklarski	3	2	3
Pozostałe	10	14	12

Źródło: Galos 1999, Polski Przemysł Stalowy 2012

Zasadniczej zmianie uległ poziom użytkowania materiałów ogniotrwałych w Polsce. Ich zużycie w latach 80–tych XX wieku sięgało nawet 1,5 mln ton/r. jednak już na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku uległo

ograniczeniu do niespełna 800 tys. ton/r. W kolejnych latach nastąpiła jego dalsza redukcja do około 500 tys. ton w 2000 r. i około 250 tys. ton w 2003 r. Po wzroście w kolejnych kilku latach do około 350 tys. ton w 2007 r., w latach 2008–2009 wskutek silnej dekonunktury (zwłaszcza w hutnictwie żelaza) ponownie uległo ono ograniczeniu do zaledwie 217 tys. ton. Rok 2010 przyniósł niewielkie odbudowanie popytu do około 235 tys. ton. W perspektywie najbliższych lat, w zależności od koniunktury w najważniejszych branżach użytkujących materiały ogniotrwałe (hutnictwo żelaza, odlewnictwo, hutnictwo metali nieżelaznych, przemysł cementowy), łączny poziom konsumpcji materiałów ogniotrwałych w Polsce powinien utrzymać się w przedziale 200–250 tys. ton/r. Przyczyniać się do tego będzie także ciągła poprawa jakości wytwarzanych materiałów ogniotrwałych, a co za tym idzie – dłuższy okres ich użytkowania.

Gruntownej zmianie uległa struktura rodzajowa użytkowanych materiałów ogniotrwałych w Polsce. W latach 80-tych XX wieku niemal 40% użytkowanych wyrobów ogniotrwałych stanowiły wyroby formowane szamotowe, kilkanaście % – formowane zasadowe, 5–10% – formowane krzemionkowe, kilka % – formowane wysokoglinowe i specjalne, około 30% – wyroby nieformowane. Już jednak w roku 2000 struktura ta była już zupełnie inna: na wyroby formowane szamotowe przypadało zaledwie 8%, na formowane zasadowe – 16%, na formowane krzemionkowe – tylko 2%, na formowane wysokoglinowe i specjalne – 4%, a na wyroby nieformowane – aż 56%. Podobna struktura rodzajowa była także w kolejnych latach, przy pewnym zmniejszeniu udziału wyrobów nieformowanych (do około 42% w 2010 r.). Należy też nadmienić, że przed rokiem 1990 wśród wyrobów nieformowanych (betony, masy, zaprawy) dominowały wyroby glinokrzemianowe o zawartości $<45\% \text{ Al}_2\text{O}_3$ i wyroby dolomitowe, natomiast na przestrzeni ostatnich 20 lat produkcja nieformowanych wyrobów glinokrzemianowych ($<45\% \text{ Al}_2\text{O}_3$) i dolomitowych kilkukrotnie się zmniejszyła, natomiast rozwinęła się produkcja nieformowanych wyrobów magnezjowych i – szczególnie – wysokoglinowych. W perspektywie najbliższych lat należy oczekiwać, że struktura rodzajowa użytkowanych materiałów ogniotrwałych nie ulegnie zasadniczej zmianie (Kielski, Mandecka-Kamień 2005; Galos 1999).

Lista surowców użytkowanych do produkcji materiałów ogniotrwałych w Polsce liczy co najmniej kilkadziesiąt pozycji, co wiąże się z dużą różnorodnością wytwarzanych wyrobów. Najważniejszymi surowcami do ich wytwarzania należą:

- do produkcji wyrobów glinokrzemianowych: ility ogniotrwałe surowe i palone, kaoliny surowe i szlamowane, boksyty surowe i kalcynowane, surowce grupy andaluzytu, różne odmiany tlenku glinu (w tym korund topiony), mullit syntetyczny, spinele syntetyczne,
- do produkcji wyrobów krzemionkowych: kwarcyty i łupki kwarcytowe;
- do produkcji wyrobów zasadowych: magnezyty i magnezje prażone i topione, koklinkiery Mg-Cr spiekane i topione, dolomity prażone, chromity, oliwiny, grafity,
- do produkcji innych wyrobów: cyrkon, cyrkonia, grafity, perli, wermikulit i inne.

Większość spośród wymienionych surowców stosowanych do produkcji materiałów ogniotrwałych w Polsce pochodzi obecnie z importu. Jedyne krajowe surowce ogniotrwałe stosowane w tej branży w chwili obecnej to:

- ility ogniotrwałe surowe i palone z zakładów Jaro S.A. w Jarosławie do produkcji wyrobów glinokrzemianowych szamotowych,
- dolomit z kopalni Brudzowice-Siewierz należącej do Górniczych Zakładów Dolomitowych S.A. w Siewierzu przetwarzany na dolomit prażony do produkcji ogniotrwałych wyrobów dolomitowych,
- marginalne ilości kwarcytu z kopalni Bukowa Góra firmy PCC Silicium S.A. oraz kopalni łupka kwarcytowego Jegłowa do produkcji wyrobów krzemionkowych (Galos 1999).

Pozostała część surowców stosowanych w krajowym przemyśle materiałów ogniotrwałych musi być sprowadzana: boksyty surowe, boksyty kalcynowane, surowce grupy andaluzytu, tlenek glinu, korund topiony, magnezyty prażone i topione, grafit, cyrkon, perlit – w całości, ility ogniotrwałe i kwarcyty – jako uzupełnienie dla surowców krajowych. Od 2006 r. notowany jest znaczny wzrost cen większości wymienionych surowców (zwłaszcza chińskich), często połączony z ograniczeniami ich dostaw. Niewątpliwie negatywnie rzutuje to (i zapewne rzutować będzie w przyszłości) na koszty produkcji wyrobów ogniotrwałych.

Część II. Trendy gospodarowania krajowymi surowcami ceramicznymi i szklarskimi

Surowce ceramiczne i szklarskie to obszerna grupa surowców, których dominującym sposobem użytkowania jest produkcja wyrobów ceramicznych i szklarskich. Pod względem dostępności źródeł ich pozyskiwania można w Polsce wyróżnić trzy zasadnicze grupy:

I. Surowce o znaczeniu lokalnym (użytkowane w sąsiedztwie kopalń):

- iły ceramiki budowlanej,
- piaski do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych i betonów komórkowych,
- wapień przemysłowe użytkowane do produkcji cementu i wapna.

II. Surowce o znaczeniu krajowym, pochodzące ze źródeł krajowych i importowanych:

- kaolin,
- iły białe wypalające się, kamionkowe i ogniotrwałe,
- piaski szklarskie,
- kwarc i kwarcyt przemysłowy,
- surowce skaleniowe i skaleniowo-kwarcowe,
- dolomity przemysłowe,
- wapień przemysłowe użytkowane jako mączki dla przemysłu szklarskiego,
- gips i anhydryt.

III. Surowce pochodzące wyłącznie z importu, przy braku krajowych ich źródeł, m.in.:

- andaluzyt i surowce pokrewne,
- boksyty i alumina niemetalurgiczne,
- cyrkon,
- grafit,
- magnezyty i magnezje kalcynowane i prażone,
- talk i pirofyllit.

Potrzeby surowcowe branż przemysłu szklarskiego i ceramicznego omówionych w części I opracowania dotyczą wyłącznie surowców z drugiej i trzeciej z wymienionych grup (z wyłączeniem gipsu i anhydrytu stosowanych do produkcji materiałów budowlanych). Biorąc pod uwagę możliwości zaspokojenia (przynajmniej częściowego) zapotrzebowania na te surowce ze źródeł

krajowych, do szczegółowej analizy w tym kontekście wybrano surowce z drugiej grupy, a więc:

1. Kaoliny szlamowane dla ceramiki szlachetnej i technicznej,
2. Surowce skaleniowe i skaleniowo-kwarcowe użytkowane głównie w ceramice szlachetnej i technicznej oraz w przemyśle szklarskim,
3. Piaski szklarskie użytkowane głównie w przemyśle szklarskim,
4. Mączki wapienne użytkowane w przemyśle szklarskim,
5. Mączki dolomitowe użytkowane w przemyśle szklarskim,
6. Iły ogniotrwałe użytkowane w przemyśle materiałów ogniotrwałych,
7. Dolomity dla przemysłu materiałów ogniotrwałych.

II.1. Kaolin

Niemal całość wydobycia kopalin kaolinowych w Polsce pochodzi ze złoża piaskowca kaolinitowego Maria III, a od 2003 r. również z eksploatowanego na niewielką skalę złoża Dunino, którego kopalina została zakwalifikowana jako zwietrzelina bazaltowa typu kaolinitowego. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku produkcja górnicza tych kopalin zmieniała się w szerokich granicach 215–290 tys. ton rocznie, a w ostatniej dekadzie od 250 do około 300 tys. ton/r. z maksimum 350 tys. ton w 2004 r. Lata 2009–2010 przyniosły jej ograniczenie do 240–260 tys. ton/r. (tab. 23, Minerals Yearbook... 2013).

Kaolin szlamowany jest również odzyskiwany ze złóż piasków i piaskowców kwarcowych w niecce bolesławieckiej (Osiecznica II) i tomaszowskiej (Biała Góra, Grudzeń Las, Unewel), jako uboczny produkt płukania tych piasków w celu usunięcia z nich najdrobniejszych ziaren.

Łączna produkcja kaolinu szlamowanego w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku utrzymywała się na poziomie około 50 tys. ton/r. (Lewicka 2004). Od 1996 r. przez kolejne 10 lat datował się jej nieprzerwany wzrost, w wyniku którego osiągnęła poziom niemal 160 tys. ton/r. Jego podłożem był dynamiczny rozwój zapotrzebowania ceramiki, a zwłaszcza rozbudowującego w imponującym tempie swój potencjał przemysłu płytek ceramicznych. Równocześnie znacznemu ograniczeniu uległa konsumpcja kaolinu w przemyśle papierniczym, gdzie ten surowiec, stosowany w roli wypełniacza, wyparły tańsze substytuty – strącany lub mielony węgiel wapnia. Spowodowało to radykalną zmianę struktury użytkowania kaolinu, która została zdominowana przez gatunki ceramiczne, na coraz większą skalę stosowane do wytwarzania płytek ceramicznych. Ich udział w łącznej podaży kaolinu zwiększył się z około 45% w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku do niemal 85–90% po roku 2000, przy niewielkim i malejącym znaczeniu gatunków pozaceramicznych, w tym papierniczych (6% w 2010 r.) i innych (5%) (tab. 24). Druga połowa ostatniej dekady przyniosła wahania krajowej podaży kaolinu, która uległa wyraźnemu ograniczeniu,

zmniejszając się z 156 tys. ton w 2008 r. do zaledwie 125 tys. ton w 2010 r. Było to związane ze spadkiem zapotrzebowania budownictwa na wyroby ceramiczne, zwłaszcza płytki i wyroby sanitarne.

Tab. 23. Gospodarka kaolinem w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Wydobycie	215,0	233,0	229,0	265,0	294,0	269,0	281,0
Produkcja łączna, w tym:	48,1	44,1	42,4	47,9	49,3	50,8	59,4
<i>KSM Surmin-Kaolin S.A.</i>	36,9	41,9	33,7	37,1	40,7	39,8	47,0
<i>Grudzeń Las Sp. z o.o.</i>	-	-	-	4,7	5,7	6,3	7,7
<i>TKSM Biała Góra Sp. z o.o.</i>	-	-	-	-	0,7	1,4	2,0
<i>Ekoceramika Sp. z o.o.</i>	-	-	-	-	0,9	1,7	2,0
Import	97,5	58,0	62,8	65,3	86,4	81,5	45,4
Eksport	-	-	1,0	1,8	9,9	10,9	0,1
Zużycie	145,6	102,1	104,2	111,4	125,8	121,4	104,7
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Wydobycie	262,0	276,0	286,0	344,0	267,0	252,0	340,1
Produkcja łączna, w tym:	69,7	69,2	80,3	89,9	101,2	113,6	133,3
<i>KSM Surmin-Kaolin S.A.</i>	52,8	57,9	53,9	53,0	62,4	74,1	73,4
<i>Grudzeń Las Sp. z o.o.</i>	12,7	6,8	22,7	31,8	27,2	22,9	30,3
<i>TKSM Biała Góra Sp. z o.o.</i>	2,0	2,5	1,4	1,7	8,9	16,3	29,5
<i>Ekoceramika Sp. z o.o.</i>	1,6	1,6	1,8	3,0	2,5	-	-
Import	45,8	43,6	47,2	48,4	61,3	70,2	72,1
Eksport	0,2	0,7	3,3	1,8	6,3	3,8	11,6
Zużycie	115,3	112,1	124,2	136,5	156,2	179,9	193,8
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wydobycie*	351,0	326,0	297,0	319,0	318,0	261,0	238,0
Produkcja łączna, w tym:	157,4	156,7	144,4	153,2	155,9	136,0	124,6
<i>KSM Surmin-Kaolin S.A.</i>	71,9	79,0	75,1	84,1	85,7	73,8	69,1
<i>Grudzeń Las Sp. z o.o.</i>	29,4	33,9	35,6	46,1	50,7	46,9	41,7
<i>TKSM Biała Góra Sp. z o.o.</i>	56,0	43,7	33,7	22,9	19,4	15,3	13,8
<i>Ekoceramika Sp. z o.o.</i>	-	-	-	-	-	-	-
Import	80,2	83,0	88,3	113,6	123,9	89,3	107,7
Eksport	9,6	5,6	6,3	10,0	8,0	11,6	8,0
Zużycie	228,0	234,1	226,4	256,8	271,8	213,7	224,3

* wydobywanie piasków kaolinitowych ze złoża Maria III, od 2003 r. również Dunino 0,1–0,3 tys. ton/r.

**w tym gatunki pozyskiwane z surowca odpadowego po płukaniu piasków szklarskich z kopalni Osiecznica

Źródło: Bilans zasobów..., dane producentów, GUS

Tab. 24. Struktura produkcji kaolinu w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja łączna, w tym:	48,1	44,1	42,4	47,9	49,3	50,8	59,4
<i>Kaoliny ceramiczne i szklarskie</i>	30,8	20,0	26,7	22,2	22,6	29,0	35,9
- <i>do płytek ceramicznych</i>	b.d.	b.d.	b.d.	7,0 ^s	8,0 ^s	10,0 ^s	22,0 ^s
<i>Kaoliny papiernicze</i>	4,4	4,6	5,9	9,7	14,4	7,8	7,6
<i>Inne gatunki</i>	12,9	18,5	9,8	9,9	12,2	14,0	15,9
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja łączna, w tym:	69,7	69,2	80,3	89,9	101,2	113,6	133,3
<i>Kaoliny ceramiczne i szklarskie</i>	55,0	54,7	66,8	73,8	89,3	101,0	114,5
- <i>do płytek ceramicznych</i>	26,0 ^s	32,0 ^s	42,0 ^s	50,0 ^s	65,0 ^s	78,3	89,3
<i>Kaoliny papiernicze</i>	5,8	6,3	4,7	6,2	2,9	6,4	13,5
<i>Inne gatunki</i>	8,9	8,2	8,8	9,9	9,0	6,2	5,3
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja łączna, w tym:	157,4	156,7	144,4	153,2	155,9	136,0	124,6
<i>Kaoliny ceramiczne i szklarskie</i>	132,0	135,2	121,2	130,0	136,1	124,0	112,3
- <i>do płytek ceramicznych</i>	110,2	115,0	101,5	110,0 ^s	110,0 ^s	105,0 ^s	93,0 ^s
<i>Kaoliny papiernicze</i>	15,7	11,1	11,8	13,1	9,7	5,4	5,0
<i>Inne gatunki</i>	9,7	10,4	11,4	10,1	10,1	6,6	7,3

b.d. – brak danych

Źródło: dane producentów

Krajowa produkcja surowców kaolinowych pochodziła z następujących zakładów (tab. 25):

- Kopalnie Surowców Mineralnych Surmin-Kaolin S.A. w Nowogrodźcu — różne gatunki kaolinu wytwarzane na bazie kopaliny – piaskowca o spoiwie kaolinitowym – ze złoża Maria III, a także z surowca odpadowego po płukaniu piasków kwarcowych w kopalni Osiecznica; wyższe gatunki uzyskuje się w wyniku mieszania własnego produktu z kaolinem pochodzącym z Amberger Kaolinwerke w Niemczech (także należące do Quarzwerke, właściciela KSM Surmin-Kaolin);
- Grudzeń Las Sp. z o.o. w Sławnie k. Opoczna — kaolin pozyskiwany w wyniku płukania piasków kwarcowych z własnych złóż: Grudzeń Las w zakładzie przeróbczym Grudzeń Las (od 1993 r., 70% produkcji w 2010 r.) i Piaskownica Zajęczków Wschód w zakładzie przeróbczym w Syskach (od 2002 r., 30% produkcji w 2010 r.);

- Tomaszowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Biała Góra Sp. z o.o. w Smardzewicach — kaolin odzyskiwany z surowca odpadowego po płukaniu piasków kwarcowych z własnych złóż Biała Góra I i II Wschód (od 1994 r.) oraz Unewel Zachód (od 2004 r.), do 2001 r. — również Biała Góra III Wesoła;
- do 2001 r. Ekoceramika Sp. z o.o. z Nowogrodźca (dawny Ekocer z Bolesławca) — kaolin wytwarzany na bazie kopaliny kaolinitowej różnego pochodzenia, m.in. ze złoża Maria III i masy ilastej uzyskiwanej w wyniku płukania piasków kwarcowych w kopalni Osiecznica;
- ZPSM Mineral Sp. z o.o. z Wałcza — glina kaolinowa (klasyfikowana jako glina ogniotrwała) pozyskiwana na niewielką skalę (od 1–2 do 0,1 tys. ton rocznie) z kopaliny ilastej ze złoża Rusko-Jaroszów.

Tab. 25. Struktura podaży kaolinu na rynku polskim w 2010 r.

Województwo/Kraj	Dostawcy	Podaż [tys. ton]
Łącznie		224
Dolnośląskie	KSM Surmin-Kaolin	61
Łódzkie	Grudzeń Las, TKSM Biała Góra	58
Niemcy	Amberger Kaolinwerke i in.	63
Czechy	LB Minerals, Sedlecky Kaolin, Kaolin Hlubany	30
Wielka Brytania	Imerys	4
Ukraina		4
Francja		3
USA		1

Źródło: dane producentów, GUS, obliczenia własne

Największym, najstarszym i najbardziej wyspecjalizowanym krajowym dostawcą wysoko przetworzonych produktów kaolinowych (również mielonych o wilgotności bliskiej 0% oraz modyfikowanych bentonitem i wybiełanych) są Kopalnie Surowców Mineralnych Surmin-Kaolin S.A. w Nowogrodźcu na Dolnym Śląsku. Obecnie 100% udziałów firmy należy do spółki KiZPPS Osiecznica, zaś oba przedsiębiorstwa wraz z dawnym właścicielem Surminu – Amberger Kaolinwerke Eduard Kick – znajdują się w strukturze Grupy Kapitałowej Quarzwerke. Gros oferty producenta stanowią gatunki ceramiczne (płacki filtracyjne o wilgotności do 24% i granulaty – 12%, tab. 26), które w ostatnich dwóch latach stanowiły 82–84% podaży (tab. 24).

