

POTENCJALNE KIERUNKI ZAGOSPODAROWANIA KOPALIN SKALENIONOŚNYCH WRAZ Z PRODUKTAMI SŁABOZBYWALNYMI, POWSTAJĄCYMI W PROCESIE PRODUKCYJNYM KOPALNI GNEJSU „DOBOSZOWICE 1”

DEVELOPMENT TRENDS OF FELDSPAR-BEARING MINERALS WITH POORLY MARKETABLE PRODUCTS, FORMED DURING PRODUCTION PROCESSES IN “DOBOSZOWICE I” GNEISS MINE

Andrzej Witt, Zbigniew Schmidt, Andrzej Pomorski - „Poltegor Instytut” Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

Arkadiusz Majcher - TESM Sp. z o.o. w Doboszowicach

Artykuł dotyczy innowacyjnych sposobów zagospodarowania kopalin skaleniowych współwystępujących z innymi w złożach skał metamorficznych na przykładzie złoża gnejsu „Doboszowice 1”.

W artykule scharakteryzowano alternatywne źródła oraz opisano możliwości pozyskiwania z nich surowców glinokrzemianowych zasobnych w alkalia na potrzeby przemysłu: ceramicznego i innych. Aktualnie krajowe surowce skaleniowo – kwarcowe pozyskuje się z trzech złóż leukogranitów, eksploatowanych koło Sobótki w ilości ok. 400 tys. Mg/rok, oraz w dużo mniejszej ilości ze złóż granitu: „Graniczna”, „Gniewków” i „Rogoźnica” położonych w masywie strzegomskim.

W artykule wskazano możliwości technologiczne produkcji materiałów skaleniowo- kwarcowych dla ceramiki, z gnejsów laminowanych (słojowych) i oczkowych, w tym również frakcji niezbywalnych (odpadowych), powstałych w ich procesach przerobczych.

Słowa kluczowe: skalenie, surowce skaleniowo-kwarcowe, surowce glinokrzemianowe zasobne w alkalia, leukogranity

The paper presents innovative methods of utilization of feldspar-bearing minerals occurring in metamorphic rock deposits on the example of „Doboszowice I”, gneiss mine.

The paper discusses alternative possibilities and methods of acquiring aluminosilicate rich in alkalis useful for ceramic industry. Currently, domestic materials of feldspar - quartz are acquired from three leucogranite deposits exploited near Sobótka (ca. 400 thousand Mg/year) and in Graniczna, Gniewków and Rogoźnica granite deposits located in the Strzegom massif.

The article presents technological capabilities of production of feldspar- quartz materials for ceramic industry needs from augen and laminar gneiss, including waste fractions, formed during processing.

Keywords: feldspars, raw materials, feldspar-quartz, aluminosilicate materials rich in alkali, leucogranite

Wstęp

Skalenie są minerałami glinokrzemianowymi sodu, potasu, wapnia i baru, stanowiącymi połowę skorupy ziemskiej, jako główne składniki skał magmowych. Źródłem skaleni dla przemysłów ceramiki i szkła są skalenie pozyskiwane z pegmatytów, pochodzące z importu. Źródłem krajowych surowców skaleniowych są kopaliny różnych skał skaleniowo-kwarcowych zasobnych w alkalia. Stąd wywodzą się określenia produktów jako: skalenie, skaleniokwarc, kwarcoskalenie i podobne [1] [2].

Aktualnie pozyskuje się je tylko z eksploatacji leukogranitów w okolicy Sobótki oraz z granitów w masywie strzegomskim. W ostatnich latach zaniechano pozyskiwania ich z eksploatacji zwietrzliny granitu porfiroblastycznego ze złoża

w Karpnikach [3].

Niniejszym artykułem autorzy wskazują możliwości wytwarzania surowca skaleniowo-kwarcowego, z niezbywalnej frakcji (odpadowej), powstającej w procesie eksploatacji gnejsu pasiastego (słojowego) i oczkowego ze złoża „Doboszowice 1” (fot 1, 2 i 3) [6].