Tab. 26. Specyfikacje jakościowe wybranych krajowych i importowanych surowców kaolinowych

Parametr	Surmin-Kaolin		Grudzeń Las ¹	Chlumczany ¹ (Czechy)	OKA ⁴ (Niemcy)	KS-1 ¹ (Ukraina)
	KSP ^{1, 2}	KOC ^{1, 3}				
Skład chemiczny [%]						
SiO ₂	71,8	51,5	63,4	50,5	52,2	47,0
Al ₂ O ₃	20,2	34,5	24,8	34,2	34,0	35,0–37,0
Fe ₂ O ₃	0,26	0,54	1,41	0,66	0,35	maks. 0,8
TiO ₂	0,27	0,54	0,62	0,55	0,17	maks. 1,0
CaO	0,04	0,08	0,09	0,17	0,18	maks. 1,0
MgO	0,04	0,12	0,14	0,20	0,20	0,6
Na ₂ O	0,01	0,01	0,04	0,12	0,01	0,5–0,6
K ₂ O	0,27	0,63	0,65	2,40	0,24	2,6–2,8
strata prażenia	7,10	12,0	8,74	11,2	12,6	7,4–7,6
Skład mineralny [%]						
kaolinit	54	80	76	73	80	89,1
illit	5	9	4	-	9	-
kwarc	40	9	20	5	11	3,2
mika	-	-	-	15	-	-
inne	1	2	-	2	-	7,7
Ważniejsze parametry technologiczne						
odsiew na sicie 45 µm na mokro [%]	11,4	0,03	4,5	maks. 0,03	0,05	1,0
lepkość [sek.]	17	12	-	15–30	31	
skurczliwość suszenia [%]	1,8	2,5	3,6	4,8	4,0	3,2
skurczliwość wypalania [%]	1 230°C 2,7	1 230°C 8,2	1 250°C 5,0	-	1 410°C 12,5	1 410°C 16,9
wytrzymałość na zginanie [MPa]	0,6	0,7	0,9	1,5	1,9–2,8	1,12
białość R 456	89	80	59	-	90	79

¹ – do produkcji płytek ceramicznych, ² – gatunek ceramiczny otrzymany z materiału ze złoża Osiecznica przez filtrowanie i zagęszczanie (KSP) oraz na drodze hydroklasyfikacji i wzbogacania magnetycznego (KOS), ³ – gatunek ceramiczny otrzymany przez wzbogacenie kopaliny ze złoża Maria III, ⁴ – do porcelany stołowej i elektrotechnicznej

Źródło: dane producentów

Pozostałe przeznaczone są dla branż pozaceramicznych, tj. przemysłu polymerów (gumowego, farb i lakierów, tworzyw sztucznych), papierniczego i in. Produkcja zakładu stanowiła w ostatnim czasie około 55% krajowej produkcji surowców kaolinowych.

Surowce kaolinowe pozyskiwane przez dwóch pozostałych producentów, tj. TKSM Biała Góra Sp. z o.o. oraz Grudzeń Las Sp. z o.o., są wykorzystywane przede wszystkim w przemyśle płytek ceramicznych, a także na niewielką skalę – do produkcji wyrobów sanitarnych i porcelitu. Rozwój ubocznej produkcji kaolinu w spółce Grudzeń Las (ostatnio 30–33% łącznej krajowej podaży) należy wiązać ze wzrostem zapotrzebowania na piaski w przemyśle materiałów budowlanych (głównym udziałowcem spółki jest Atlas – wiodący producent klejów i zapraw budowlanych), a także szklarskim (m.in. dla potrzeb działającej od 2009 r. w pobliskim Ujeździe k. Łodzi nowoczesnej huty szkła *float* firmy Euroglas). Surowiec ten charakteryzuje się nieco wyższą – w porównaniu ze standardowymi produktami KSM Surmin-Kaolin (tab. 26) – wytrzymałością na zginanie po wysuszeniu oraz dobrymi właściwościami reologicznymi. Jego mankamentem jest stosunkowo duża zawartość tlenków barwiących (około 2% wag.) i gruboziarnistego kwarcu, a także wysoka wilgotność handlowa (maks. 25%).

W TKSM Biała Góra do 2000 r. kaolin pozyskiwano w niewielkich ilościach, rzędu 2 tys. ton/r. Gwałtowny wzrost zapotrzebowania na ten surowiec w krajowym przemyśle płytek ceramicznych przyczynił się do podjęcia decyzji o rozbudowie linii technologicznej do 30 tys. ton/r. w 2003 r. Po jej uruchomieniu produkcja tej firmy szybko się zwiększała, osiągając maksymalny poziom 56 tys. ton w 2004 r. (35% produkcji krajowej). Otrzymywany surowiec cechował się zbliżonymi parametrami jakościowymi do produktu oferowanego przez Grudzeń Las. Przedmiot sprzedaży stanowił również naturalnie odwodniony materiał, pochodzący z dawnego stawu osadowego, który nie wymagał uzdatniania. W ostatnich latach udział tego producenta w rodzimej podaży zmniejszył się do 11%.

Brak możliwości otrzymywania wysokiej czystości kaolinu z krajowych źródeł, zwłaszcza odpowiadających wymaganiom ceramiki szlachetnej, ale także lokalizacja odbiorców w stosunku do dostawców, skutkowałą wysokim jego importem. Udział zagranicznych dostaw w łącznej konsumpcji utrzymywał się w ostatnich latach w granicach 42–48%, mimo iż w 2009 r. poziom zakupów zmniejszył się o 28% w stosunku do poprzedniego roku. Główną tego przyczyną było ograniczenie dostaw z Ukrainy z około 21 tys. ton/r. w latach 2007–2008 do 2–4 tys. ton/r. w ostatnich dwóch latach, co miało związek ze znacznym wzrostem wartości jednostkowej importu surowca z 213 zł/tonę w 2008 r., do ponad 500 zł/tonę w latach 2009 i 2010 (tab. 27). Surowce te były sprowadzane przede wszystkim przez wytwórców wyrobów porcelanowych (zwłaszcza porcelany stołowej i elektrotechnicznej, oraz wyrobów sanitarnych z porcelany), papieru, a także płytek ceramicznych. W ostatnich dwóch latach większość dostaw wyższych gatunków kaolinu wzbogaconego pocho-

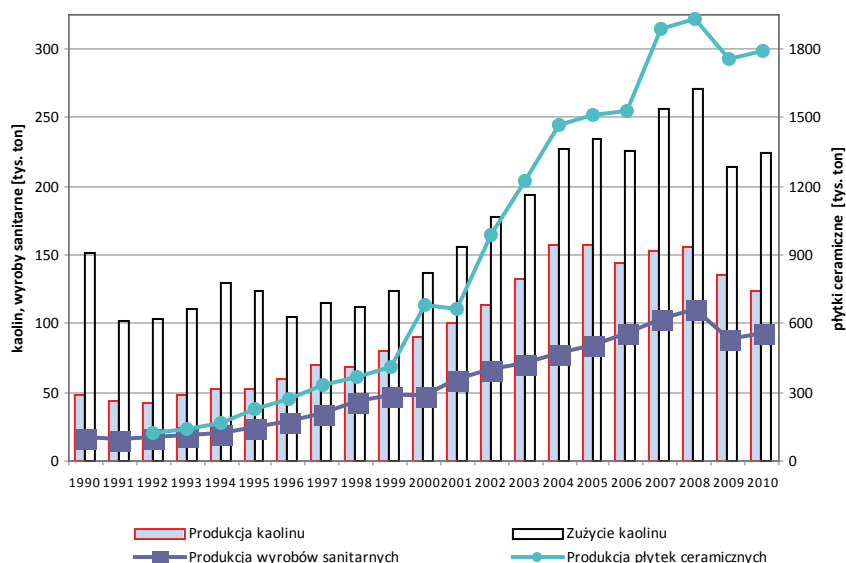
działa z Niemiec (głównie z Amberger Kaolinwerke) oraz z Czech (LB Minerals/Lasselsberger oraz Sedlecky Kaolin i Kaolin Hlubany/WBB). Mniejsze ilości sprowadzano m.in. z Wielkiej Brytanii i Francji (Imerys), Ukrainy i USA (tab. 27).

Tab. 27. Kierunki, wielkość i wartość importu kaolinu do Polski w 2010 r.

Kraj	Wielkość importu [tys. ton]	Średnia wartość jednostkowa importu [zł/tonę]
Import łączny, w tym:	107,7	468
Czechy	30,3	655
Francja	3,4	539
Niemcy	63,5	265
Ukraina	4,2	522
USA	1,1	1 603
Wielka Brytania	4,2	1 551
Włochy	0,1	2 146

Źródło: GUS

Obserwowany od drugiej połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku wzrost krajowego zapotrzebowania na kaolin był skorelowany z ożywieniem w budownictwie oraz dynamicznym rozwojem popytu na ceramiczne artykuły wykończeniowe, zwłaszcza płytki ceramiczne (rys. 4). W latach 2009–2010 zużycie kaolinu w Polsce zmniejszyło się o 18–21% w stosunku do rekordowo wysokiego poziomu z roku 2008. Było to wynikiem zahamowania wzrostu produkcji wyrobów ceramicznych, a zwłaszcza płytek ceramicznych i wyrobów sanitarnych, w związku z osłabieniem dynamiki rozwoju budownictwa i ogólnym spowolnieniem gospodarczym. Było to reakcją na negatywne sygnały płynące z rynku międzynarodowego, potwierdzające pogłębianie się kryzysu ekonomicznego w Europie Zachodniej. Branża płytek ceramicznych od kilkunastu lat pozostaje jednak siłą napędową krajowego rynku kaolinu, podobnie jak i rynku ilów biało wypalających się oraz surowców skaleniowo-kwarcowych. Przemysł płytek ceramicznych zużywa przede wszystkim niższej jakości kaoliny z TKSM Biała Góra Sp. z o.o. oraz Grudzeń Las Sp. z o.o. (dotyczy to zwłaszcza zakładów zlokalizowanych w rejonie opoczyńsko-tomaszowskim) oraz najtańsze gatunki kaolinów z KSM Surmin-Kaolin S.A.



Rys. 4. Produkcja i zużycie kaolinu oraz produkcja płytek ceramicznych i wyrobów sanitarnych w Polsce w latach 1990–2010

(Źródło: dane producentów, GUS, obliczenia własne)

Udziały poszczególnych branż w strukturze zużycia kaolinów w kraju szacuje się następująco: przemysł ceramiczny i szklarski 85–90%, przemysł papierniczy 5–7%, przemysł polimerów i inne — 7–8%. Ocenia się, że w samym sektorze ceramicznym 80% konsumpcji kaolinu przypada na wytwórców płytek ceramicznych, 11% — wyrobów sanitarnych, 7% — porcelany stołowej, 2% — porcelany elektrotechnicznej.

Większość zakładów płytek ceramicznych w Polsce jest zlokalizowana w trójkącie Tomaszów Mazowiecki (woj. łódzkie) – Końskie (woj. świętokrzyskie) – Przysucha (woj. mazowieckie). W 2009 r. zużyły one łącznie około 115 tys. ton kaolinu, w tym całość produkcji lokalnych dostawców (Biała Góra, Grudzeń Las) oraz ponad 40 tys. ton kaolinu z KSM Surmin-Kaolin. Znaczące ilości kaolinów zużywają także producenci płytek ceramicznych na Dolnym Śląsku, przy czym surowiec sprowadzany jest z KSM Surmin-Kaolin, a uzupełniająco importowany z Czech i Niemiec. Stosunkowo niewielkie jest zużycie kaolinów przez producentów płytek na Górnym Śląsku (tab. 28).

Ważnymi konsumentami kaolinu w branży ceramicznej są producenci ceramiki szlachetnej, zwłaszcza porcelany stołowej. Do produkcji porcelany stołowej użytkowane są najwyższej jakości kaoliny pochodzące niemal wyłącznie z importu: z Niemiec, Czech i Wielkiej Brytanii. W 2009 r. ich

łącznie zużycie oceniano na około 15 tys. ton. Największe ilości tych surowców zużywa obecnie zakład Lubiana w woj. pomorskim, mniejsze – zakłady w Chodzieży (woj. wielkopolskie) i Ćmielowie (woj. świętokrzyskie) oraz na Dolnym Śląsku (tab. 28).

Tab. 28. Szacunkowa struktura geograficzna zużycia kaolinów w polskim przemyśle ceramicznym w 2009 r.

Województwo	Kierunek użytkowania	Szacunkowa wielkość zużycia [tys. ton]	Główni użytkownicy
Dolnośląskie	łącznie	54	
	<i>plytki ceramiczne</i>	47	Cersanit III, Polcolorit
	<i>porcelana stołowa</i>	5	Karolina, Wałbrzych, Krzysztof
	<i>porcelana elektrotechniczna</i>	2	Radpol Elektroporcelana, Argillon Polska
Lubelskie	łącznie	8	
	<i>wyroby sanitarne</i>	8	Cersanit I
Łódzkie	łącznie	73	
	<i>plytki ceramiczne</i>	73	Grupa Paradyż, Opoczno I, Ceramika Tubądzin, Cerkolor, Cer-Rol
Mazowieckie	łącznie	4	
	<i>plytki ceramiczne</i>	4	Cerrad, Ceramika Tarona
Podkarpackie	łącznie	3	
	<i>porcelana elektrotechniczna</i>	3	ZPE Zapel
Pomorskie	łącznie	7	
	<i>porcelana stołowa</i>	7	Lubiana
Śląskie	łącznie	7	
	<i>plytki ceramiczne</i>	3	Jopex, Ceramika Pilch
	<i>wyroby sanitarne</i>	4	Roca, Ceramika Pilch, Jopex
Świętokrzyskie	łącznie	36	
	<i>plytki ceramiczne</i>	35	Ceramika Nowa Gala, Grupa Końskie
	<i>Porcelana stołowa</i>	1	ZP Ćmielów
Wielkopolskie	łącznie	12	
	<i>porcelana stołowa</i>	2	Porcelana Chodzież
	<i>wyroby sanitarne</i>	10	Sanitec Koło, Hybner

Źródło: Lewicka, Galos 2011

Znacznie mniejsze znaczenie jako konsumenci kaolinu mają wytwórcy porcelany elektrotechnicznej. Obecnie działają trzy takie zakłady: ZPE Zapel S.A. w Boguchwale (woj. podkarpackie) oraz Radpol Elektroporcelana S.A. w Cieszowie i Argillon Polska Sp. z z o.o. w Jedlinie-Zdroju (obydwa w woj. dolnośląskim). Do produkcji elektroporcelany stosuje się najwyższej jakości kaoliny pochodzące wyłącznie z importu: z Niemiec, Czech i Wielkiej Brytanii. Ich łączne zużycie w ostatnich latach szacuje się na około 5 tys. ton rocznie, przy czym największe ilości zużywał zakład w Boguchwale (tab. 28).

W sektorze ceramicznych wyrobów sanitarnych działało siedmiu producentów. Do produkcji tych wyrobów stosuje się głównie wysokiej jakości kaoliny importowane z Niemiec, Czech i Wielkiej Brytanii, a także najlepsze gatunki z KSM Surmin-Kaolin. Łączne zużycie kaolinu w tym sektorze w 2009 r. szacuje się na około 22 tys. ton. Największymi ich użytkownikami były zakłady Cersanit I w Krasnymstawie w woj. lubelskim oraz Sanitec Koło w Kole w woj. wielkopolskim, mniejszymi – Roca Polska, Jopex i Ceramika Pilch w województwie śląskim oraz Hybner w Środzie Wielkopolskiej w województwie wielkopolskim (tab. 28).

Analiza dotychczasowych tendencji zapotrzebowania na kaolin w Polsce wskazuje, że największe możliwości rozwoju popytu należy korelować z trendami rozwoju przemysłu ceramicznego, a w szczególności sektora płytek ceramicznych. Branża ta, dysponująca obecnie potencjałem produkcyjnym rzędu 120–140 mln m²/r. wyrobów o najwyższych parametrach i wzornictwie, jest w stanie konkurować z dostawcami zagranicznymi na rynku krajowym oraz rozwijać sprzedaż na rynkach zagranicznych, zwłaszcza w Europie Wschodniej. Wpływ na efektywność wykorzystania krajowego potencjału produkcyjnego w nadchodzących latach będzie miała koniunktura na rynku inwestycyjnym i budowlanym, choć znacznie większą rolę niż w poprzednich latach odegra rozwój eksportu.

W sektorze wyrobów sanitarnych spodziewany jest umiarkowany wzrost zapotrzebowania na kaolin w najbliższych latach. W konsekwencji zmian technologicznych proporcje zużycia surowców różnego pochodzenia w tym przemyśle zmieniły się bowiem na korzyść surowców importowanych. Nadziei na rozwój wykorzystania surowców krajowych nie można z pewnością wiązać z przemysłem porcelanowym, zarówno ze względu na głęboką zapaść i – wydaje się – nieodwracalne zmniejszenie poziomu produkcji tych wyrobów, jak również fakt, że stosowane do ich wytwarzania surowce są sprowadzane w większości z zagranicy. Pozostali użytkownicy kaolinu w sektorze ceramicznym, tj. producenci porcelany elektrotechnicznej, cementu białego i wyrobów kamionkowych, będą mieli, podobnie jak dotychczas, niewielki wpływ na poziom i kształtowanie się łącznego zapotrzebowania na ten surowiec w przyszłości.

Perspektywę wzrostu zapotrzebowania na kaolin stwarza technologia szczelinowania hydraulicznego z wykorzystaniem tworzyw ceramicznych (*ceramic proppants/ceramic sands*) jako materiału podsadzkowego przy eksploatacji gazu łupkowego. Ich zastosowanie, dzięki większej jednorodności uziarnienia, doskonalszemu kształtowi (kulistości) ziaren i wyższej wytrzymałości mechanicznej (na zgniatanie) w porównaniu ze zdecydowanie tańszym i z tego powodu częściej używanym piaskiem, przyczynia się do nawet dwukrotnego zwiększenia wydajności odwiertów. Zakładając ekspansję wydobycia gazu łupkowego w naszym kraju, a także poza jego granicami (Ukraina, Rosja) nie można wykluczyć pojawienia się takiego kierunku wykorzystania kaolinu, zwłaszcza, że w najbliższych latach planowane jest wdrożenie unikalnej technologii wytwarzania lekkich i ultralekkich proppantów ceramicznych na bazie surowców krajowych oraz budowa pierwszego w Polsce zakładu ich produkcji o potencjale 105 tys. ton rocznie, którą zapowiedziała firma Baltic Ceramics (spółka portfelowa utworzona przez fundusz LST CAPITAL).

Polska jest krajem stosunkowo zasobnym w złoża kopalin kaolinowych. Łączne zasoby 14 złóż udokumentowanych na koniec 2010 r. wynosiły 213,44 mln ton, w tym 80,8 mln ton w złożach eksploatowanych (zasoby przemysłowe 72,7 mln ton). Zakładając, że całość obecnego zapotrzebowania rzędu 250 tys. ton/r. byłaby zaspokajana z krajowych źródeł, można oceniać wystarczalność tych zasobów na około 290 lat. Wynika z tego, że zaopatrzenie surowcowe największego użytkownika – przemysłu płytek ceramicznych – jest w dłuższej perspektywie zagwarantowane. Ważnym obszarem rezerwowym pozostaje złożo Antoni (Kalno) w powiecie świdnickim z zasobami 19,9 mln ton (Bilans perspektywicznych... 2011), którego stopień rozpoznania jest na tyle wysoki, że jego udostępnienie nie powinno stanowić problemu.

Biorąc pod uwagę położenie zakładów największych producentów płytek ceramicznych, takich jak: Opoczno S.A., Grupa Końskie, Ceramika Paradyż, Ceramika Tubądzin, Ceramika Nowa Gala, tworzących swoiste „zagłębie płytkowe” w centralnej Polsce, oraz Cersanitu S.A. w Wałbrzychu, Polcoloritu w Piechowicach k. Jeleniej Góry na Dolnym Śląsku, można stwierdzić, że ich lokalizacja względem dostawców surowców kaolinowych jest logistycznie doskonała. Niektórzy producenci, których fabryki znajdują się w większej odległości od krajowych źródeł kaolinu sprowadzają surowce kaolinowe z Czech i Niemiec, o czym decydują przede wszystkim koszty transportu. Lokalizacja zakładów produkcji wyrobów ceramiki sanitarnej nie wykazuje koncentracji charakteryzującej sektor płytek ceramicznych. Fabryki największych producentów znajdują się na północy (Sanitec Koło w Kole i Włocławku) i wschodzie kraju (Cersanit w Krasnymstawie), a zużywane przez nie surowce kaolinowe pochodzą w głównej mierze z importu, o czym decydują nie tylko

względy logistyczne, ale i jakość sprowadzanych surowców. Tacy producenci, jak Hybner w Środzie Wielkopolskiej czy Ceramika Pilch w Jasienicy koło Bielska Białej mają możliwość dywersyfikacji zakupów (część zaopatrzenia pochodzi przypuszczalnie z Czech i Niemiec).

Zakładając bardzo prawdopodobny rozwój zapotrzebowania na kaolin, związany z oczekiwanym przełamaniem przejściowego kryzysu w budownictwie i finalizacją rozpoczętych inwestycji, możliwości jego zaspokojenia ze źródeł krajowych należy oceniać optymistycznie. Znaczny potencjał zwiększenia podaży jest związany z wykorzystaniem materiału odpadowego powstającego w procesie płukania piasków kwarcowych oraz zalegającego w stawach osadowych zakładów Grudzeń Las i TKSM Biała Góra. Również czołowy krajowy dostawca kaolinu – Surmin-Kaolin – dysponuje możliwościami zwiększenia produkcji (do 100 tys. ton/r.). Zatem w perspektywie 2020 r. łączna podaż kaolinu z rodzimych źródeł mogłaby przekroczyć poziom 200 tys. ton/r., co w całości zaspokoiłoby możliwy wzrost krajowego zapotrzebowania na niższe gatunki kaolinu (nie przeznaczone dla przemysłów porcelany stołowej i porcelanowych wyrobów sanitarnych, które będą musiały być importowane). W wariantcie optymistycznym, zakładającym dalszy wzrost produkcji wyrobów ceramicznych, zwłaszcza płytek oraz *proppantów*, zużycie surowców kaolinowych pochodzących z rodzimych i zagranicznych źródeł w Polsce w perspektywie 2020 r. ma szansę wzrosnąć do poziomu 350 tys. ton/r.

II.2. Surowce skaleniowe i skaleniowo-kwarcowe

W Polsce znanych jest szereg odmian skał, które mogą stanowić potencjalne źródła pozyskiwania surowców skaleniowych i skaleniowo-kwarcowych. Są to m.in. (Lewicka 2010a):

- leukogranity występujące w złożach: Pagórki Wschodnie koło Sobótki, Mrowiny koło Żarowa, Kopaniec na Pogórzu Izerskim,
- granity, którym towarzyszy skalenio-kwarc, np. w złożach Pagórki Zachodnie, Strzeblów I, Graniczna, Rogoźnica, Gniewków,
- zwietrzałe gruboziarniste granity z okolic Szklarskiej Poręby i Jeleniej Góry, np. Karpniki,
- leukoporfiry z Siedlca k. Krzeszowic,
- tufy porfirowe z Filipowic k. Krzeszowic,
- arkoza kwaczalska z Kwaczały k. Chrzanowa.

Podstawowe źródło pozyskiwania surowców skaleniowych (a właściwie skaleniowo-kwarcowych) stanowią złoża zlokalizowane w masywie Strzegom-Sobótka, użytkowane przez Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych w Sobótce – największego krajowego dostawcę tych surowców (65–85% rodzimej podaży, ostatnio rzędu 400 tys. ton/r., tab. 29). Wydobycie kopalin skaleniowych w rejonie Sobótki jest prowadzone od XVIII stulecia. Historycznie, największe znaczenie ma złożo leukogranitu Pagórki Wschodnie, eksploatowane od 1956 r. Z jego kopaliny (metagranitu alaskitowego) uzyskuje się przede wszystkim grysy skaleniowo-kwarcowe, a także mączki dla przemysłu ceramicznego i szklarskiego. W 2011 r., po przeprowadzeniu ponownego rozpoznania, wznowiono wydobycie ze złoża kopaliny skaleniowej Stary Łom (zaniechane w 1960 r.). Źródło surowców skaleniowych stanowi również kopalina złóż granitu użytkowanych przez tę firmę: Pagórki Zachodnie (od 1963 r.) i Strzeblów I (od 2007 r.). Potencjał produkcyjny SKSM wynosi 500 tys. ton/r. grysów (98% sprzedaży) oraz mączek skaleniowo-kwarcowych. Grysy skaleniowo-kwarcowe wykorzystywane są głównie w przemyśle płytek ceramicznych, a mączki skaleniowo-kwarcowe zarówno w przemyśle ceramicznym, jak i szklarskim.

Do 1991 r. eksploatowano złożo kaolinu Andrzej, z którego urobku odzyskiwano skaleniowo-kwarc w trudnych do ustalenia ilościach (Lewicka 2005). Ponadto, w okresie 1991–1998 wydobycie ze złoża porfirowatego granitu Karpniki prowadził Zakład Produkcyjny Jopex z Zabrze. Kopalina, oferowana głównie w stanie surowym, była wykorzystywana do produkcji płytek ceramicznych typu gresowego. Próby uzyskania koncentratów o stabilnym składzie chemicznym i wyższych parametrach jakościowych (tj. o zawartości alkaliów >13%, a związków barwiących <0,1%) nie przyniosły oczekiwanych rezultatów, co – obok problemów ze zbytem – stało się przyczyną zaniechania wydobycia (Lewicka 2010a).

Tab. 29. Wydobycie oraz gospodarka surowcami skaleniowymi w Polsce w latach 1990–2010 [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Wydobycie	32,0	24,0	34,0	43,0	46,0	46,0	64,0
Produkcja łączna, w tym:	34,0	23,8	24,3	32,9	41,4	71,3	86,1
Strzeblowskie KSM	34,0	23,8	22,6	30,7	38,1	44,1	51,2
ZP Jopex/Pol-Skał	-	-	1,7	2,2	3,3	0,0	5,6
Skalmin/Bumat(Gniewków)	-	-	-	-	-	1,5	1,5
Rogoźnica II i in.	-	-	-	-	-	-	-
Wrocławskie KSM	-	-	-	-	-	25,7	27,8
Jeleniogórskie KSM	-	-	-	-	-	-	-
Import	14,3	11,5	19,8	26,0	26,1	32,6	37,6

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Eksport	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zużycie	48,3	35,3	44,1	58,9	67,5	103,9	123,7
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Wydobycie	74,0	26,5	181,0	138,0	150,0	219,0	289,0
Produkcja łączna, w tym:	108,1	116,7	120,1	161,2	208,6	293,0	334,4
Strzeblowskie KSM	59,4	61,7	81,6	89,3	138,2	199,4	276,3
ZP Jopex/Pol-Skal	14,8	10,5	-	-	-	-	-
Skalmin/Bumat(Gniewków)	1,5	-	0,5	-	-	-	-
Rogoźnica II i in.	0,2	0,7	-	-	-	-	-
Wrocławskie KSM	32,2	43,8	38,0	65,9	62,4	83,7	53,1
Jeleniogórskie KSM	-	-	-	6,0	8,0	9,9	5,0
Import	42,3	50,1	79,1	114,8	185,4	197,7	221,1
Eksport	0,2	0,1	0,6	0,8	0,7	1,2	1,8
Zużycie	150,3	166,7	198,6	275,2	393,3	489,5	553,7
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wydobycie	336,9	457,4	431,3	497,9	599,1	445,5	513,7
Produkcja łączna, w tym:	424,5	505,2	477,6	591,8	643,7	478,0	485,1
Strzeblowskie KSM	367,9	422,1	354,1	382,7	424,7	343,5	382,8
ZP Jopex/Pol-Skal	0,6	20,0	45,0	90,0	100,0	65,0	30,0
Skalmin/Bumat(Gniewków)	-	-	-	-	-	-	-
Rogoźnica II i in.	15,0	15,0	15,0	70,0	50,0	30,0	30,0
Wrocławskie KSM	35,5	43,3	58,1	43,9	62,6	34,1	35,0
Jeleniogórskie KSM	5,5	4,8	5,4	5,2	6,3	5,4	7,3
Import	265,3	288,2	287,5	326,2	323,7	276,7	324,1
Eksport	2,2	2,1	5,5	2,7	5,5	9,2	8,4
Zużycie	687,6	791,3	759,6	915,3	961,9	745,5	800,8

Źródło: Bilans zasobów..., dane producentów, GUS

W 2000 r. nowym użytkownikiem złoża została firma Pol-Skal Sp. z o.o. z Krakowa, która poza wznowieniem eksploatacji w 2004 r., planowała budowę nowoczesnego zakładu przetwórczego i podjęcie produkcji szerokiego asortymentu grysów i mączek o niskiej zawartości tlenków barwiących dla przemysłu ceramicznego (planów tych nie zrealizowano). Do 2008 r. wydobywanie ze złoża Karpniki stopniowo się zwiększało, osiągając poziom 100 tys. ton/r. (tab. 29). Oferowano głównie grysy o uziarnieniu 0–8, 1–8 i 0–2 mm, uzyskiwane w procesie prostej przeróbki mechanicznej (kruszenie, mielenie i klasyfikacja ziarnowa). W większości były one przeznaczone do produkcji płytek ceramicznych. W 2009 r. ich produkcja zmniejszyła się do 65 tys. ton, a w 2010 r. uległa dalszej redukcji o ponad 50%, bowiem w połowie tego roku, ze względu na konflikt społeczny i środowiskowy (lokalizacja złoża na terenie Rudawskiego Parku Krajobrazowego), wydobywanie ze złoża Karpniki zostało bezterminowo wstrzymane.

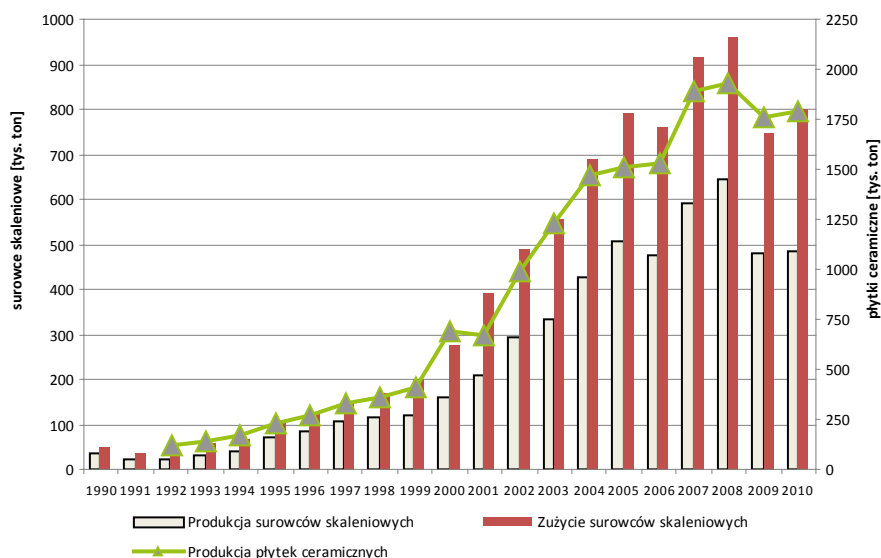
Od połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku na krajowym rynku zaczęły pojawiać się surowce skaleniowo-kwarcowe z kopalni granitu Graniczna należącej do Wrocławskich Kopalń Surowców Mineralnych (obecnie Eurovia). Stanowiły je bogate w alkalia frakcje powstające w toku bieżącej produkcji kruszyw łamanych, tj. piasek granitowy 0–2 mm (suchy i płukany) i na mniejszą skalę – mączka granitowa 0–1 mm (Bilans gospodarki... 2009). Przedmiot sprzedaży stanowił również drobnoziarnisty materiał odpadowy zgromadzony na składowisku. Surowce te z powodzeniem zaczęto wykorzystywać w rodzimych zakładach płytek ceramicznych do produkcji wyrobów szklwionych, biskwitu, płytek klinkierowych i wyrobów ceramiki budowlanej. W ostatnich latach ich sprzedaż dla przemysłu ceramicznego zmieniała się w przedziale 30–60 tys. ton/r. (tab. 29).

Mniejsze ilości drobnoziarnistych frakcji skaleniowo-kwarcowych (przeważnie o uziarnieniu 0–5 mm) były również dostarczane przez innych producentów kamieni budowlanych i granitowych kruszyw łamanych, m.in. PPU Czernica Granit Sp. z o.o., Kopalnia Gniewków, czy Kopalnia Granitu Rogoźnica II. Zużycie w ceramice tych bogatych w alkalia surowców, którego łączny poziom szacuje się na 60–120 tys. ton/r., nie jest ujmowane w oficjalnych statystykach. Ich podaż pozostaje w ścisłej korelacji z wielkością produkcji kruszyw łamanych ze złóż granitu. Niewielką produkcję surowców skaleniowo-kwarcowych (rzędu 5 tys. ton rocznie), przeznaczonych głównie dla przemysłu szklarskiego, wykazywały również Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych ze Szklarskiej Poręby (tab. 29).

Wielkość łącznej produkcji górniczej kopalni skaleniowo-kwarcowych w Polsce w ostatnich dziesięcioleciach zmieniała się w szerokich granicach. W okresie 1990–1998 mieściła się zwykle w przedziale od 30 do 70 tys. ton/r. (Lewicka 2010a). Najwyższą dynamikę jej rozwoju zanotowano po roku 2000, kiedy rosła niemal nieprzerwanie, osiągając w 2008 r. poziom niemal 600 tys. ton (tab. 28), co awansowało Polskę do pierwszej dziesiątki największych na świecie producentów surowców skaleniowych (czwarte miejsce w Europie). Ostatnie dwa lata przyniosły zahamowanie tego wzrostu: w 2009 r. nastąpił 25% spadek wydobywania, a w 2010 – niewielka jego wyżka do ponad 500 tys. ton, jednak poniżej poziomu z roku 2008 (tab. 29, Minerals Yearbook... 2013).

Krajowa produkcja surowców skaleniowych i skaleniowo-kwarcowych wykazywała podobne fluktuacje jak produkcja górnicza. Tempo jej wzrostu, które pod koniec lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku wahało się od 8 do 25%/r., w pierwszych latach dwutysięcznych zwiększyło się do 30–40%/r. Głównym przyczynkiem do jej rozwoju było szybko rosnące zapotrzebowanie na surowce rodzimego przemysłu płytek ceramicznych (Lewicka 2003;

Lewicka, Wyszomirski 2005; Galos, Lewicka 2008). W okresie 1998–2008 podaż surowców skaleniowych ze źródeł krajowych zwiększyła się ponad pięciokrotnie, osiągając w 2008 r. nie notowany w historii poziom 640 tys. ton (tab. 29, rys. 5).



Rys. 5. Produkcja i zużycie surowców skaleniowych oraz produkcja płytek ceramicznych w Polsce w latach 1990-2010
(Źródło: dane producentów, GUS, obliczenia własne)

Kolejne dwa lata przyniosły jednak jej spadek do około 480 tys. ton/r., co było rezultatem osłabienia zapotrzebowania głównych odbiorców surowców skaleniowych, tj. producentów płytek ceramicznych, a w mniejszym stopniu – wyrobów ceramiki sanitarnej i szkła.

Krajowe surowce skaleniowo-kwarcowe charakteryzują się przeciętną jakością. Powoduje to konieczność importu surowców o wyższej czystości, zwłaszcza dla potrzeb przemysłu porcelanowego (o zawartości Fe_2O_3 poniżej 0,1%), wyrobów sanitarnych i szklarskiego (tab. 30).

Tab. 30. Specyfikacje wybranych krajowych i importowanych surowców skaleniowych

Skład chem. [%]	GS.08. D/01 ¹ (SKSM)	MS.063D/01 ² (SKSM)	ŽK 05 ¹ KMK Granit (Czechy)	F501E10 ¹ Esan (Turcja)	RF4 ¹ Imerys (Francja)	Ž65K20 ³ LB Minerals (Czechy)	Ataflux 45 ⁴ Sibelco Nordic (Norwegia)
SiO ₂	<78,0	74,0–78,0	73,5	69,0	75,1	72,3	56,0
Al ₂ O ₃	>12,5	12,5–14,0	15,7	18,5	15,0	14,7	24,0
Na ₂ O	7,5–9,0	7,5–8,5	4,10	10,0	2,80	1,79	7,80
K ₂ O			4,52	0,40	3,60	9,48	8,80
Fe ₂ O ₃	<0,5	0,2–0,4	0,47	0,14	0,17	0,20	0,10
TiO ₂	<0,05	<0,05	0,06	0,30	0,02	0,05	0,10
CaO	<0,5	<0,5	0,44	0,70	0,50	0,34	1,60
MgO	<0,5	<0,5	0,09	0,20	0,05	0,06	<0,10

¹ – do produkcji płytek ceramicznych, ² – do produkcji wyrobów sanitarnych, ³ – głównie do produkcji wyrobów porcelanowych, ⁴ – syenit nefelinowy do produkcji szkła

Źródło: dane producentów

Import surowców skaleniowych do Polski, który w latach 2007–2008 osiągnął poziom około 320 tys. ton/r., po 15-procentowym ograniczeniu w 2009 r., w ostatnim roku analizowanego okresu ponownie przekroczył 320 tys. ton (tab. 29, 31) (Minerals Yearbook... 2013). Największe dostawy pochodziły z Turcji (w 2010 r. ponad 50% importu surowców skaleniowych) i Czech (37%). Sprowadzano mączki i grysy skaleniowe najwyższej czystości dla przemysłu porcelanowego, koncentraty skaleniowe (<0,1% Fe₂O₃) do produkcji wysokiej klasy szkła, oraz syenit nefelinowy dla potrzeb przemysłu szklarskiego i sanitarnego (ostatnio dostawy tego ostatniego stanowiły 30–37% łącznego importu). Oprócz surowców deficytowych o parametrach wymaganych w technologiach ceramiki szlachetnej i szkła (niska zawartość tlenków barwiących, wysoki udział alkaliów), znaczne ilości surowców o relatywnie niższej czystości sprowadzał przemysł płytek ceramicznych. Miało to związek z wysokim i rosnącym do 2008 r. zapotrzebowaniem tego sektora, zwłaszcza na surowce do produkcji płytek gresowych o podwyższonym do 40–60% udziale skalenia w składzie masy ceramicznej.