Charakterystyka krajowego rynku surowców skaleniowych

Na rynku surowcowym oprócz produktów krajowych oferowanych jest 12 importowanych surowców skaleniowych (koncentraty skaleniowe i skalenio-kwarc), z których 9 cechuje



Fot. 1. Gnejs laminowany oczkowy-rdzeń z otworu 7D/11-12 m
 Fot. 1. Laminated augen gneisses- core from 70/ 11-12 m hole



Fot. 2. Gnejs laminowany pasiasty-rdzeń z otworu 7D/27-28 m
 Fot. 2. Laminated striped gneisses- core from 70/27-28 m hole



Fot. 3. Gnejs – frakcja odpadowa (0-11 mm) próbka 77 – powiększenie 2,5x
 Fot. 3. Gneiss-waste fraction (0-11 mm) sample 77-magnification

niska zawartość związków żelaza $<0,1\%$, a pozostałe zawierają od $0,2\%$ do $0,26\%$ Fe_2O_3 . Wszystkie produkty charakteryzują się większą zawartością tlenku potasu od tlenku sodu, ich współczynnik alkaliczności wynosi od 1,1 do 37,3, zawartość tlenku glinu waha się w granicach od $12,0\%$ do $23,0\%$ [4]. Krajowym monopolistą w wydobywaniu i produkcji surowców skaleniowych są Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o. w Sobótce, bazujące na trzech złożach leukogranitu: Pagórki Wschodnie, Stary Łom i Strzeblów I. Producent ten oferuje sprzedaż 10 produktów skaleniowo-kwarcowych, w tym 5 typów mączek i 5 produktów grysowych. Są to produkty odmiany I w gatunku 2 i 3 i pozagatunkowe wg normy BN-83/6714-01. Skaleniowo-kwarc są potasowo-sodowe, o module alkaliczności ~ 1 , zawartości: krzemionki $74-80\%$, Al_2O_3 od 12% do 14% , o średniej sumie alkali $7,5\%$ i zawartości Fe_2O_3 od $0,2$ do $0,9\%$.

Kopalnia Graniczna dostarcza do zakładów płytek ceramicznych mączkę skaleniowo-kwarcową pochodzącą z przeróbki mokrej granitu o granulacji $0-0,4$ mm i zawartości Fe_2O_3 $\sim 3,28\%$.

Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A. prowadzą produkcję skaleniowo-kwarcu dla przemysłu szkła opakowaniowego i technicznego. Surowcami do produkcji są granity ze złoża „Graniczna”. Produkt końcowy oferowany jest w dwóch gatunkach 1 i 2 o granulacji $0,1 - 1,0$ mm według



Fot. 4 Wypał ziaren skalenia z gnejsu grubo- laminowanego w temp. 1385°C
 Fot. 4. Calcination of feldspar grains from thick-laminated gneiss in a temperature of 1385°C

powyższej normy.

Składy chemiczne ww. produktów JKSM S.A. w procentach wagowych są następujące:

Strata prażenia $0,5$; SiO_2 $-72,5-77,5$; Al_2O_3 $- 11,0 - 13,0$; Fe_2O_3 $- 0,2$; TiO_2 max $0,05$; CaO $- 1,2-1,7$; MgO $- 0,1 - 0,4$; K_2O $- 2,3 - 2,9$; Na_2O $- 3,2 - 4,4$, granulacja $0,1 - 1,0$ mm [3].

Prace przerobcze i ocena uzyskanych produktów

Eksploatacja gnejsu zasobnego w glinokrzemiany (laminowany pasiasty i oczkowy) [6] jest prowadzona całkowicie na rzecz produkcji wyrobów gotowych tzw. kamieni ogrodowych i dekoracyjnych. Produkty te są całkowicie zbywalne w dobrych cenach, a do ich wytworzenia wyselekcjonowuje się najlepszy pod względem zawartości skaleni urobek. Przy produkcji tych wyrobów powstają frakcje gnejsu całkowicie niezbywalne, oznaczone dalej symbolami 75; 76; 77. Uspiskia materiałów 75 i 76 są usytuowane pod ścianami eksploatacyjnymi gnejsu zwietrzałego o dużej zawartości okruchów skalnych barwy białej. Materiał skalny 77 powstaje w bieżącej produkcji tzw. kory ogrodowej w zakładzie kruszenia, jako frakcja najdrobniejsza o granulacji $0 - 11$ mm, niezbywalna. Dlatego podjęto dalsze badania przerobcze nad możliwościami zagospodarowania tych frakcji odpadowych.