Największymi dostawcami surowców skaleniowych, w tym do produkcji płytek (o charakterze sodowym, tj. z przewagą Na₂O nad K₂O w składzie chemicznym), były: Turcja, Czechy i Norwegia. Z Czech pochodziły głównie grysy pozyskiwane z kopaliny złóż: Halamky użytkowanego przez LB Minerals/Lasselsberger oraz Krasno – KMK Granit, z Turcji sprowadzano głównie skalenie sodowe wytwarzane przez firmy Kaltun, Esan Eczacibasi, Kalemadan i in. (Wyszomirski i in. 2012), a z Norwegii – koncentraty skalenia pota-

sowych i sodowych oraz syenity nefelinowe wytwarzane przez North Cape Minerals/Sibelco Nordic (Lewicka 2010b). Znacznie mniejsze ilości tych surowców pochodziły z Francji (Imerys) oraz Włoch, Niemiec, Finlandii i in. (tab. 31).

Tab. 31. Struktura podaży surowców skaleniowych i skaleniowo-kwarcowych na rynku polskim w 2010 r.

Województwo/Kraj	Dostawcy	Podaż [tys. ton]
Łącznie		801
Dolnośląskie	Strzeblowskie KSM	383
	Pol-Skal	30
	Wrocławskie KSM,	35
	Jeleniogórskie KSM	7
	Rogoźnica II i inni	30
Czechy	KMK Granit, LB Minerals	90
Norwegia	North Cape Minerals/ Sibelco Nordic	87
Turcja	Esan, Kalemaden, Kaltun i in.	125
Francja	Imerys	6
Włochy		4
Niemcy		4

Źródło: dane producentów, GUS, obliczenia własne

Przemysł płytek ceramicznych dominuje w krajowej strukturze użytkowania surowców skaleniowych i skaleniowo-kwarcowych. Szacuje się, że na tę branżę przypadało ostatnio ponad 80% łącznej konsumpcji, podczas gdy udziały pozostałych użytkowników były następujące: przemysł szklarski — 10%, ceramiczne wyroby sanitarne — 6%, wyroby z porcelany szlachetnej i elektrotechnicznej — około 2%, chemikalia, emalie i in. — 2%.

Precyzyjne określenie wielkości zużycia surowców skaleniowych w poszczególnych branżach jest trudne. Wymagałoby to m.in. znajomości receptur wyrobów, co jest przedmiotem ściśle strzeżonej tajemnicy każdego producenta. Ponadto, w większości składów surowcowych tworzyw ceramicznych stosuje się kombinację dwóch lub kilku rodzajów surowców będących nośnikami alkaliów, niekiedy również modyfikując skład syntetycznymi frytami. Wiadomo, że udział skalenia w masie na płytki ceramiczne ściennie i podłogowe może się wahać w szerokich granicach od 10 do 55% w zależności od ich rodzaju, przy czym w masach gresowych może nawet sięgać 60%. W recepturze innych wyrobów może on wynosić: 27–32% w składzie porcelany twardej, 22–30% w masach porcelitowych, 32–36% w porcelanie miękkiej, 25–35% – sanitarnej, 15–30% – stołowej, do 90% w porcelanie dentystycznej, 30–50% w porcelanie elektrotechnicznej (Bolewski i in. 1991).

Tendencje zapotrzebowania i poziom konsumpcji surowców skaleniowych w Polsce pozostają w ścisłej zależności od popytu ich głównych odbiorców, tj. przemysłu ceramicznego i szklarskiego, a pośrednio od kondycji budownictwa i ogólnej sytuacji ekonomicznej kraju. W przemyśle ceramiki szlachetnej i technicznej surowce skaleniowe, dzięki wysokiej zawartości alkaliów (Na_2O i K_2O), działają jako topniki obniżając temperaturę wypalania wyrobów. W przemyśle szklarskim pełnią one przede wszystkim rolę nośnika Al_2O_3 , który jest niezbędny jako stabilizator zmniejszający skłonność do krystalizacji, odpowiedzialny również za przezroczystość i wytrzymałość mechaniczną oraz trwałość i odporność chemiczną szkła (Lewicka 2010a).

Systematyczny wzrost podaży i popytu na te surowce (zarówno ze źródeł krajowych, jak i importu) począwszy od połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku wyraźnie korelował ze stymulowanym przez ulgi inwestycyjne boomem w budownictwie, równoległe z którym miała miejsce m.in. rozbudowa i modernizacja rodzimego przemysłu płytek ceramicznych. Szybki wzrost produkcji płytek ceramicznych, zwłaszcza płytek gresowych, a także ceramicznych wyrobów sanitarnych, pociągnął za sobą wielokrotne zwiększenie zapotrzebowania na surowce skaleniowe i skaleniowo-kwarcowe (rys. 6). Od końca lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku do 2008 r. zużycie tych surowców wzrosło ponad dziesięciokrotnie, osiągając poziom 960 tys. ton/r. W 2009 r., w odpowiedzi na ogólnoswiatowy kryzys finansowy, spowolnienie gospodarcze i załamanie na rynku nieruchomości, odnotowano pierwszy od wielu lat znaczny, bo ponad 20% spadek konsumpcji surowców skaleniowych w Polsce, do około 745 tys. ton. Miało to bezpośredni związek ze spadkiem liczby rozpoczynanych inwestycji budowlanych indywidualnych i komercyjnych, a tym samym osłabieniem popytu na materiały wykończeniowe, takie jak płytki ceramiczne, wyroby sanitarne, szkło okienne i in. W 2010 r. nastąpiła niewielka zwyżka (o 7%) zużycia surowców skaleniowych (Minerals Yearbook... 2013), bowiem okazało się, że skutki ogólnoswiatowego kryzysu miały mniejszy wpływ na tempo rozwoju gospodarczego w Polsce niż się obawiano.

W przemyśle płytek ceramicznych wykorzystywano przede wszystkim grysy skaleniowo-kwarcowe ze Strzeblowskich KSM i firmy Pol-Skal (w latach 2004–2010) oraz drobnoziarniste odpady granitowe z kopalni Graniczna i kilku innych kopalń granitu na Dolnym Śląsku. Uzupełniającą sprowadzane były surowce skaleniowo-kwarcowe z Czech i Turcji. Wynikało to z faktu, że największe skupisko zakładów płytek ceramicznych (około 70% krajowej produkcji) znajduje się w rejonie Tomaszów Mazowiecki – Opoczno – Końskie, położonym w stosunkowo dużej odległości od krajowych producentów surowców skaleniowo-kwarcowych. Szacuje się, że w 2009 r. zużyły one po-

nad 470 tys. ton tych surowców (tab. 32). Dolnośląscy wytwórcy płytek ceramicznych (około 20% krajowej produkcji), tj. Cersanit III w Wałbrzychu, Polcolorit i Ceramika Marconi w Piechowicach k. Jeleniej Góry, ze względu na korzystną lokalizację względem dolnośląskich dostawców surowców skaleniowych (również bogatych w alkalia frakcji drobnoziarnistych powstających w toku produkcji kruszyw łamanych w kopalniach granitu), zaopatrują się głównie u producentów krajowych (około 120 tys. ton w 2009 r.), podobnie jak zakłady na Górnym Śląsku (Pilch z Jasienicy, do 2009 r. Jopex z Zabrze).

Ważnymi konsumentami surowców skaleniowych w branży ceramicznej są producenci ceramiki szlachetnej, zwłaszcza porcelany stołowej (około 25% masy porcelanowej stanowi skałek, reszta to kaolin i kwarc). Do produkcji porcelany stołowej użytkowane są najwyższej czystości surowce skaleniowe importowane z Norwegii, Niemiec, Francji i Finlandii, w łącznej ilości nie przekraczającej 10 tys. ton/r. (tab. 32). Największym konsumentem tych surowców (wyłącznie z importu) jest Lubiana w woj. pomorskim, mniejszymi - zakłady w Chodzieży (woj. wielkopolskie), Ćmielowie (woj. świętokrzyskie) oraz na Dolnym Śląsku. Znacznie mniejsze znaczenie jako konsumenci surowców skaleniowych mają trzej wytwórcy porcelany elektrotechnicznej (szacunkowo około 3 tys. ton/r.), stosujący najwyższej jakości surowce skaleniowe sprowadzane z Norwegii, Niemiec, Francji i Finlandii.

Tab. 32. Szacunkowa struktura geograficzna zużycia surowców skaleniowych w polskim przemyśle ceramicznym w 2009 r.

Województwo	Kierunek użytkowania	Szacunkowa wielkość zużycia [tys. ton]	Główni użytkownicy
Dolnośląskie	łącznie	125	
	<i>plytki ceramiczne</i>	121	Cersanit III, Polcolorit
	<i>porcelana stołowa</i>	3	Karolina, Wałbrzych, Krzysztof
	<i>porcelana elektrotechniczna</i>	1	Radpol Elektroporcelana, Argillon Polska
Lubelskie	łącznie	18	
	<i>wyroby sanitarne</i>	18	Cersanit I
Łódzkie	łącznie	311	
	<i>plytki ceramiczne</i>	311	Grupa Paradyż, Opoczno I, Ceramika Tubądzin, Cerkolor
Mazowieckie	łącznie	5	
	<i>plytki ceramiczne</i>	5	Cerrad, Ceramika Tarona
Podkarpackie	łącznie	2	
	<i>porcelana elektrotechniczna</i>	2	ZPE Zapel

Województwo	Kierunek użytkowania	Szacunkowa wielkość zużycia [tys. ton]	Główni użytkownicy
Pomorskie	łącznie	4	
	<i>porcelana stołowa</i>	4	Lubiana
Śląskie	łącznie	17	
	<i>plytki ceramiczne</i>	8	Ceramika Pilch, Jopex
	<i>wyroby sanitarne</i>	9	Roca, Ceramika Pilch, Jopex
Świętokrzyskie	łącznie	161	
	<i>plytki ceramiczne</i>	160	Ceramika Nowa Gala, Grupa Końskie
	<i>porcelana stołowa</i>	1	ZP Ćmielów
Wielkopolskie	łącznie	22	
	<i>porcelana stołowa</i>	1	Porcelana Chodzież
	<i>wyroby sanitarne</i>	21	Sanitec Koło, Hybner

Źródło: Lewicka, Galos 2011

Relatywnie niewielka ilość surowców skaleniowych krajowego pochodzenia (tylko najlepsze gatunki ze Strzeblowskich KSM) jest wykorzystywana w przemyśle ceramiki sanitarnej, branża ta bowiem bazuje na gatunkach importowanych. W najnowocześniejszych i największych zakładach, stosujących technologię szybkiego wypalania wyrobów, tj. Sanitec Koło i Cersanit, w roli nośnika alkaliów wprowadza się syenity nefelinowe importowane z Norwegii, a w niektórych mniejszych zakładach bazujących na tradycyjnej technologii wypalania wykorzystywane są skalenie tureckie. Łączne zużycie surowców skaleniowych w tej branży ocenia się na około 50 tys. ton rocznie (tab. 32).

Syenity nefelinowe (ewentualnie wysokiej czystości koncentraty skaleniowe) mogą również stanowić składnik zestawu surowcowego do produkcji szkła. Przemysł szklarski stosuje także mączki skaleniowo-kwarcowe produkowane przez Strzeblowskie KSM i Jeleniogórskie KSM, oraz surowce importowane z Czech, Norwegii i innych kierunków. Łączne zużycie surowców skaleniowych w tej branży w 2009 r. ocenia się na około 75 tys. ton, przy czym niemal 60 tys. ton stanowił norweski syenit nefelinowy, 7–10 tys. ton – surowce skaleniowo-kwarcowe ze Strzeblowskich KSM, do 5 tys. ton – mączki skaleniowe z Jeleniogórskich KSM, a resztę – surowce importowane z Czech i innych kierunków.

Zapotrzebowanie na surowce skaleniowe w Polsce w ostatnich latach w 60-64% pokrywane było ze źródeł krajowych, a reszta pochodziła z importu. Mimo wysokiego poziomu konsumpcji tych surowców, zwłaszcza w przemyśle płytek ceramicznych, nie przewiduje się zasadniczych zmian proporcji dostaw krajowych i zagranicznych. Podaż tych surowców będzie nadal

w głównej mierze pochodziła z rodzimych źródeł, bowiem jakość surowców oferowanych przez krajowych producentów w pełni odpowiada wymaganiom stawianym przez wytwórców płytek ceramicznych.

Największy krajowy wytwórca – Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o., dostarczający w ostatnich latach 340–420 tys. ton/r. surowców skaleniowo-kwarcowych, co stanowiło pokrycie 44–48% krajowego zapotrzebowania, posiada potencjał produkcyjny sięgający 500 tys. ton/r., a zatem dysponuje znacznymi możliwościami zwiększenia podaży. Ponadto, dzięki wdrożeniu innowacyjnego systemu homogenizacji urobku, jakość oferowanych produktów uległa znacznej poprawie (zwłaszcza pod kątem utrzymania niskiego udziału tlenków barwiących oraz stałości i powtarzalności parametrów) (Lewicka 2012).

Analiza pochodzenia surowców importowanych wskazuje, że decyzja o ich zakupie była podyktowana nie tylko jakością surowca, która w niektórych zastosowaniach ma kluczowe znaczenie, ale przede wszystkim ceną. Spośród grona zagranicznych dostawców surowców skaleniowych najniższe koszty jednostkowe charakteryzowały dostawy z Czech (134 zł/tonę w 2010 r.) oraz Turcji (164 zł/tonę) (tab. 33). Wyjątkowo niską cenę – 88 zł/tonę w 2010 r. odnotowano w przypadku stosunkowo niewielkiego importu (6,3 tys. ton) z Francji. Dostawy z tego kraju, po znacznym ograniczeniu do niespełna 1 tysiąca ton w 2004 r., zaczęły się odradzać i z powodu swej konkurencyjnej wartości jednostkowej mogą stanowić w przyszłości alternatywę dla innych kierunków.

Baza zasobowa kopalin skaleniowych w Polsce jest uboga. Wprawdzie zasoby geologiczne bilansowe tych kopalin na koniec 2010 r. wynosiły 137,1 mln ton, ale tylko 2,8 mln ton stanowiły zasoby przemysłowe złóż zagospodarowanych (Pagórki Wschodnie i Karpniki) (Bilans zasobów... 2011). Zagospodarowanie złoża Stary Łom w 2011 r. spowoduje zwiększenie zasobów przemysłowych do 5,23 mln ton. Wielkość ta nie uwzględnia zasobów kopalin towarzyszących w złożach granitów, które są wykorzystywane jako źródło pozyskiwania surowców skaleniowo-kwarcowych.

Tab. 33. Kierunki, wielkość i wartość importu surowców skaleniowych do Polski w 2010 r.

Kraj	Wielkość importu [tys. ton]	Średnia wartość jednostkowa importu [zł/tonę]
Import łączny, w tym:	324,1	225
Surowce skaleniowe	244,9	168
<i>Czechy</i>	90,0	134
<i>Francja</i>	6,3	88
<i>Niemcy</i>	4,5	303
<i>Norwegia</i>	13,8	394
<i>Turcja</i>	125,0	164
<i>Włochy</i>	3,9	150
Syenit nefelinowy	79,2	400
<i>Norwegia</i>	79,2	400

Źródło: GUS

Perspektywy odkrycia i zagospodarowania nowych dużych złóż kopalin skaleniowych ograniczają się do rejonów już rozpoznanych, głównie na Pogórzu Izerskim (łączne szacunkowe zasoby prognostyczne około 59 mln ton, Bilans perspektywicznych... 2011) oraz złóż udokumentowanych na tym obszarze. Ze względów środowiskowych (parki krajobrazowe, obszary Natura 2000) możliwości powiększenia istniejącej bazy zasobowej są jednak niewielkie. Realne szanse udokumentowania złoża kopaliny skaleniowej zasobnej w skalenie potasowe (7–9% K₂O), przy deficycie wystąpień w Polsce odmian wysoko potasowych, można wiązać z rejonem Niemczy (Kawia Góra – zasoby prognostyczne 3,3 mln ton). Wymagałoby to jednak przeprowadzenia szczegółowych prac geologiczno-rozpoznawczych. Analizując możliwości rozwoju krajowej bazy zasobowej kopalin skaleniowych należy również wspomnieć o bogatych w alkalia granitoidach, występujących na obszarze Sudetów Wschodnich. Cenne źródło surowców skaleniowych stanowi jasny, częściowo zwietrzały leukogranit, odsłaniający się w ścianie czynnego kamieniołomu wapieni krystalicznych w Sławniowicach k. Nysy. Wstępne badania tej kopaliny wykazały jej przydatność do produkcji płytek ceramicznych, również gresowych (Lewicka 2010a).

Możliwości zaspokojenia popytu na surowce skaleniowe ze źródeł krajowych, zwłaszcza pod kątem zaopatrzenia przemysłu płytek ceramicznych, należy ocenić jako znaczne. Podstawową po temu przesłankę stanowi potencjał produkcyjny, jakim dysponuje czołowy krajowy dostawca surowców skaleniowych – Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych (do 500 tys. ton/r.). Można również założyć ewentualne wznowienie eksploatacji złoża Karpniki (choć w perspektywie 2020 r. wydaje się to mało prawdopodobne) oraz utrzymanie sprzedaży bogatych w alkalia drobnoziarnistych frakcji po-

wstających w toku produkcji granitowych kruszyw łamanych dla ceramiki na poziomie rzędu 100 tys. ton/r. W perspektywie 2020 r. łączna podaż surowców skaleniowych ze źródeł krajowych mogłaby zatem osiągnąć wielkość około 700–750 tys. ton/r. Zagrożenie dla realizacji takiego scenariusza może stanowić rozwój wykorzystania surowców wtórnych, np. stłuczki szklanej, która jest stosowana przez niektórych producentów wyrobów ceramicznych na świecie jako tańszy i bardziej energooszczędny substytut surowców skaleniowych (Feytis 2012), choć w przypadku polskiego przemysłu ceramicznego perspektywa wdrożenia takiego rozwiązania wydaje się raczej odległa.

Po stronie popytu zakłada się, że po okresie stagnacji spowodowanej spowolnieniem dynamiki wzrostu gospodarczego w Polsce oraz recesją w krajach Unii Europejskiej, nastąpi zwiększenie zapotrzebowania na surowce skaleniowe. Będzie ona związana z oczekiwanym ożywieniem w budownictwie oraz finalizacją rozpoczętych inwestycji oraz spodziewanym rozwojem eksportu wyrobów ceramicznych z Polski, przede wszystkim do krajów Europy wschodniej i środkowej, a także do Niemiec, których gospodarka w najmniejszym stopniu odczuła skutki kryzysu ekonomicznego 2008–2010.

Pewne nadzieje na wzrost zapotrzebowania na surowce skaleniowe można również wiązać z wykorzystaniem materiałów/proppantów ceramicznych (*ceramic proppants*) w procesie szczelinowania hydraulicznego przy eksploatacji gazu łupkowego. Stanowią one droższą, ale znacznie wydajniejszą alternatywę dla częściej obecnie stosowanego piasku. Zakładając ekspansję wydobycia gazu łupkowego w naszym kraju, a także związany z tym wzrost popytu na *proppanty*, można w dalszej perspektywie brać pod uwagę ewentualne pojawienie się takiego kierunku wykorzystania surowców skaleniowych (o ile zostanie opracowana receptura wytwarzania *proppantów* ceramicznych z udziałem tych surowców). Rozwój zapotrzebowania na surowce skaleniowe będzie skutkował koniecznością prowadzenia uzupełniającego ich importu, rzędu 300–350 tys. t/r., którego przedmiot stanowić będą przede wszystkim surowce do produkcji porcelany stołowej, elektrotechnicznej i ceramiki sanitarnej (mączki nefelinowe). Technologie wytwarzania tych wyrobów wymagają bowiem generalnie niższych zawartości tlenków barwiących przy wyższym udziale alkaliów, niż typowe dla surowców krajowych.

Największe dostawy nadal będą zapewne pochodzić z Czech (względy logistyczne), gdzie systematycznie rozwija się produkcja i eksport surowców skaleniowych wysokiej czystości, m.in. do Polski. Ważnymi dostawcami pozostaną przypuszczalnie również: Turcja, która – mimo znacznej odległości od polskich odbiorców – oferuje stosunkowo tanie surowce o wysokim udziale alkaliów i niskiej zawartości tlenków barwiących, oraz Norwegia (czołowy producent syenitu nefelinowego i wysokiej czystości koncentratów skaleniowych).

II.3. Piaski szklarskie

Piaski szklarskie, jako podstawowy surowiec przemysłu szklarskiego, muszą spełniać rygorystyczne wymagania, dotyczące głównie składu chemicznego, zwłaszcza zawartości tlenków barwiących (Fe_2O_3 i TiO_2), a także uziarnienia (podstawową frakcją ziarnową jest frakcja 0,1–0,5 mm). Są to niemal monomineralne piaski kwarcowe, pozyskiwane ze złóż wysokiej klasy piasków i piaskowców kwarcowych, przy zastosowaniu kilkustopniowych procesów przeróbki i wzbogacania. W zależności od jakości są zużywane przez przemysł szklarski do produkcji różnych gatunków szkła i wyrobów ze szkła. Najlepsze klasy Sp i 1, o zawartości tlenków barwiących ($\text{TiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) 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 nowej technologii produkcji szkła płaskiego metodą *float* spowodowało zaostrzenie wymagań jakościowych 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% (Galos 2009). Ten ostatni parametr stwarza konieczność wykorzystywania surowców wyższych klas – 2 i 3 – zgodnie z klasyfikacją normy branżowej BN-80/6811-01.

Polska posiada stosunkowo bogatą i od dawna wykorzystywaną bazę zasobową do produkcji piasków szklarskich, zaspakajającą niemal w całości potrzeby krajowego przemysłu szklarskiego. Wyjątek stanowią minimalne ilości piasków najwyższych klas sprowadzane z Niemiec, a okresowo również tańsze surowce z Ukrainy sprowadzane do huty szkła Jarosław do produkcji szkła opakowaniowego (Galos, Burkowicz 2009). Z drugiej strony znaczący rozwój krajowej produkcji piasków, zwłaszcza po 2007 r. pozwala na eksport nadwyżek produkcyjnych do sąsiednich krajów (Czechy i Słowacja) w ilościach stanowiących około 10% krajowej podaży (tab. 34).

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 prowadzi dwóch największych dostawców surowca szklar-

skiego: Tomaszowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Biała Góra Sp. z o. o. w Smardzewicach k. Tomaszowa Mazowieckiego (od 2007 r. w strukturze kapitałowej koncernu Quarzwerke) oraz kopalnia Grudzeń Las Sp. z o.o. należąca do firmy Atlas Łódź.

Tab. 34. Gospodarka piaskami szklarskimi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Wydobycie*	995,0	992,0	966,0	942,0	1 150,0	1 104,0	1 314,0
Produkcja	859,0	875,0	783,0	824,0	759,0	874,0	1 111,2
Import	b.d.	b.d.	1,6	1,9	1,4	2,1	5,8
Eksport	b.d.	b.d.	4,0	0,6	13,7	8,9	18,3
Zużycie	859,0	875,0	780,6	825,3	746,7	867,2	1 098,7
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Wydobycie*	1 256,0	1 487,0	1 535,0	1 622,0	1 456,0	1 579,0	1 812,0
Produkcja	1 124,4	1 375,2	1 418,1	1 531,5	1 423,8	1 235,7	1 401,5
Import	9,2	8,0	8,4	9,6	14,2	52,1	51,1
Eksport	13,3	13,8	26,7	38,6	14,8	21,2	42,7
Zużycie	1 120,3	1 369,4	1 399,8	1 502,5	1 423,2	1 266,6	1 409,9
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wydobycie*	1 883,0	1 969,0	1 970,0	2 067,0	2 207,0	1 793,0	1 995,0
Produkcja	1 478,5	1 593,4	1 524,8	1 970,3	2 070,2	1 856,5	2 227,5
Import	9,7	12,3	11,1	15,8	14,7	7,9	6,9
Eksport	71,6	87,0	107,0	227,6	270,2	156,0	205,3
Zużycie	1 416,6	1 518,7	1 428,9	1 758,5	1 814,7	1 708,4	2 029,1

b.d. - brak danych

* wydobyte jedynie ze złóż piasków szklarskich

Źródło: GUS, obliczenia własne

Łączna wielkość produkcji obu dostawców sięga w ostatnich latach ponad 1,5 mln ton rocznie i stanowi niemal 70% krajowej podaży. Niemal 2/3 dostaw z tego regionu pochodzi z TKSM Biała Góra, która dzięki zastosowaniu hydrocyklonów i klasyfikatorów spiralnych dostarcza piaski szklarskie klas od 3 do 1a. Zakłady firmy Grudzeń Las Sp. z o.o. są w stanie dostarczyć piaski klas 3–4 (tab. 35), pozyskiwane w wyniku wzbogacania surowców ze złóż piasków szklarskich i formierskich w dwóch zakładach przerobczych: Grudzeń Las i Syski. Łączna produkcja piasków szklarskich z obu zakładów osiągnęła poziom 400–435 tys. ton/r. w ostatnich latach.

Tab. 35. Porównanie parametrów jakościowych piasków szklarskich głównych dostawców krajowych

Producent/produkt /parametr	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Wilgotność	Udział klasy 0,1–0,5 mm
	% mas.				%	%
KiZPPS Osiecznica Sp. z o.o.						
Klasa I/0,08 - OS 03/08	99,5	0,008	0,02	0,15	0,2	94
Klasa I – OS 03/10	99,5	0,010	0,02	0,20	0,2	94
Klasa Ia/0,012 – OS 03/12	99,4	0,012	0,03	0,30	0,2	90
Klasa Ia/0,015 – OS 3/15	99,4	0,015	0,03	0,30	0,2/5,5	90
Klasa II – OS 03/20	99,3	0,020	0,05	0,40	5,5/0,2	90
Klasa III – OS 14/30	98,5	0,030	0,08	0,80	5,5/0,2	87
TKSM Biała Góra Sp. z o.o.						
Klasa Ia	99,4	0,015	0,03	0,30	mokra lub sucha	
Klasa II	99,3	0,020	0,05	0,40	mokra lub sucha	
Klasa III	98,5	0,030	0,08	0,80	mokra lub sucha	
Klasa IV	98,5	0,050	0,08	0,80	mokra lub sucha	
Grudzeń Las Sp. z o.o.						
Klasa III	99,3	0,025	0,06	0,11	mokra lub sucha	94
Klasa IV	99,2	0,035	0,07	0,12	mokra lub sucha	94

Źródło: dane producentów

Poza obszarem Niecki Tomaszowskiej, dużym i znaczącym producentem piasków szklarskich najwyższej jakości jest Kopalnia i Zakład Przeróbczy Piasków Szklarskich Osiecznica sp. z o.o., należąca podobnie jak TKSM Sp. z o.o. do koncernu Quarzwerke GmbH. Po wzbogacaniu w płuczkach, klasyfikatorach spiralnych i separatorach elektromagnetycznych otrzymywane są piaski szklarskie najlepszej jakości klas od 1 do 3 (tab. 35). Poziom produkcji piasków szklarskich w ostatnich latach wynosił 600–620 tys. ton/r. Wytwarzany tu piasek klasy I i Ia znajduje nabywców również poza granicami kraju (Bilans gospodarki... 2011). W rejonie Bolesławca piaski szklarskie są również pozyskiwane ubocznie w procesie przeróbki piasków kaolinowych ze złoża Maria III koło Bolesławca przez Kopalnię Surowców Mineralnych Surmin-Kaolin S.A. w Nowogrodźcu. W 2006 r. firma uruchomiła własną linię uszlachetniania piasków i zaniechała istniejącej dotychczas praktyki wy-

syłania ich do przerobu w kopalni KiZPPS Osiecznica. Rocznie pozyskuje się tutaj około 100 tys. ton piasków szklarskich, odpowiadających pod względem zawartości tlenków barwiących klasie 3, choć poziom produkcji od 2009 r. zaczął obniżać się i w 2010 r. wyniósł 75 tys. ton (tab. 36).

Tab. 36. Struktura podaży piasków szklarskich w Polsce w 2010 r.

Województwo/kraj	Dostawca	Podaż [tys. ton]
Łódzkie	TKSM Biała Góra Sp. z o.o.	1 032
Łódzkie	Grudzeń Las Sp. z o.o.	533
Dolnośląskie	KiZPPS Osiecznica Sp. z o.o.	580s
Dolnośląskie	KSM Surmin Kaolin S.A.	75
Wielkopolskie	Ardagh Glass Ujście S.A.	35s
Mazowieckie	Ardagh Glass Wyszaków S.A.	10s
Ukraina		7

Źródło: GUS, dane producentów

Produkcja piasków szklarskich najniższej klasy 6, bez prowadzenia procesów wzbogacania, jest prowadzona w kopalniach Ujście Noteckie II i Wyszaków-Skuszew, i bezpośrednio zużywana w sąsiadujących hutach szkła, odpowiednio: Ardagh Glass Ujście S.A. i Ardagh Glass Wyszaków S.A. Jakość uzyskiwanych piasków spełnia wymagania producentów barwnych opakowań szklanych. Wielkości produkcji piasków w tych zakładach nie przekraczają 100 tys. ton/r. (tab. 37).

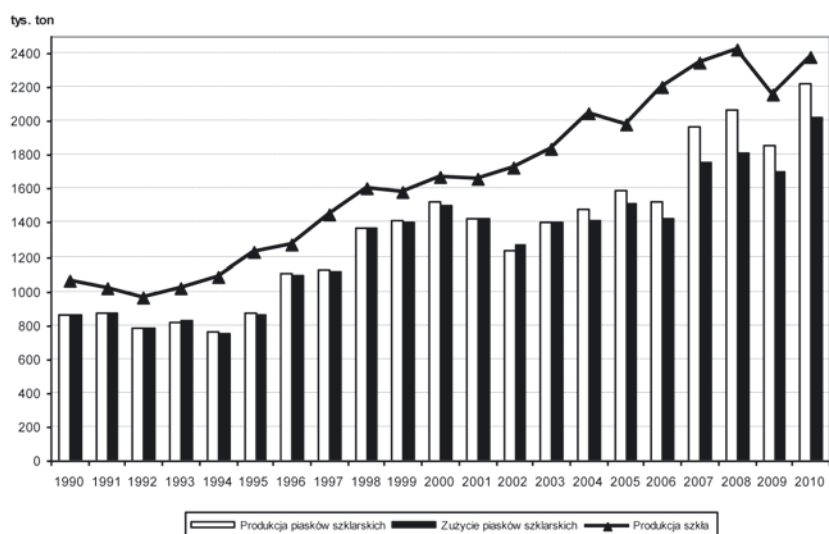
Wydobycie piasków szklarskich w Polsce od 2005 r. oscylowało wokół poziomu 2 mln ton/r., głównie za sprawą rozwoju produkcji w TKSM Biała Góra i KiZPPS Osiecznica (tab. 37). Od 2008 r. poziom łącznej produkcji asortymentów handlowych piasków szklarskich również przekroczył 2 mln ton/r., co potwierdzają zarówno dane statystyczne GUS, jak i informacje udostępnione przez głównych producentów (tab. 34). Rok 2009 przyniósł znaczący spadek wydobywania ze złóż piasków i piaskowców szklarskich oraz nieco mniejszy spadek produkcji handlowych gatunków piasków szklarskich, do 1,8–1,9 mln ton (tab. 34), na skutek spadku zapotrzebowania na surowce szklarskie ze strony producentów szkła budowlanego i opakowaniowego (rys. 6). W roku 2010 nastąpiła częściowa odbudowa poziomu wydobywania (niemal 2 mln ton), oraz ponowny wzrost produkcji sortymentów handlowych piasków szklarskich do rekordowego poziomu ponad 2,2 mln ton (tab. 34). Warto zwrócić uwagę, że piaski szklarskie są pozyskiwanych zarówno ze złóż piasków szklarskich, jak i formierskich, dlatego właściwym wydaje się (zwłaszcza w przypadku kopalni Grudzeń Las) podanie wielkości wydobywania piasków z jednych i drugich złóż. Poziom wydobywania ze złóż jedynie piasków szklarskich nie pozwalałaby na tak wysoki poziom ich produkcji w tej firmie (tab. 36, 37).

Tab. 37. Wydobycie piasków ze złóż piasków szklarskich w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Wydobycie łączne	995	992	966	942	1150	1104	1314
TKSM Biała Góra*	304/61	403/49	319/33	340/50	485/17	540/51	692/87
KiZPPS Osiecznica	482	448	457	453	470	414	484
Grudzeń Las*	0/403	0/255	0/284	0/271	0/317	0/325	0/572
Ardagh Glass Ujście	76	80	73	36	85	101	99
Ardagh Glass Wyszków	33	20	17	24	21	27	24
HS Kunice w Żarach (Lutynka – Soczewka R2)	13	17	16	15	26	22	15
Kopalnia Piasku Świniary	87	24	83	73	63	-	-
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Wydobycie łączne	1256	1487	1535	1622	1456	1579	1812
TKSM Biała Góra*	633/131	783/82	724/136	762/64	691/71	798/45	821/0
KiZPPS Osiecznica	505	580	699	721	629	563	772
Grudzeń Las*	0/605	0/492	0/637	2/690	2/524	118/444	148/634
Ardagh Glass Ujście	74	77	74	100	97	67	53
Ardagh Glass Wyszków	25	31	38	36	37	32	18
HS Kunice w Żarach (Lutynka – Soczewka R2)	19	16	-	-	-	-	-
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wydobycie łączne	1883	1969	1970	2067	2207	1793	1995
TKSM Biała Góra*	842/3	937/46	826/8	782/17	762/18	729/10	764/38
KiZPPS Osiecznica	857	859	867	958	946	624	695
Grudzeń Las*	96/708	92/685	182/783	240/848	377/854	397/750	471/724
Ardagh Glass Ujście	69	64	84	74	101	27	48
Ardagh Glass Wyszków	19	16	12	14	21	16	17

* po znaku / podano wydobycie ze złóż piasków formierskich

Źródło: Bilans zasobów...



Rys. 6. Produkcja i zużycie piasków szklarskich oraz produkcja szkła w latach 1990–2010

(Źródło: GUS, dane producentów, obliczenia własne)

Niewielkim uzupełnieniem krajowej podaży piasków szklarskich jest prowadzony nieregularnie i w ilościach 7–15 tys. ton/r. import piasków szklarskich z Niemiec, Ukrainy i Czech (tab. 34). Od 2003 r. notowany jest również znaczący eksport tego surowca, który w ostatnich latach wahał się w przedziale 150–270 tys. ton/r., co świadczy o nadwyżkach produkcyjnych na rynku krajowym (tab. 34).

W krajowym przemyśle szklarskim największe ilości piasków szklarskich zużywane są niewątpliwie do produkcji szkła opakowaniowego. Przy teoretycznym udziale krzemionki w szkłe opakowaniowym na poziomie 71–73% i uwzględnieniu obecnego teoretycznego recyklingu stłuczki szklanej na poziomie 350 tys. ton, zużycie piasków w tej branży zapewne nie przekracza obecnie 730–750 tys. ton rocznie, w tym około 250 tys. ton/r w hucie Owens-Illinois w Jarosławiu, około 150 tys. ton/r. w hucie Ardagh Glass w Gostyniu, po około 50–70 tys. ton/r. w hutach Owens Illinois w Antoninku, Ardagh Glass w Ujściu Noteckim oraz Warta Glass w Sierakowie (tab. 38), a pozostałe około 140 tys. ton/r. w mniejszych hutach (PolAmPac HS Orzesze, Ardagh Glass Wyszaków S.A., Stolzle Częstochowa S.A., HS Sława i inne). Głównymi dostawcami surowca do tych hut są: KiZPPS Osiecznica, TKSM Biała Góra i Grudzeń Las.

W przypadku szkła *float*, zawierającego w swym składzie niemal 73% krzemionki o czystości 99%, można szacować, że ilość zużywanych piasków szklarskich przez pracujące huty szkła płaskiego wynosiła w ostatnich latach 650–750 tys. ton rocznie. Każda z trzech dużych hut szkła płaskiego *float* – Pilkington Sandoglass, Polfloat Saint Gobain i Guardian Industries – może zużywać rocznie 180–220 tys. ton piasków głównie klasy 2 i 3, a pozostała część przypada na nową hutę Euroglas (tab. 38). Głównymi dostawcami surowca do tych hut są TKSM Biała Góra oraz Grudzeń Las.

Tab. 38. Szacunkowa struktura geograficzna zużycia piasków szklarskich w większych hutach szkła w Polsce w 2010 r.