Tab. 1. Składy granulometryczne próbek z usypisk w kopalni
 Tab. 1. Grain size composition of samples from dumps

lp	Nr próbki Klasa ziarnowa	75		76		77	
		Masa g	Udział klasy %	Masa g	Udział klasy %	Masa g	Udział klasy %
1	+8	2,780	47,1	945	22,2		
2	4,0-8,0	1003	17,0	670	15,7	11.515	50,8
3	2,5-4,0	529	9,0	515	12,1	2.988	13,1
4	1,4-2,5	614	10,4	723	17,0	3.273	14,4
5	0,8-1,4	212	3,6	320	7,5	1.260	5,5
6	0,2-0,8	491	8,3	506	11,9	2.061	9,1
7	-0,2	273	4,6	582	13,7	1.615	7,1
8	Razem	5,902	100,0	4261	100,1	22.772	100,0

Wykonano analizy składów ziarnowych zestawione w tabeli 1.

Wykonano badania optyczne w powiększeniu 25x stwierdzając dużą zawartość minerałów femicznych w klasach ziarnowych do 1,4 mm. Następnie wykonano wzbogacanie próbki 77 w silnym polu magnetycznym zamkniętym na separatorze laboratoryjnym produkcji firmy Master Magnets Ltd. Wyniki procesu zestawiono w tabeli 2.

wiednio symbolami 75A, 76A i 77A dla przedziału ziarnowego 2,5 – 4,0 mm i 75B, 76B, 77B dla przedziału 4,0 – 8,0 mm. Następnie wykonano rozdrabnianie i klasyfikację ziarnową na sitach o oczkach 0,08; 0,2; 0,8; 1,4 mm. Proces rozdrabniania prowadzono innowacyjną metodą dezintegracji kruszonych ziaren. Wydzielone w ten sposób próbki określonych klas ziarnowych poddano separacji magnetycznej w otwartych, silnych polach magnetycznych o indukcjach 0,6 T i 1 – 1,3 T. Wyniki

Tab. 2. Zestawienie wyników separacji magnetycznej próbek 77 (0,2-0,8 mm; 0,8-1,4 mm i 1,4-2,5 mm) na separatorze laboratoryjnym MM
 Tab. 2. Results of magnetic separation of samples 77 (0.2-0.8mm, 0.8- 1.4mm and 1.4-2.5mm) using laboratory separator MM

lp	Granulacja próby	0,2-0,8		0,8-1,4		1,4-2,5	
		Masa g	Udział klasy %	Masa g	Udział klasy %	Masa g	Udział klasy %
1	Nadawa	1600	100	1010	1001	1400	100
2	Produkt (części niepodatne magnetycznie)	709	46,8	692	68,5	1299	93,5
3	Odpad 1	362	23,9	113	11,2	91	6,5
4	Odpad 2			80	7,9		
5	Odpad 3	79	5,2	68	6,7		
6	Odpad 4	62	4,1	57	5,6		
7	Odpad 5	50	3,3				
8	Odpad 6	41	2,7				
9	Odpad 7	41	2,7				
10	Odpad 8	35	2,3				
11	Odpad 9	33	2,1				
12	Odpad 10	32	2,1				
13	Odpad 11	72	4,8				
14	Razem odpad	807	53,2	318	31,5	91	6,5
15	Straty procesu	84	5,25			10	0,7

Klasa ziarnowa 0,2 – 0,8 mm miała 53,2 % odpadu (ziarna podatne magnetycznie), a odpad klasy 0,8 - 1,4 mm wynosił 31,5 % (wiersz 14 tab. 2). Odpady stanowiły ziarna minerałów femicznych oraz ich zrostki i wrostki z ziarnami kwarcu lub skaleni.

Fracje ziarnowe do 1,4 mm odpadów 77 i 75, 76 zawierające zbyt dużo związków żelaza są niekorzystne do procesów wzbogacania. Wobec powyższego sprawdzono skuteczność poniższej technologii przeróbki próbek ze składowisk 75, 76 i 77, tworząc nowe przez wydzielenie frakcji oznaczonych odp-

obu procesów rozdrabniania i wzbogacania magnetycznego zestawiono w tabelach 3 i 6, a produkty przedstawiono na fotografiach 5 i 6.