Województwo	Huta szkła	Szacunkowy poziom zużycia [tys. ton/r.]
Kujawsko-pomorskie	Huta Szkła Irena ¹	20–30
Łódzkie	Euroglas Polska Sp. z o.o.	200
Mazowieckie	Ardagh Glass Wyszaków S.A.	20–30
Podkarpackie	O-I Produkcja Polska S.A. Huta Szkła Jarosław	240–250
	Krośnieńskie Huty Szkła Krosno S.A.	20–30
Śląskie	Polfloat Saint Gobain Sp. z o.o.	180–220
	Guardian Industries Poland Sp. z o.o.	180–220
	PolAmPac HS Orzesze	40–50
	Huta Szkła Jedlice S.A. (Warta Glass)	20–30
	Stolze Częstochowa S.A.	<20
Świętokrzyskie	Pilkington Sandoglass S.A.	180–220
	HS Sława	<20
Wielkopolskie	O-I Produkcja Polska S.A. Huta Szkła Antoninek	50–60
	Ardagh Glass Gostyń S.A.	<150
	Ardagh Glass Ujście S.A.	60–70
	Huta Szkła Sieraków S.A. (Warta Glass)	60–70

¹ produkcja zakończona w 2012 r.

Źródło: obliczenia własne

Piaski klasy 2 i wyższych, pochodzące głównie z KiZPPS Osiecznica, zużywane są do produkcji szkła gospodarczego i technicznego w łącznych ilościach do 50 tys. ton/r., głównie w hutach Irena w Inowrocławiu i Krosno w Krośnie. Niestety prognozy rozwoju tego sektora, stanowiącego zaledwie 2% całej produkcji wyrobów szklanych, nie są zbyt optymistyczne ze względu na rosnący import szkła gospodarczego, przewyższającego w ostatnim roku

poziom produkcji krajowej, oraz trudną sytuację ekonomiczną największego producenta – KHS Krosno, której upadłość przez likwidację ogłosił sąd w marcu 2009 r. Upadłość Huty Krosno może pozostać nie bez znaczenia na pozostające z nią w Grupie Kapitałowej Krosno zakłady produkcyjne w Jaśle i Tarnowcu. Także HS Irena S.A. ogłosiła upadłość w 2010 r., a na początku 2012 r. ostatecznie zaprzestała produkcji.

Piaski szklarskie są surowcem, zapotrzebowanie, na które może być w całości 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 (Bilans zasobów... 2012). Przy obecnym poziomie wydobywania 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 około 64 mln ton (Bilans perspektywicznych... 2011). Występują one niemal wyłącznie w Niecce Tomaszowskiej. Zasoby prognostyczne piasków i piaskowców szklarskich wynoszą ok. 30% zasobów bilansowych udokumentowanych, a zasoby perspektywiczne zaledwie 10%.

Pewnym problemem związanym z zaspokajaniem potrzeb surowcowych branży szklarskiej jest nierównomierność w rozmieszczeniu bazy zasobowej piasków szklarskich, ograniczająca się właściwie do dwóch ośrodków produkcji (niecka tomaszowska, niecka północnosudecka). 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).

Rosnąca produkcja szkła, zwłaszcza opakowaniowego i płaskiego, nowe inwestycje zrealizowane w ostatnim czasie: uruchomienie huty szkła Euroglas w Ujeździe koło Łodzi, rozbudowa zakładu O-I w Jarosławiu, modernizacja huty Krosnaglass w Krośnie, oraz 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. Będzie to skutkować stabilnie rosnącym popytem na piaski szklarskie, przy zachowaniu dotychczasowych kierunków dostaw, praktycznie w całości ze złóż krajowych.

Realizacja nowych inwestycji zwiększy moce produkcyjne krajowego przemysłu szklarskiego łącznie nawet do około 2,8–3,0 mln ton/r. w perspektywie roku 2020. Otwartym pozostaje pytanie o tempo tego wzrostu, zwłaszcza w najbliższych latach. Analizując okres ostatnich dwudziestu lat pod względem produkcji piasków szklarskich i szkła w Polsce, można wyróżnić dwa znacznie różniące się tempem rozwoju dziesięcioletnie etapy. W latach 1990–2000 średnioroczny wzrost produkcji szkła wynosił 4,9%/r., a piasków szklarskich 6,6%/r. W kolejnym dziesięcioleciu, mimo znacznego wzrostu w latach 2006–2008, średnioroczny wzrost był niższy: 3,8%/r. w przypadku szkła i 4,6%/r. w przypadku piasków szklarskich.

Jednym z istotnych czynników mających wpływ na poziom popytu na szkło płaskie w krajowej gospodarce jest tempo rozwoju budownictwa, zarówno mieszkaniowego, jak i budynków użyteczności publicznej (coraz większe powierzchnie ich fasad zewnętrznych i wystroju wewnątrz stanowi szkło). Niemały udział w zapotrzebowaniu na szkło płaskie i wełnę szklaną mają również prace termoizolacyjne prowadzone i planowane na dużą skalę w istniejących zasobach mieszkaniowych, a obejmujące m.in. wymianę tradycyjnych okien na nowe – niskoemisyjne, oraz ocieplanie budynków mieszkalnych. Ważnym czynnikiem decydującym o kształtowaniu się popytu na szkło jest poziom możliwości społeczeństwa, idący w parze z rozwojem budownictwa indywidualnego oraz wzrostem wydatków na cele konsumpcyjne, m.in. zakup nowych samochodów, w których konstrukcji wykorzystuje się szkło przetworzone. Popyt na szkło płaskie jest szczególnie wrażliwy na cykle gospodarcze, ponieważ zależy od kondycji budownictwa i przemysłu motoryzacyjnego.

Istotnym czynnikiem mającym wpływ na wielkość produkcji szkła są powiązania polskiej gospodarki z krajami Unii Europejskiej, zwłaszcza z gospodarką niemiecką. Na rynki zagraniczne, w tym głównie rynek niemiecki, eksportowane są znaczne ilości wyrobów ze szkła. W latach 2006–2008 eksport stanowił 31–32% krajowej produkcji szkła, jednak w 2009 r. już tylko 26%, a w 2010 r. 24%. Potencjalne dalsze ograniczenie eksportu wyrobów przemysłu szklarskiego niewątpliwie może wpływać negatywnie na rozwój wielkość produkcji.

II.4. Mączki wapienne szklarskie

Podstawowymi surowcami węglanowymi, na bazie których wytwarzane są mączki wapienne wykorzystywane w produkcji szkła, są marmury kalcytowe i wapienie. Pomimo dużej bazy zasobowej wapieni, krajowe źródła surowców do produkcji mączek wapiennych dla przemysłu szklarskiego są ograniczone, ze względu na ich niewystarczającą czystość, a zwłaszcza zbyt wysoką zawartość tlenków barwiących, głównie Fe_2O_3 . Usuwanie tych tlenków, celem poprawy jakości surowca, jest często trudne technologicznie i nieopłacalne ekonomicznie (Wyszomirski, Galos 2007). Szczegółowe wymagania stawiane mączkom wapiennym dla przemysłu szklarskiego określa norma BN-74/6812-01. Ze względu na skład chemiczny wyróżnia ona cztery gatunki mączek: S ($<0,05\%$ Fe_2O_3), E ($<0,06\%$ Fe_2O_3), G1 ($<0,1\%$ Fe_2O_3) i G2 ($<0,4\%$ Fe_2O_3 , tab. 39), zaś ze względu na uziarnienie dwie odmiany: gruboziarnistą (powyżej 30% pozostałości na sicie 0,10 mm) oraz drobnoziarnistą (min. 70% ziaren mniejszych od 0,075 mm).

Tab. 39. Wymagania stawiane mączkom wapiennym dla przemysłu szklarskiego (wg BN-74/6812-01)

Gatunek	Zawartość składników [%]		
	CaO	Fe_2O_3	części nierozpuszczalne w HCl
S	54,0–55,5	$< 0,05$	$< 1,00$
E	54,0–55,5	$< 0,06$	$< 2,00$
G1	54,0–55,5	$< 0,10$	$< 2,00$
G2	$>50,0$	$< 0,40$	$< 4,00$

Tradycyjnym krajowym źródłem do produkcji mączek wapiennych przeznaczonych do produkcji szkła są od wielu lat:

- wapienie dewońskie regionu świętokrzyskiego ze złóż Trzuskawica, Sitkówka, Ostrówka i Ołowianka,
- niektóre odmiany wapieni górnourajskich regionu świętokrzyskiego – Sobków, Bukowa, Chęciny-Wolica,
- kambryjskie wapienie krystaliczne rejonu Wojcieszowa na Dolnym Śląsku.

Mączki wapienne stosowane, jako składnik zestawu surowcowego w produkcji szkła są pozyskiwane w Polsce przez następujących producentów:

- ZPW Trzuskawica S.A., eksploatujące obecnie złożę Trzuskawica, a do 2003 r. również złożę Sobków,
- zakład firmy Lhoist eksploatujący złożę Bukowa (do niedawna także Wojcieszów),

- zakład firmy Nordkalk, wykorzystujące złoża wapieni Chęciny-Wolica oraz Ostrówka i Ołowianka.

Wapienie rejonu Sitkówki eksploatowane przez ZPW Trzuskawica, będące obecnie głównym źródłem dla produkcji mączek, charakteryzują się strukturą pelitową, dużą zwięzłością i małą porowatością. Żelazo jest w nich związane w dużej mierze z obecnością minerałów ilastych i może być stosunkowo łatwo usunięte przez płukanie wodą. Dzięki temu z najczystszych odmian wapienia dewońskiego z Trzuskawicy możliwe jest uzyskanie mączki o zawartości Fe_2O_3 poniżej 0,1%, co odpowiada gatunkowi G1 mączek wapiennych (tab. 39). Na bazie wapieni dewońskich ze złoża Trzuskawica wytwarzana jest obecnie większość mączek dla krajowego przemysłu szklarskiego.

Innym surowcem do produkcji mączek szklarskich są wapienie jurajskie rejonu świętokrzyskiego, głównie ze złóż Sobków i Bukowa. Na bazie tych pelitowych skał, stosunkowo miękkich i charakteryzujących się wysoką zawartością CaCO_3 , możliwe jest uzyskanie mączki szklarskiej gatunku E (tab. 39). Niemniej obecnie uzyskuje się mączki jedynie ze złoża Bukowa, gdyż eksploatacja złoża Sobków została zaniechana w 2003 r.

Mączki szklarskie, gatunku G2, pozyskiwane były na drodze selektywnej eksploatacji jasnych partii wapieni ze złóż kambryjskich wapieni krystalicznych rejonu Wojcieszowa na Dolnym Śląsku (Wyszomirski, Galos 2007). Ich eksploatacja w ostatnim czasie została niestety zaniechana. Obecnie mączki tego gatunku są wytwarzane na bazie wapieni dewońskich ze złoża Ostrówka i Ołowianka oraz wapieni jurajskich Chęciny-Wolica (obydwa eksploatowane przez spółkę Nordkalk).

Łączny poziom produkcji mączek wapiennych jest trudny do ustalenia, gdyż w statystykach GUS od 2005 r. wszystkie rodzaje mączek, zarówno do zastosowań ceramicznych, 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 GUS podawał wielkość podaży mączek wapiennych, jednak statystyki te nie uwzględniały pełnej produkcji, zwłaszcza mączek dla energetyki (tab. 40). Z dostępnych danych Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego wiadomo, że w 2006 r. poziom produkcji mączek wapiennych dla przemysłu szklarskiego sięgał 168 tys. ton (tab. 41), natomiast łączna produkcja wszystkich rodzajów mączek wapiennych (w tym sorbentów do odsiarczania spalin) przekraczała 1,5 mln ton (tab. 40).

Tab. 40. Produkcja mączek wapiennych w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Mączki wapienne	b.d.	b.d.	325	349	396	359	357
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Mączki wapienne	354	395	438	685	522	524	635
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mączki wapienne	567	1827 ¹	1516 ¹	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.

b.d. - brak danych

¹ łącznie z mączkami wapiennymi dla energetyki

Źródło: GUS

Tab. 41. Struktura podaży mączek wapiennych dla przemysłu szklarskiego na rynku polskim w 2006 r. [tys. ton]

Pochodzenie	Producent	Podaż
Łącznie		168
Dostawcy krajowi	ZPW Trzuskawica S.A.	97
	Nordkalk Sp. z o.o.	18
	Lhoist Bukowa	23
Import z Czech	Omya	30

Źródło: dane Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego, GUS

Znaczący rozwój produkcji szkła prawdopodobnie 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. Przykładowo produkcja tych mączek w zakładach firmy Nordkalk w 2009 r. wzrosła do 21 tys. ton (16% wzrost produkcji w stosunku do 2006 r.). Większość mączek wapiennych dla krajowego przemysłu szklarskiego wytwarzana jest obecnie na bazie wapieni dewońskich ze złoża Trzuskawica (około 60% dostaw), mniejsze ilości dobrej jakości mączki otrzymywane są również na bazie wapieni jurajskich ze złóż Bukowa i Chęciny-Wolica oraz wapieni dewońskich ze złoża Ostrówka i Ołowianka (tab. 42). Od 2007 r. dokładne dane na temat produkcji mączek wapiennych szklarskich nie są dostępne, ale szacuje się, że łączna wielkość ich produkcji wynosi obecnie na 180–190 tys. ton/r.

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

Tab. 42. Porównanie parametrów jakościowych mączek wapiennych dla przemysłu szklarskiego wytwarzanych w Polsce

Parametr [%]	Lhoist Bukowa ¹	Trzuskawica	Nordkalk Chęciny-Wolica	Nordkalk Ostrówka i Ołowianka
Wiek kopaliny	Jura	Dewon	Jura	Dewon
Zawartość CaCO ₃	> 97,0/98,0	> 98,0	>97,74	> 98,15
Zawartość SiO ₂ i NR	< 1,5/0,7	<1,0	< 0,96	< 0,62
Zawartość MgCO ₃	< 0,5/0,4	< 0,8	< 0,56	< 0,55
Zawartość Fe ₂ O ₃	< 0,1/0,07	< 0,06	< 0,14	< 0,13
Zawartość Al ₂ O ₃	< n.b./0,2	< 0,4	< 0,21	< 0,18
Wilgotność/zawartość H ₂ O	< 0,2/0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,3
Granulacja [mm]	100%<0,2 /100%<2	100%<0,3	93,6%<0,09	100%<1,5

n.b. – nie badano

¹ dla produktu drobnodziarnistego/grubodziarnistego

Źródło: dane producentów

Mączki wapienne szklarskie zużywane są głównie w produkcji szkła opakowaniowego i płaskiego, w mniejszym stopniu - do szkła gospodarczego. Są one surowcem wprowadzającym do zestawu surowcowego tlenek wapnia CaO – istotny składnik w technologii produkcji szkieł sodowo-wapniowych. Składnik ten może być również wprowadzony do zestawu przez inny surowiec – dolomit, o ile obecność tlenku magnezu MgO zawartego w dolomicie jest wskazana w danym zestawie surowcowym. W przypadku większości szkieł obecność tlenku magnezu jest korzystna w składzie surowcowym, 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%) tlenku magnezu. Przykładowo, dla wprowadzenia 7% CaO i 3% MgO konieczne jest zużycie około 5% (50 kg na tonę szkła) mączki wapiennej i około 14% mączki dolomitowej (140 kg na tonę szkła). 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.

Wobec powyższego można oszacować, iż obecnie wielkość krajowego zużycia mączki wapiennej może sięgać około 80 tys. ton/r. w przypadku 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. przy obecnym poziomie produkcji poszczególnych rodzajów szkła. 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. Mączki wapienne nie mają oddzielnej pozycji w nomenklaturze towarowej handlu zagranicznego CN, co pozwoliłoby na ustalenie wielkości i kierunków ich dostaw. Wiadomo natomiast, że są to przede wszystkim mączki wapienne wysokiej jakości i o bardzo drobnym uziarnieniu, produkowane w zakładach koncernu Omya poza granicami Polski, głównie w Vapennej w Czechach (np. Verocal, Omy-acarb). W najbliższej przyszłości przy optymistycznych prognozach rozwoju przemysłu szklarskiego możliwy jest dalszy umiarkowany wzrost popytu na mączki wapienne do produkcji szkła.

II.5. Mączki dolomitowe szklarskie

Podstawowymi surowcami do produkcji mączki dolomitowej dla przemysłu szklarskiego i ceramicznego są w Polsce najczystsze odmiany marmurów dolomitowych. Duża krajowa baza zasobowa dolomitów i marmurów dolomitowych nie gwarantuje uzyskania najwyższej czystości mączek dla potrzeb przemysłu szklarskiego, zwłaszcza ze względu na zbyt wysoką zawartość Fe_2O_3 , podobnie jak ma to miejsce w przypadku surowców do produkcji mączek wapiennych. Szczegółowe wymagania stawiane mączkom dolomitowym dla przemysłu szklarskiego określa norma branżowa BN-80/6714-17, względnie ich parametry są ustalane indywidualnie na podstawie uzgodnień między producentem a odbiorcą oraz wypracowanych norm zakładowych. Wspomniana norma branżowa wyróżnia 5 klas ziarnowych mączek dolomitowych oraz 8 gatunków wyróżnianych w zależności od składu chemicznego (zwłaszcza zawartości Fe_2O_3), w tym dwa gatunki specjalne 1S i 2S (tab. 43). W przemyśle szklarskim znajdują zastosowanie tylko gatunki 1, 1S, 2, 2S. Ze względu na uziarnienie wyróżnia się następujące klasy: 0–0,04 mm (M 0,040), 0–0,063 mm (M 0,063), 0–0,125 mm (M 0,125), 0–0,25 mm (M 0,25) i 0–0,5 mm (M 0,50). Zawartość Fe_2O_3 dla gatunków 1S i 1 nie może przekraczać 0,2%, a dla gatunków 2S i 2 – 0,4%, przy sumie $\text{MgCO}_3 + \text{CaCO}_3$ wynoszącej odpowiednio min. 97 i 95% (tab. 43). Wilgotność produkowanych mączek nie może przekraczać 1%.

Tab. 43. Wymagania stawiane mączkom dolomitowym dla przemysłu szklarskiego i innym dolomitom przemysłowym (wg BN-80/6714-17)

Gatunek	Zawartość składników [% mas.]		
	MgO	Fe ₂ O ₃ [maks.]	MgCO ₃ + CaCO ₃ [min.]
1 i 1S	19–23	0,2	97
2 i 2S	19–23	0,4	95
3	19–23	1,0	90
4	17,5–23	2,0	80
5	16–23	4,0	80
6	13–23	6,5	80

Produkcja mączki dolomitowej dla przemysłu szklarskiego prowadzona jest w zakładach w Ołdrzychowicach i Rędzinach. Eksploatacja złoża marmuru dolomitowego Rędziny koło Kamiennej Góry jest prowadzona przez Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A., ostatnio na poziomie 190–250 tys. ton/r. Pobliski zakład przeróbczy tej firmy w Pisarzowicach oraz drugi w Jarnołtówku koło Głucholaz produkują łącznie 100–150 tys. ton/r. mączki dolomitowej w gatunkach 1S, 1 i 2, a także znaczne ilości węglanowych nawozów wapniowo-magnezowych (Bilans gospodarki... 2011).

Wydobycie ze złoża Ołdrzychowice-Romanowo koło Bystrzycy Kłodzkiej, prowadzone przez Omya Sp. z o.o. Warszawa (poprzednio przez Kambud Sp. z o.o. w Ołdrzychowicach) w ostatnich dwóch latach znacząco wzrosło do ponad 500 tys. ton/r. W zakładzie Romanowo w Ołdrzychowicach Kłodzkich wytwarzane są głównie grysy dolomitowe oraz niewielkie ilości niższych gatunków mączek dolomitowych (2 i 2S). Natomiast w należącej do tej firmy przemysłowni 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 tą firmę grysów dolomitowych jest sprzedawana zarówno jako surowiec do produkcji lastrico, jak też (grysy wyższej czystości) do produkcji mączek dolomitowych w przemysłowniach należących do innych firm. Podobny kierunek zastosowań ma marmur dolomitowy z pobliskiego złoża Nowy Waliszów soczewka C, eksploatowany okresowo przez Omya Sp. z o.o. Warszawa.

Łączna produkcja wytwarzanych w Polsce mączek dolomitowych do różnych zastosowań szacowana jest na 400–500 tys. ton/r. (obecnie brak oficjalnych danych, tab. 44), przy czym główną ich część stanowią mączki gruboziarniste dla przemysłu szklarskiego, a znacznie mniejszą – drobnoziarniste

mączki wypełniaczowe. Te ostatnie, stosowane w przemyśle farb i lakierów oraz do produkcji fug, klejów i zapraw w przemyśle chemii budowlanej, są produkowane na bazie gysu dolomitowego pochodzącego ze złoża Ołdrzychowice-Romanowo m.in. przez firmę Grudzeń Las Sp. z o.o. oraz ZPSChiM Piotrowice w Zawichoście (tab. 45).

Tab. 44. Gospodarka mączkami dolomitowymi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/ Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	402	385	353	350	428	352	468	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Import	96	83	104	125	121	129	147	167	177	140	133

b.d. – brak danych

Źródło: GUS

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. (tab. 44). Większość z nich jest użytkowana w przemyśle szklarskim, reszta jako wypełniacze do farb, tworzyw sztucznych, przemysłu gumowego i chemii budowlanej.

Tab. 45. Porównanie parametrów jakościowych mączek dolomitowych wytwarzanych w Polsce [%]

Parametr	Omya Zakład Jasice Omyadol 15–JA	Omya Zakład Romanowo Omyadol 5–RO	Grudzeń Las	ZPSChiM Piotrowice II P-10S
Zawartość $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	> 95,0	> 95,0	97,28	> 91,4
Zawartość MgO	< 19,0	n.b.	19,27	< 19,5
Zawartość CaO	< 29,0	n.b.	31,92	< 32
Zawartość Fe_2O_3	< 0,3	< 0,4	< 0,17	< 0,2
Zawartość części nierozpuszczalne w HCl	< 2,5	< 3,8	< 0,42	< 3,0
Białość (jasność)	> 90,5	> 91,0	n.b.	89,0
Wilgotność	< 0,3	< 0,2	< 0,5	< 0,2
Średnia wielkość ziaren [μm] (d50%)	14	6	18-22* /13-17*	3

n.b. – nie badano

* dla d98% podano wielkości dla dwóch gatunków mączek: bardziej gruboziarnistej PG–20 i drobniej zmielonej PG–15

Źródło: dane producentów

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, głównie ze Słowacji i Czech. Mączki dolomitowe wykorzystywane są głównie do produkcji szkła płaskiego metodą *float*, gdzie stanowią 10–20% zestawu surowcowego. Użytkowane są przez trzy największe huty: Pilkington Sandoglass Sp. z o.o. w Sandomierzu (woj. świętokrzyskie), Polfloat Saint Gobain Sp. z o.o. w Dąbrowie Górniczej-Strzemieszycach (woj. śląskie), oraz Guardian Industries Poland Sp. z o.o. w Częstochowie (woj. śląskie) – prawdopodobnie w ilości do 80 tys. ton/r. każda, a od niedawna także w czwartej hucie szkła *float* Euroglas Polska Sp. z o.o. w Ujeździe koło Tomaszowa.

W przypadku większości szkieł obecność tlenku magnezu jest korzystna w składzie surowcowym, niedopuszczalna jest natomiast w produkcji szkieł specjalnych, tj. szkła optycznego i światłowodów. W przypadku typowego szkła opakowaniowego tlenek magnezu stanowi 0,2–3,5% w składzie chemicznym szkła, przy równoczesnym 9–12% udziale tlenku 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 Ołdrzychowice-Romanowo według stanu na 31.12.2011 r. wynoszą ponad 42 mln ton, a złoża Rędziny niemal 13 mln ton (Bilans zasobów... 2012), 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 w regionie kłodzkim na Dolnym Śląsku:

1. marmurów dolomitowych synkliny Mielnik–Waliszów z udokumentowanymi złożami Nowy Waliszów–Soczewka C i Nowy Waliszów–Soczewka D oraz obszarami prognostycznymi i perspektywicznymi,
2. marmurów dolomitowo-kalcytowych synkliny Żelazna z udokumentowanymi złożami Wapniarka, Słupiec, Romanowo Górne, Romanowo–Waliszów oraz obszarami perspektywicznymi i prognostycznymi,
3. marmurów dolomitowych synkliny Romanowa z udokumentowanym złożem Ołdrzychowice–Romanowo oraz 1 obszarem prognostycznym.

Ogółem wyróżniono 9 obszarów prognostycznych z łącznymi zasobami 129,8 mln ton oraz 3 obszary perspektywiczne z łącznymi zasobami 27,0 mln ton (Bilans perspektywicznych... 2011).

II.6. Iły ogniotrwałe

Od dziesiątków lat najważniejszym krajowym producentem iłów ogniotrwałych jest zakład firmy JARO S.A. w Jarosławie, eksploatujący złożo Rusko-Jarosław. Przez lata z tego zakładu pochodziło 85–90% iłów ogniotrwałych użytkowanych w Polsce. Było to zarazem (i wciąż pozostaje) jedyne krajowe źródło iłów ogniotrwałych najwyższej jakości – gatunków G1 i G2, stanowiących 55–65% łącznej produkcji iłów w tym zakładzie. Produkcja iłów ogniotrwałych w Jarosławie w latach 80-tych XX wieku przekraczała 600 tys. ton/r (Galos 1999). Wskutek redukcji zapotrzebowania ze strony przemysłu materiałów ogniotrwałych uległa ona stopniowemu ograniczeniu do 100–120 tys. ton/r. po roku 2000. Po pewnej stabilizacji w kolejnych kilku latach, od 2009 r. produkcja iłów ogniotrwałych w Jarosławie uległa dalszej redukcji do zaledwie 71 tys. ton w 2010 r. (tab. 46).

Tab. 46. Gospodarka iłami ogniotrwałymi surowymi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Wydobycie	486	420	334	292	350	261	250
Produkcja	523,0	443,0	362,0	316,0	319,0	275,0	248,0
Eksport	13,9	8,8	4,1	5,3	5,6	7,3	36,3
Import	3,8	0,2	2,0	5,3	3,3	1,3	6,3
Zużycie	512,9	434,4	359,9	316,0	316,7	269,0	218,0
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Wydobycie	231	197	151	166	151	130	149
Produkcja	198,5	174,6	140,4	152,8	139,6	127,9	143,9
Eksport	56,2	58,0	50,7	11,6	18,7	14,0	6,1
Import	10,3	6,4	24,9	88,1	187,5	203,7	272,1
- w tym dla pmo	10,3	6,4	24,9	30,0 ^s	30,0 ^s	30,0 ^s	30,0 ^s
Zużycie	152,6	123,0	114,6	171,2	150,9	143,9	167,8
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wydobycie	150	152	180	170	148	98	71
Produkcja	136,8	155,8	186,6	198,0	169,2	114,7	81,7
Eksport	12,4	11,6	19,0	22,4	16,2	11,7	14,2
Import	252,8	339,7	208,7	317,1	313,9	212,6	248,2
- w tym dla pmo	30,0 ^s	30,0 ^s	30,0 ^s	30,0 ^s	30,0 ^s	30,0 ^s	30,0 ^s
Zużycie	154,4	174,2	197,6	205,6	183,0	133,0	97,5

Źródło: GUS, obliczenia własne, Bilans zasobów...

Część pozyskiwanych jarosławskich iłów ogniotrwałych jest na miejscu przetwarzana termicznie w piecach obrotowych na iły ogniotrwałe palone, także znajdujące zastosowanie w przemyśle materiałów ogniotrwałych. Ich produkcja, przekraczająca 200 tys. ton/r. w latach 1980-tych, uległa stopnio-

wemu ograniczeniu do niespełna 30 tys. ton w 1995 r., przy fluktuacjach w przedziale 25–55 tys. ton/r. w kolejnych kilkunastu latach. Zwraca uwagę fakt, że także w tym przypadku w latach 2009–2010 nastąpiło dalsza redukcja tej produkcji o około 50% (tab. 47).

Tab. 47. Gospodarka łąkami ogniotrwałymi palonymi w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	120,2	99,2	75,8	66,3	69,7	72,8	61,4
Eksport	2,4	5,9	0,0	0,1	-	1,5	6,2
Import	0,1	0,1	0,4	1,0	0,6	3,4	2,5
Zużycie	117,9	93,4	76,2	67,2	70,3	76,2	62,4
Pozycja/Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	56,1	45,7	36,0	37,7	32,8	26,8	36,4
Eksport	6,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	3,3
Import	4,4	7,7	10,7	12,2	4,3	4,5	6,0
Zużycie	54,3	53,5	46,6	49,8	36,8	31,1	39,1
Pozycja/Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	31,7	41,7	53,2	54,3	49,4	35,0	25,2
Eksport	0,1	0,3	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3
Import	8,1	5,6	5,3	5,2	6,6	4,0	7,3
Zużycie	39,7	47,0	58,1	59,4	55,9	38,8	32,2

Źródło: GUS

Iły ogniotrwałe niższych gatunków (G3, G4) były pozyskiwane także w kilku innych regionach Polski, m.in. w rejonie Żar (do 1998 r.), Opoczna (do 1990 r.) oraz z KWB Turów (do końca lat 1990-tych). Pewnym wyjątkiem była kopalnia Zapniów koło Przysuchy, gdzie łąki ogniotrwałe gatunku G3 był pozyskiwany do 2009 r. Przez kilkanaście lat wielkość produkcji tej kopalni wahała się w przedziale 20–30 tys. ton/r., lecz wskutek wyczerpania zasobów odpowiedniej jakości została ona zamknięta w 2009 r.

Łączna produkcja łąk ogniotrwałych w Polsce obecnie praktycznie odpowiada wielkości ich produkcji u jedyne go producenta – Jaro S.A. W dość istotnym zakresie pozostaje ona również w związku z trendami użytkowania tego surowca w przemyśle materiałów ogniotrwałych, które – zwłaszcza w latach 90-tych XX wieku – uległy zasadniczej zmianie. Było to związane z kilkukrotnym spadkiem zapotrzebowania oraz produkcji wyrobów ogniotrwałych szamotowych, gdzie głównymi komponentami są surowy oraz palony łąki ogniotrwałe (Galos 1999).

Iły ogniotrwałe, poza cechami predestynującymi je do wykorzystania w przemyśle wyrobów ogniotrwałych, najczęściej spełniają też szereg wymagań stawianych łąkom kamionkowemu (m.in. dobra spiekalność). Pod tym kątem dobrze w ostatnim czasie sprawdzały się łąki ogniotrwałe z dwóch eksploato-

wanych ostatnio złóż, tj. Rusko-Jaroszów i Kryzmanówka-Zapniów. W przypadku kopalni Zapniów, od 1990 r. do zamknięcia kopalni w 2009 r., ponad 90% pozyskiwanego surowca znajdowało zastosowanie w przemyśle płytkowym i wyrobów sanitarnych, a tylko śladowe ilości w tradycyjnym kierunku, tj. do produkcji ogniotrwałych wyrobów szamotowych. Także w przypadku zakładu w Jaroszowie malejący popyt ze strony przemysłu materiałów ogniotrwałych skłonił producenta do poszukiwania innych kierunków zastosowań iłu jaroszewskiego (Galos 1999). Poczynając od połowy lat 1990-tych Jaro S.A. sprzedaje niektóre gatunki iłów ogniotrwałych surowych o obniżonej zawartości Fe_2O_3 także jako tzw. gatunki ceramiczne (np. G1/C, G2/C, tab. 48), rzadziej emalierskie. Gatunki ceramiczne są stosowane głównie do produkcji płytek ceramicznych i wyrobów sanitarnych, a ich udział w łącznej sprzedaży przekroczył 30% (Minerals Yearbook... 2013).

Tab. 48. Specyfikacje jakościowe iłów ogniotrwałych jaroszewskich

Parametr	G1 (G1/C)	G2 (G2/C)	G3 (G3/C)	G4
SiO_2 [%]	54–56	56–58	59–63	64–70
Al_2O_3 [%]	37–39	35–37	29–35	23–29
TiO_2 [%]	<1,0	<1,4	<1,7	<2,2
Fe_2O_3 [%]	2,2–2,7 (1,8–2,5)	2,4–2,8 (1,8–2,5)	2,2–3,0 (1,8–2,5)	<2,5
CaO [%]	<0,4	<0,5	<0,5	<0,6
MgO [%]	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
$\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ [%]	1,5–2,1	1,6–2,2	1,6–2,2	1,2–1,8
Strata prażenia [%]	11–14	12–14	9–14	9–14
Ogniotrwałość [°C]	1 750	1 730	1 690	1 650
Kaolinit [%]	>72	>70	>70	>58
Illit [%]	<23	<24	<24	<24
Kwarc [%]	<3	<4	<13	<31
Ziarna >0,063 mm [%]	<2	<3	<8	<8

Źródło: dane producenta

Ze względu na zbyt mały udział iłów ogniotrwałych wyższych gatunków G1 i G2 w produkcji krajowej, regularnie importowano niewielkie ich ilości rzędu kilku tys. ton/r., głównie z Ukrainy. Od roku 1999 zanotowano jednak skokowy wzrost importu iłów ogniotrwałych z tego kierunku, a to w związku z faktem, że niemal wszystkie ily białe wypalające się sprowadzane z Ukrainy, a użytkowane głównie do produkcji płytek gresowych i wyrobów sanitarnych, są klasyfikowane jako ily ogniotrwałe. Import ten po roku 2005 okresowo przekraczał nawet 300 tys. ton/r., ale w branży materiałów ogniotrwałych znajdowało zastosowanie niewątpliwie nie więcej niż 30 tys. ton/r. iłów ukraińskich.

Iły ogniotrwałe w branży materiałów ogniotrwałych są użytkowane praktycznie wyłącznie do produkcji różnego rodzaju tzw. glinokrzemianowych wyrobów szamotowych. Wykazują one niższą ogniotrwałość pod obciążeniem i odporność na korozję niż inne wyroby ogniotrwałe, stąd zapotrzebowanie na nie systematycznie spada. Jeszcze w latach 80-tych XX wieku przekraczała ona 500 tys. ton/r., by ulec stopniowej redukcji do 270 tys. ton w 1990 r., 84 tys. ton w 2000 r. i 45 tys. ton w 2010 r. (tab. 49).

Tab. 49. Gospodarka szamotowymi wyrobami ogniotrwałymi¹ w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	270,4	189,3	159,4	158,8	150,9	151,9	123,0
Import	-	-	-	1,2	1,2	0,7	1,4
Eksport	-	-	-	9,1	7,8	10,4	8,8
Zużycie	270,0	189,0	159,0	150,9	144,3	142,2	115,6
Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	115,0	73,5	59,7	83,7	74,6	59,7	63,2
Import	1,6	5,9	6,0	4,1	1,6	2,1	2,2
Eksport	7,9	6,9	7,5	6,8	0,6	1,5	1,7
Zużycie	108,7	72,5	58,2	81,0	75,6	60,3	63,7
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	77,2	65,2	72,3	71,7	66,3	43,2	45,1
Import	3,3	3,0	2,9	6,7	8,3	6,4	7,3
Eksport	-	5,1	6,6	8,2	8,2	7,9	10,3
Zużycie	80,5	63,1	68,6	70,2	66,4	41,7	42,1

¹ do 1999 r. tylko cegły i bloki szamotowe

Źródło: GUS

W kolejnych latach można oczekiwać – w zależności od koniunktury w hutnictwie żelaza użytkującego wyroby szamotowe oraz dalszych zmian w strukturze rodzajowej użytkowanych materiałów ogniotrwałych – wahań w zapotrzebowaniu na te wyroby w przedziale 40–50 tys. ton/r., co będzie skutkować utrzymywaniem się popytu tej branży na iły ogniotrwałe rzędu 60–80 tys. ton/r. Zapewne znaczące ilości tych ilów będą także wykorzystywane w innych branżach ceramiki, zwłaszcza w przemyśle płytek ceramicznych i wyrobów sanitarnych.

Łączne zasoby bilansowe złóż ilów ogniotrwałych według stanu na 31.12.2011 r. wynoszą 55 mln ton, w tym aż 44 mln ton w złożach w rejonie Jaroszowa (Bilans zasobów... 2012). Jest to obszar o największym potencjale zasobowym w kraju, zarówno w odniesieniu do zasobów udokumentowanych, jak i perspektyw ich powiększenia. Zasoby prognostyczne w rejonie Udanina są oceniane na około 57 mln ton (Bilans perspektywicznych... 2011). Tym niemniej zasoby przemysłowe jedyne go eksploatowanego złoża Rusko-

Jaroszów wynoszą już tylko około 1,6 mln ton i mogą ulec wyczerpaniu w ciągu 10–15 lat. Zagospodarowanie udokumentowanych złóż rezerwowych (Lusina-Udanin, Różana) może być natomiast trudne ze względu na uwarunkowania środowiskowe i przestrzenne.