Dla ustalania możliwości jakościowych i technologicznych produkcji surowców skaleniowo-kwarcowych z gnejsów laminowanych z „Doboszowic 1”, wykonano również przeróbkę wyborów zbywalnych. Były to: tłucznie: próbka 60 (6-11 mm); 61 (31-63 mm), listwy dekoracyjne 62 i duża bryła zwietrzała koloru białego 65 oraz rdzenie wiertnicze z otworu 7D. Zastosowano tę samą technologię przerobu, co poprzednio do próbek



Fot. 5. Produkt końcowy 77B (0,2-0,8 mm)
Fot. 5. End product 77B (0.2-0.8 mm)



Fot. 6. Produkt końcowy 77B (0,8-1,4 mm)
Fot. 6. End product 77B (0.8-1.4 mm)



Fot. 7. Produkt końcowy 7D/11 (0,2-0,8 mm) wypał w temp. 1385°C
Fot. 7. End product 7D/11 (0.2-0.8 mm) calcination in the temperature of 1385°C



Fot. 8. Produkt końcowy 7D/40 (0,2-0,8 mm) wypał w temp. 1385°C
Fot. 8. End product 7D/40 (0.2-0.8 mm) calcination in the temperature of 1385°C

75, 76 i 77. Osiągnięte wyniki parametrów fizycznych i chemicznych zestawiono w tabelach: 4; 5 i 7, a wypały produktów końcowych w temp. 1385°C na fotografiach 7 i 8.

Ocena przydatności gnejsu laminowanego z kopalni „Doboszowice 1” do produkcji skalenio-kwarcu handlowego

Z praktyki autorów wiadomo, że oczyszczanie w silnych polach magnetycznych drobno uziarnionych materiałów skalnych jest efektywne dla granulacji od 0,1 mm do 2 mm oraz ilości podatnych magnetycznie odpadów do 25% masy nadawy do separacji [5].

Analizując wartości tabeli 3 zauważamy, że udziały procentowe odpadów magnetycznych odpowiadające klasom ziarnowym 0,2 – 0,8 mm i 0,8 – 1,4 mm spełniają ten warunek a ich wartości wahają się od 15,3 – 24,2%, przeważnie wynoszą poniżej 20%.

Drugim ważnym parametrem jest zawartość związków żelaza w przeliczeniu na Fe_2O_3 w produkcie końcowym. Dla próbek uzyskanych w wyżej opisanym procesie przerobczym zawartość Fe_2O_3 wahała się od 0,3 do 0,5%, w jednym przypadku wyniosła 0,9% dla frakcji 0,2 – 0,8 mm oraz od 0,3 do 0,6% dla frakcji 0,8 – 1,4 mm.

Osiągnięte parametry fizykochemiczne (tab. 3 i 6) i cera-

miczne (fot. 9 i 10) produktów końcowych z odpadów spełniają wymagania rynku surowcowego. Wyższą jakość mają produkty powstałe z pozostałych materiałów gnejsu w kopalni „Doboszowice 1”.

Wszystkie produkty i materiały z gnejsu laminowanego z kopalni Doboszowice mogą stanowić nadawę do produkcji glinokrzemianowo-kwarcowych wyrobów handlowych na potrzeby ceramiki sanitarnej, ceramiki płytek, hutnictwa szkła.

Wstępna koncepcja układu technologicznego do produkcji wyrobów handlowych

Opisany proces technologiczny jest możliwy do zrealizowania w wymiarze przemysłowym. Wstępną koncepcję technologii przedstawiono poniżej.

Zarys koncepcji technologii przedstawiono na schemacie (rys.1).

Opis proponowanej technologii.

Proces technologiczny składa się z operacji:

- klasyfikacji wstępnej na sitach przesiewacza o przyśpieszeniu $>7G$ dla wstępnego wydzielenia frakcji o dużej zawartości minerałów femicznych tj. od 0 do 2,5 mm lub 0-4,0 mm, jako odpad do odrębnego zagospodarowania, również na skalenio-kwarcu,
- odprowadzenia wody z materiału skalnego do zawartości