II.7. Dolomity dla przemysłu materiałów ogniotrwałych

Podstawowymi surowcami do produkcji dolomitu prażonego dla przemysłu materiałów ogniotrwałych są dolomity triasowe regionu śląsko-kraakowskiego, w ograniczonym stopniu także niektóre odmiany dolomitów dewońskich z tego regionu. Mimo, iż krajowa baza zasobowa dolomitów i marmurów dolomitowych jest bardzo duża, inne odmiany krajowych dolomitów - poza wymienionymi wyżej – nie gwarantują uzyskania odpowiedniej jakości dolomitu prażonego, czy to ze względu na brak spiekalności w procesie wypalania, czy to ze względu na zbyt wysoką zawartość Fe_2O_3 . W ostatnich latach znaczącej zmianie uległa rola poszczególnych odmian surowców stosowanych do produkcji dolomitu prażonego: wybitnie ograniczone zostało stosowanie wysokożelazowych dolomitów tzw. ankerytowych, natomiast wzrosło znaczenie czystych odmian dolomitów. Obecność niskotopliwych faz ferrytowych i glinianowych w dolomicie prażonym wpływa szkodliwie m.in. na odporność wyrobów dolomitowych na korozję w konwertorach tlenowych i kadziach stalowniczych. Stąd w nowoczesnych zastosowaniach tych wyrobów udział niektórych domieszek (w tym Fe_2O_3) powinien być ograniczony do minimum, mimo że wyraźnie ułatwiają one spiekanie w fazie produkcji klinkieru dolomitowego (Wyszomirski, Galos 2007). Obecnie stosowane w przemyśle materiałów ogniotrwałych surowe dolomity muszą cechować się niskim udziałem SiO_2 i Al_2O_3 , przy nieznacznej zawartości Fe_2O_3 i, oczywiście, jak najwyższej – MgO . Potwierdza to norma BN-86/6761-16 (tab. 50) określająca wymagania jakościowe dla dolomitów stosowanych jako topniki w hutnictwie oraz w przemyśle materiałów ogniotrwałych (do produkcji dolomitu prażonego). Norma ta wyróżnia sześć gatunków dolomitów surowych dla hutnictwa i przemysłu materiałów ogniotrwałych, z których trzy mogą stanowić surowiec do produkcji odpowiednich gatunków dolomitu prażonego:

- najwyższej jakości gatunek DK zawierający min. 19% MgO , maks. 1,0% SiO_2 i maks. 1,3% Fe_2O_3 służy w przemyśle materiałów ogniotrwałych do produkcji najwyższej jakości dolomitu prażonego w gatunku DKS przeznaczanego do wytwarzania formowanych wyrobów dolomitowych,
- gatunki DM1 i DM2 zawierające odpowiednio min. 17,5% i 16,0% MgO , maks. 2,0% i 2,8% SiO_2 oraz maks. 3,0% i 6,5% Fe_2O_3 (mają one cechy do-

lomitów ankerytowych) przeznaczone do wytwarzania dolomitu prażonego gatunków DMS1 i DMS2, który wykorzystywany jest w masach dolomitowych niższej jakości.

Tab. 50. Ważniejsze wymagania stawiane dolomitom surowym i prażonym dla przemysłu materiałów ogniotrwałych (wg norm BN-86/6761-16 i BN-75/6761-13)

Parametr	Gatunki dolomitów surowych		
	DM1	DM2	DK
MgO [%, min.]	17,5	16	19
SiO ₂ [%, maks.]	2,0	2,8	1,0
Al ₂ O ₃ [%, maks.]	0,5	1,0	0,7
Fe ₂ O ₃ [%, maks.]	3,0	6,5	1,3
	Gatunki dolomitów prażonych		
	DMS1	DMS2	DKS
Strata prażenia [%, maks.]	2,5	2,5	1,0
MgO [%, min.]	30	27	34
SiO ₂ [%, maks.]	3,5	5,3	2,5
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ [%, maks.]	7,0	12,0	4,5
w tym Fe ₂ O ₃ [%, maks.]	6,0	10,5	3,5
Gęstość pozorna [g/cm ³ , min.]	n.n.	n.n.	2,9
Porowatość otwarta [%, maks.]	n.n.	n.n.	10

n.n. – nie normuje się

W Polsce, pomimo jej zasobności w złoża skał dolomitowych, do produkcji dolomitu prażonego dla przemysłu materiałów ogniotrwałych przydatne są praktycznie wyłącznie dolomity regionu śląsko-krakowskiego. Nieliczne złoża dolomitów dewońskich o potencjalnej przydatności w tym kierunku znane są w regionie świętokrzyskim, ale do tej pory nie były one wykorzystywane do tego celu. W regionie śląsko-krakowskim są to głównie dolomity triasowe (reprezentowane przez dolomity diploporowe i kruszconośne), podrzędnie – dolomity dewońskie. Na przestrzeni ostatnich 30 lat do produkcji dolomitu prażonego wykorzystywane były dolomity triasowe ze złóż: Brudzowice, Żelatowa, Gródek, Bobrowniki-Błachówka i Ząbkowice Będzińskie. Produkcja najlepszego gatunku DK była jednak możliwa tylko z kopaliny złóż Brudzowice i Żelatowa, a od kilku lat - wyłącznie ze złoża Brudzowice. Dolomity z pozostałych wymienionych złóż pozwalały tylko na pozyskiwanie gatunków DM1 i DM2. Eksploatacji złóż Gródek i Bobrowniki-Błachówka zaniechano w połowie lat 1990-tych, a dolomit eksploatowany ze złóż Żelatowa i Ząbkowice Będzińskie jest obecnie użytkowany głównie do produkcji kruszyw (Galos 1999, Bilans gospodarki... 2011). W rezultacie gatunki dolomitu surowego przydatne do produkcji dolomitu prażonego są obecnie pozyskiwane wyłącznie z kopalni Brudzowice w Siewierzu należącej do Górniczych Zakładów

Dolomitowych S.A. w Siewierzu. Występują tu zarówno dolomity triasowe, jak i dewońskie. Różnią się one diametralnie pod względem litologicznym i strukturalnym, w mniejszym stopniu pod względem składu chemicznego, co ma zasadniczy wpływ na przydatność poszczególnych odmian dla przemysłu materiałów ogniotrwałych. Dolomity triasowe są zwykle drobnokrystaliczne, barwy szaro-żółtej o zróżnicowanej zwięzłości, o porowatości otwartej 2–20% i gęstości pozornej 2,4–2,7 g/cm³. Zawierają przeciętnie 19–20% MgO, charakteryzując się niejednorodnością składu chemicznego, w szczególności zmiennym udziałem Fe₂O₃ i SiO₂. Dolomity dewońskie są natomiast zazwyczaj grubokrystaliczne, barwy popielatej i szarej, wybitnie zwięzłe o porowatości 1–4% i gęstości pozornej 2,7–2,8 g/cm³. Odznaczają się dużą czystością i stabilnością składu chemicznego, zawierając przeciętnie 20–21% MgO, przy bardzo niskiej zawartości SiO₂ i Fe₂O₃ (Galos 1999, Niesyt i in. 2012).

Złoże Brudzowice stanowi w chwili obecnej największą, udokumentowaną bazę zasobową dolomitów dla przemysłu materiałów ogniotrwałych. Dolomit prażony nie jest jednak wytwarzany na miejscu. Kamień dolomitowy odpowiedniej jakości jest kierowany do prażalni dolomitu w ArcellorMittal Refractories Sp. z o.o. w Krakowie oraz w PPRS Chemokor Dąbrowa Górnicza przy dawnej Hucie Katowice (obecnie ArcellorMittal Poland), gdzie otrzymywane są odpowiednie gatunki dolomitu prażonego - DKS, DMS1, DMS2 (Bilans gospodarki... 2012). Obecnie eksploatowany jest dolomit triasowy, który wykazuje dobrą spiekalność. Po wyczerpaniu jego zasobów konieczne będzie korzystanie z wysokiej czystości dolomitu dewońskiego, który jednak wykazuje gorszą spiekalność i wyższą podatność na hydratację (Niesyt i in. 2012). Produkcja dolomitu prażonego z takiego surowca wymagać będzie zatem niewątpliwie dwuetapowego procesu spiekania z pośrednim etapem brykietowania.

Łączna ilość wytwarzanego w Polsce dolomitu prażonego wszystkich gatunków w latach 80-tych XX wieku przekraczała 400 tys. ton/r., przy czym tylko do 10% stanowił gatunek DKS przeznaczony do wyrobów dolomito-smołowych, a zdecydowaną większość gatunki DMS1 i DMS2 do niskiej jakości mas ogniotrwałych dolomitowych (Galos 1999). Systematyczne ograniczanie stosowania gatunków DMS1 i DMS2 oraz niewielka redukcja użytkowania gatunku DKS skutkowało bardzo głębokim spadkiem produkcji dolomitu prażonego w Polsce, do 150–170 tys. ton/r. około roku 2000 i niespełna 100 tys. ton/r. od roku 2009 (tab. 51). Wymiana handlowa w przypadku tego surowca ma znaczenie marginalne (Bilans gospodarki... 2012).

Tab. 51. Gospodarka dolomitem prażonym w Polsce [tys. ton]

Pozycja/Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produkcja	264,2	266,5	250,3	201,6	221,7	234,1	202,3
Eksport	-	-	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0
Import	-	-	1,2	3,6	4,0	1,4	1,3
Zużycie	264,2	266,5	251,4	204,9	225,5	235,5	203,6
Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produkcja	198,4	157,7	147,6	174,4	160,6	145,8	114,1
Eksport	0,0	0,2	1,7	3,4	0,1	0,2	0,1
Import	0,0	1,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6
Zużycie	198,4	158,6	146,0	171,1	160,6	145,8	114,6
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja	151,5	127,7	140,4	182,9	127,4	84,4	93,5
Eksport	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3
Import	0,8	8,7	0,9	0,6	0,6	0,9	1,9
Zużycie	150,3	136,6	141,3	129,5	128,0	85,1	95,1

Źródło: GUS

Przyszłe zapotrzebowanie na dolomit prażony dla przemysłu materiałów ogniotrwałych zależeć będzie od ilości zużywanych mas ogniotrwałych dolomitowych w piecach elektrycznych hut żelaza oraz wyrobów formowanych dolomitowych i dolomitowo-smołowych, głównie w konwertorach tlenowych w hutach w Krakowie i Dąbrowie Górniczej. W każdym z tych kierunków występuje trwała tendencja zastępowania wyrobów na bazie krajowego dolomitu prażonego przez wyższej jakości i trwalsze wyroby na bazie importowanego magnezytu prażonego. W związku z tym należy się spodziewać, że produkcja dolomitu prażonego w najbliższych latach nie przekroczy 120 tys. ton/r. i najprawdopodobniej ulegnie dalszemu ograniczeniu, nawet do 50–60 tys. ton/r.

Dodatkowym czynnikiem wpływającym na tą sytuację będzie fakt wyczerpywania się zasobów takich odmian dolomitu triasowego w złożu Brudzowice, które spełniają wymagania dla gatunku DK, a zarazem wykazują dobrą spiekalność. By móc kontynuować produkcję dolomitu prażonego DKS, niezbędne będzie wprowadzenie dwuetapowego procesu spiekania z pośrednim etapem brykietowania, by możliwe było otrzymanie wysokiej klasy dolomitu prażonego DKS z wysokiej czystości dolomitu dewońskiego ze złoża Brudzowice, który bez tych dodatkowych zabiegów (tj. w jednoetapowym procesie spiekania) wykazuje gorszą spiekalność. Inną alternatywą jest próba stosowania dolomitów z innych złóż – triasowego ze złoża Ząbkowice Będzińskie, dewońskiego ze złoża Winna – choć cechują się one podwyższoną zawartością SiO_2 , powyżej 1%, a nawet 2% mas. (Niesyt i in. 2012)

Zasoby przemysłowe eksploatowanego złoża Brudzowice według stanu na 31.12.2011 r. wynoszą niemal 35 mln ton. Zasoby bilansowe trzech publicznych złóż dolomitu dewońskiego w rejonie Chruszczobrodu, o zbliżonych właściwościach do dolomitu dewońskiego ze złoża Brudzowice, wynoszą około 113 mln ton (Bilans zasobów... 2012). Znaczące są także zasoby dolomitów dewońskich w regionie świętokrzyskim (około 400 mln ton, w tym ponad 220 mln ton w zachodniej części powiatu opatowskiego), choć są one dokumentowane pod kątem produkcji kruszyw łamanych. Jak potwierdzają wstępne badania (Niesyt i in. 2012), także one mogą być traktowane jako potencjalnie przydatne do produkcji dolomitu prażonego. Praktycznie brak rezerwowej bazy zasobowej dolomitów triasowych przydatnych do produkcji dobrej jakości dolomitu prażonego. Nie wydzielono także żadnych obszarów prognostycznych dla dolomitów triasowych lub dewońskich przydatnych do tych celów.

Literatura

- Badura L., Piechota T., 2012 – Pocienione płytki ceramiczne z Ceramiki Paradyż. Wokół Płytek Ceramicznych 4/2012, 24-25.
- Bilans gospodarki gurowcami mineralnymi Polski i świata 2009. Smakowski T., Ney R., Galos K. (red.). Wyd. IGSMiE PAN Kraków 2011.
- Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31.XII.2009 r. Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.). Wyd. PIG-PIB Warszawa 2011.
- Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.1990-2011. Wyd. PIG-PIB Warszawa 1991-2012.
- Bolewski A., Budkiewicz M., Wyszomirski P., 1991 – Surowce ceramiczne. Wyd. Geologiczne, Warszawa.
- Feytis A., 2012 – Feldspar's future in flux. Industrial Minerals, July 2012, 40-44.
- Galos K. (red.), 2009 - Waloryzacja bazy zasobowej piasków szklarskich w świetle współczesnych wymagań przemysłu szklarskiego. Studia-Rozprawy-Monografie nr 157. Wyd. IGSMiE PAN Kraków.
- Galos K., 1999 - Surowce krajowego przemysłu materiałów ogniotrwałych w świetle przemian gospodarczych. Wyd. IGSMiE PAN Kraków.
- Galos K., Burkowicz A., 2009 - Możliwości dalszego rozwoju polskiego przemysłu szklarskiego w świetle udokumentowanej i perspektywicznej bazy zasobowej piasków szklarskich. Zeszyty Nauk. IGSMiE PAN nr 76.
- Galos K., Lewicka E., 2008 – Manufacturing shift to central Europe: trends in minerals consumption in the ceramic industry in Poland. 19th Industrial Minerals International Congress & Exhibition, 30.03-02.04.2008, Athens, Greece.
- Galos K., Smakowski T., Lewicka E., 2010 – Podstawowe trendy zmian w gospodarowaniu surowcami mineralnymi w Polsce na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat. Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN nr 79.
- GUS - statystyki handlu zagranicznego i produkcji za lata 1990-2010.
- Infrastruktura komunalna w 2010 r., GUS 2012.
- Kielski A., Mandecka-Kamień L., 2005 – Przemysł materiałów w Polsce - sytuacja obecna i perspektywy. Materiały ceramiczne 4/2005.
- Kuśnierz A., 2011 – Słuczka szklana. Kłopotliwy odpad czy cenny surowiec. Świat Szkła 1/2011.
- Lewicka E. (red.), 2012 – Innowacyjne technologie pozyskiwania najważniejszych surowców ceramicznych i szklarskich. Studia-Rozprawy-Monografie nr 177. Wyd. IGSMiE PAN Kraków, 147 str.

- Lewicka E., 2010a – Ocena kopaliny skaleniowo-kwarcowej ze Sławniowic (Sudety Wschodnie) jako potencjalnego surowca ceramicznego. Studia, Rozprawy, Monografie 163. Wyd. IGSMiE PAN Kraków.
- Lewicka E., 2010b – Conditions of the feldspathic raw materials supply from domestic and foreign sources in Poland. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* t. 26, z. 4, 5-18.
- Lewicka E., 2005 – Gospodarka surowcami skaleniowymi w Polsce. [W:] Surowce mineralne Polski. Ney R. (red.). Surowce skalne. Surowce krzemionkowe i skaleniowe, 139-154. Wyd. IGSMiE PAN Kraków.
- Lewicka E., 2004 – Gospodarka surowcami kaolinowymi w Polsce. [W:] Surowce mineralne Polski. Ney R. (red.). Surowce skalne. Surowce ilaste, 327-340. Wyd. IGSMiE PAN Kraków.
- Lewicka E., 2003 – Podaż surowców skaleniowych w Polsce a ekspansja krajowej branży płytek ceramicznych. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* t. 19, z. 2, 29-41.
- Lewicka E., Galos K., 2011 – Ocena regionalnego zapotrzebowania na wybrane surowce ceramiczne w Polsce. *Górnictwo Odkrywkowe*, vol. 52, nr 6.
- Lewicka E., Wyszomirski P., 2005 – Czy istnieją możliwości powiększenia bazy zasobowej surowców skaleniowych w Polsce? *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* t. 21, z. spec. 1, 135-148. Wyd. IGSMiE PAN Kraków.
- Łojkowski W. (red), 2008 – Raport Format. Tom II. Projekt Foresight: Scenariusze rozwoju technologii zaawansowanych materiałów metalicznych, ceramicznych i kompozytowych. Warszawa.
- Minerals Yearbook of Poland 2010. Smakowski T., Ney R., Galos K. (red.). Wyd. IGSMiE PAN Kraków 2013.
- Mrówczyński K., 2013 – 2012 – rok trudniejszy dla branży płytek ceramicznych. *Wokół płytek ceramicznych* 1/2013, 18-21.
- Najlepsze dostępne techniki (BAT). Wytyczne dla branży szklarskiej Praca zrealizowana na zamówienie Ministra Środowiska. Warszawa 2004.
- Niesyt M., Wyszomirski P., Kielski A., Gołowski C., 2012 – Characteristics of some Polish dolostones and their hydration resistance after sintering. *Proc. of 55th International Colloquium on Refractories 2012*, 19-20.09.2012, Aachen, Niemcy.
- Polski Przemysł Stalowy 2012. Hutnicza Izba Przemysłowo-Handlowa, Katowice.
- Produkcja wyrobów przemysłowych w 2011 r., GUS 2012.
- Raport Domu Analityczny Domu Maklerskiego PKO BP, Krosoglass, 2008.

- Stockley D., 2008 – Fine Fireclay – An Overview of Raw Materials and Body Formulations. DKG 85 (3).
- Wyszomirski P., Gacki F., Szydlak T., 2012 – Tureckie surowce skaleniowe w krajowej produkcji płytek ceramicznych. Gospodarka Surowcami Mineralnymi t. 28, z. 1, 5-24.
- Wyszomirski P., Galos K., 2007 – Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne.
- Żelazowska E., 2008 – Szkła z powłokami – Analiza stanu techniki i strategia rozwoju w zakresie warstw na szkłe. Raport ISCMOIB.

Cytowane normy:

- BN-80/6811-01 – Szklarskie surowce. Piaski szklarskie. Wymagania i metody badań
- BN-74/6812-01 – Mączka wapienna dla przemysłu szklarskiego
- BN-80/6714-17 – Surowce mineralne. Dolomit
- BN-86/6761-16 – Materiały ogniotrwałe. Dolomit surowy
- BN-75/6761-13 – Dolomit prażony



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007-2013

KONSORCJUM REALIZUJĄCE PROJEKT
„Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania
złóż surowców skalnych”:



KOORDYNATOR PROJEKTU:

POLTEGOR-INSTYTUT
INSTYTUT GÓRNICTWA ODKRYWKOWEGO



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
W KRAKOWIE



INSTYTUT GOSPODARKI SUROWCAMI
MINERALNYMI I ENERGIA PAN W KRAKOWIE



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
W WARSZAWIE – ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI



Politechnika
Wrocławska

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA



UNIWERSYTET WROCŁAWSKI

ISBN 978-83-60905-96-8