Tab. 3. Zestawienie parametrów produktów końcowych po dezintegracji i wzbogaceniu próbek 75A, 76B, 77A i 77B
 Tab. 3. List of parameters of end products after disintegration and enrichment of samples 75A, 76B, 77A and 77B

lp	Rozdrabnianie i klasyfikacja ziarnowa				Separacja magnetyczna				
	Oznaczenie próbki	Klasa ziarnowa	Masa	Udział klasy	Produkt		Odpad magnetyczny I	Odpad magnetyczny II	Odpad I+II
		mm	g	%	%	Fe ₂ O ₃ %	%	%	%
1		+1,4	34,9	7,2					
2	75A/14	0,8 -1,4	208,2	42,9	83,1		2,8	14,1	16,9
3	75A/08	0,2 – 0,8	150,8	31,1	81,3	0,429	5,1	13,6	18,7
4	75A/02	0,08 – 0,2	45,9	9,5	78,3		10,6	11,0	21,6
5		-0,08	45,0	9,3					
6		Razem	484,8	100,0					
7		Strata procesu	43,7	8,3					
8		+1,4	38,3	6,0					
9	76B/14	0,8-1,4	221,6	34,5	92,3	0,316	1,2	6,5	7,7
10	76B/08	0,2-0,8	206,2	32,1	84,7	0,312	5,6	9,7	15,3
11	76B/02	0,08-0,2	74,6		11,6	76,3	10,3	13,3	23,6
12		-0,2	101,6	15,8					
13		Razem	642,3	100,0					
14		Strata procesu	28,0	4,2					
15		+1,4	38,9	11,9					
16	77A/14	0,8-1,4	111,3	34,2	83,1	0,593	1,0	15,9	16,9
17	77A/08	0,2-0,8	112,9	34,7	77,4	0,501	11,5	11,1	22,6
18	77A/02	0,08-0,2	30,4	9,3	71,2		I+II 28,8		28,8
19		-0,08	32,1	9,9					
20		Razem	325,6	100,0					
21		Strata procesu	12,4	3,8					
22		+1,4	27,6	4,4					
23	77B/14	0,8-1,4	258,7	41,1	84,7	0,568	0,7	14,6	21,6
24	77B/08	0,2-0,8	213,0	33,8	75,8	0,428	5,4	18,8	24,2
25	77B/02	0,08-0,2	63,3	10,0	74,4		11,0	14,6	25,6
26		-0,08	67,3	10,7					
27		Razem	629,9	100,0					
28		Strata procesu	23,4	3,6					

- <0,5% wilgotności, w procesie suszenia w suszarni bębnowej z wymiennikiem ciepła (spaliny środka grzewczego nie powinny mieć kontaktu z suszonym materiałem). W procesie suszenia następuje wydzielenie drobnych cząstek mineralnych z kruszywa odprowadzanych do kontenerów elastycznych,
- rozdrabniania z rozdziałem minerałów – w węźle dezintegracji zrostków i wrostków kwarcu, skaleni i minerałów femicznych,
 - klasyfikacji ziarnowej wtórnej na sitach, realizowanej na cztero – pokładowym przesiewaczu zataczającym, z górnym pokładem stanowiącym sito ochronne.
- W wyniku tej operacji powstaną cztery frakcje:
- nadgabaryty +1,4 mm (+2,0 mm), które będą zawracane do węzła dezintegracji,
 - podziarno (0 – 0,2 mm), które stanowi odpad (ewentualnie do odrębnego zagospodarowania),

- frakcja „drobna” 0,2-0,8 mm (lub 0,2-1,0 mm) przeznaczona do dalszego wzbogacania w polu magnetycznym zamkniętym,
 - frakcja „grubsza” 0,8-1,4 mm (lub 1,0-2,0 mm) przeznaczona do dalszego wzbogacania w polu magnetycznym otwartym.
- Operacja wzbogacania w silnych polach magnetycznych realizowana powinna być na dwóch ścieżkach:
- frakcja „drobna” na dwóch separatorach o trzech wałkach roboczych każdy, zainstalowanych kaskadowo, z roboczą indukcją magnetyczną 1,5 T,
 - frakcja „grubsza” na kilku bębnach magnetycznych o indukcji na ich powierzchni 1T, zainstalowanych szeregowo.
- Przedstawione w artykule prace nie obejmowały badań na zawartość radionuklidów w uzyskiwanych produktach. W zakresie dalszych badań należy wyliczyć współczynniki f1 i f2, które warunkują bezpieczeństwo użytkowania tych produktów.



Fot. 9. Produkt końcowy 77A/08 (0,2-0,8 mm) -wypał w temp. 1385°C
Fot. 9. End product 77A/08 (0.2-0.8 mm)- calcination in the temperature of 1385°C



Fot. 10. Produkt końcowy 76 B/08 (0,2-0,8 mm) -wypał w temp. 1385°C
Fot. 10. End product 76B/08 (0.2-0.8 mm)- calcination in the temperature of 1385°C

Tab. 4. Zestawienie parametrów produktów końcowych po dezintegracji i wzbogaceniu innych wyrobów z gnejsu ze złoża „Doboszowice I”
Tab. 4. List of parameters of end products after disintegration and enrichment of other products made of gneiss from „Doboszowice “ I deposit

lp	Rozdrabnianie i klasyfikacja ziarnowa				Separacja magnetyczna				
	Oznaczenie próbki	Klasa ziarnowa	Masa	Udział klasy	Produkt		Odpad magnetyczny I	Odpad magnetyczny II	Odpad I+II
		mm	g	%	%	Fe ₂ O ₃ %	%	%	%
1	60	+1,4	32,5	3,6					
2		0,8-1,4	313,5	33,9					
3		0,2-0,8	361,7	39,1	83,2	0,452			16,8
4		-0,2	216,6	23,4					
5		Razem	924,3	100,0					
6		Strata procesu							
1	61	+1,4	4,8	1,5					
2		0,8-1,4	106,2	32,6	86,0				14,0
3		0,2-0,8	147,5	45,2	81,6	0,645			18,4
4		-0,2	67,4	20,7					
5		Razem	325,9	100,0					
6		Strata procesu							
1	62	+1,4	7,6	1,8					
2		0,8-1,4	127,9	29,7	78,5				21,5
3		0,2-0,8	193,4	45,0	78,6	0,335			21,4
4		0,08-0,2	51,5	12,0					
5		-0,08	49,6	11,5					
6		Razem	430,0	100,0					
7		Strata procesu							
1	65	1,4- 3,0	161,4	10,2					
2		0,8 -1,4	381,7	24,2					
3		0,2 – 0,8	533,5	33,8	80,2	0,492			16,8
4		- 0,2	500,4	31,7					
5		Razem	1577	99,9					
6		Strata procesu							

Tab. 5. Zestawienie parametrów produktów końcowych po dezintegracji i wzbogaceniu próbek z otworu wiertniczego 7D, z głębokości 11 m, 27 m i 40 m
 Tab. 5. List of parameters of end products after disintegration and enrichment of samples from borehole 7D from the depth of 11m, 27 m and 40 m

lp	Rozdrabnianie i klasyfikacja ziarnowa				Separacja magnetyczna				
	Oznaczenie próbki	Klasa ziarnowa	Masa	Udział klasy	Produkt		Odpad magnetyczny I	Odpad magnetyczny II	Odpad I+II
		mm	g	%	%	Fe ₂ O ₃ %	%	%	%
1		+1,4	0	0					
2		0,8-1,4	135,9	34,9	83,1				16,9
3	7D/11	0,2-0,8	153,0	39,3	80,8	0,952			19,2
4		-0,2	100,8	25,9					
5		Razem	389,7	100,1					
6		Strata procesu							
7		+1,4	0	0					14,7
8		0,8-1,4	122,6	28,9	85,3				
9	7D/27	0,2-0,8	158,8	37,4	81,7	0,525			18,3
10		-0,2	142,9	33,7					
11		Razem	424,3	100,0					
12		Strata procesu							
13		+1,4	0,0						
14		0,8-1,4	127,0		81,4				18,6
15	7D/40	0,2-0,8			78,1	0,425			21,9
16		0,09-0,2			73,7				26,3
17		-0,2	122,4						
18		Razem							
19		Strata procesu							

Tab. 6. Składy chemiczne produktów końcowych frakcji 0,2-0,8 mm i 0,8 – 1,4 mm po wzbogaceniu magnetycznym próbek wytworzonych z odpadów
 Tab. 6. Chemical compositions of end products of 0.2-0.8 mm and 0.8 - 1.4 mm fraction after magnetic enrichment of samples obtained from waste

Lp	Symbol Próby/frakcja w mm	Zawartość oznaczanych składników w %								Straty prażenia
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	75A/08 (0,2-0,8)	81,23	9,46	0,429				4,225	2,635	
2	76B/08 (0,2-0,8)	82,06	8,48	0,312				2,042	5,366	
3	76B/14 (0,8-1,4)	81,68	7,21	0,316				1,898	6,947	
4	77A/08 (0,2-0,8)	81,90	9,55	0,501				2,514	3,422	
5	77A/14 (0,8-1,4)	79,21	9,67	0,593				3,316	5,028	
6	77B/8 (0,2-0,8)	77,98	9,68	0,428				4,036	5,396	
7	77B/14 (0,8-1,4)	76,84	9,932	0,568				3,667	6,550	

Tab. 7. Składy chemiczne produktów końcowych frakcji 0,2-0,8 mm po wzbogaceniu magnetycznym próbek pozostałych materiałów gnejsu z kopalni „Doboszowice 1”

Tab. 7. Chemical compositions of end products of 0.2-0.8 mm fraction after magnetic enrichment of gneiss samples from „Doboszowice 1” mine

Lp	Symbol Próby/frakcja w mm	Zawartość oznaczanych składników w %								
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Straty prażenia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	60 (0,2-0,8)	77,8	10,94	0,452	0,045	1,329	0,083	6,678	2,045	0,094
2	60/ (0,8-1,4)	79,8	10,06	0,492	0,047	1,092	0,101	4,165	2,747	
3	61 (0,2-0,8)	74,45	12,31	0,645	0,434	1,537	0,096	5,088	4,415	0,28
4	62 (0,2-0,8)	74,82	12,10	0,335	0,052	1,429	0,078	4,819	4,590	0,26
5	65 (0,2-0,8)	79,76	8,20	0,492	0,050	0,515	0,080	3,327	5,180	0,45
6	67 (0,2-0,8)	68,14	14,13	0,226	0,023	0,892	0,027	8,074	6,734	0,13
7	7D/11 (0,2-0,8)	71,36	11,27	0,952	0,065	1,344	0,101	4,985	5,721	0,63
8	7D/27 (0,2-0,8)	69,40	12,68	0,525	0,050	3,224	0,557	7,649	4,203	0,029
9	7D/40 (0,2-0,8)	75,48	11,40	0,425	0,038	1,508	0,065	6,328	4,514	0,02

Podsumowanie

1. Wśród współwystępujących kopalni w złożu gnejsu „Doboszowice 1” są skały zbudowane z minerałów glinokrzemianowych, minerałów femicznych i ziaren kwarcu.
2. Istnieje możliwość zagospodarowania wszelkich nadwyżek urobku oraz frakcji niezbywalnych z eksploatacji gnejsu laminowanego, w tym frakcji 0 - 11 mm z produkcji tłuczniwa ogrodowego oraz odpadów z czyszczenia wyrobisk pod ścianami wydobywczymi i wytwarzanie rynkowych surowców skaleniowo-kwarcowych.
3. Zasadne jest przeprowadzenie eksperymentu przeróbki i wzbogacania gnejsu laminowanego ze złoża „Doboszowice 1” w skali ćwierćtechnicznej.

Literatura

- [1] Bolewski A., (red.), *Encyklopedia surowców mineralnych*, Wyd. CD PGSMiE PAN Kraków 1993
- [2] Bolewski A., Budkiewicz M., Wyszomirski P., *Surowce ceramiczne*, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1991
- [3] Burkowicz A., Galos K., Lewicka E., *Trendy rozwoju zapotrzebowania na surowce ceramiczne i szklarskie w Polsce z oceną możliwości jego zaspokajania z obecnych i perspektywicznych źródeł krajowych*, Poltegor- Instytut, Kraków – Wrocław 2013
- [4] Lewicka E. (red.), *Innowacyjne technologie pozyskiwania najważniejszych surowców ceramicznych i szklarskich* (praca zbiorowa), Wyd. IGSM i E PAN Kraków 2012
- [5] Schmidt Z., Zięba T., *Badania procesowe bezodpadowego wielokierunkowego wykorzystania surowców skaleniowych i kwarcu żyłowego w nawiązaniu do potrzeb jakościowych głównych odbiorców*, Raport końcowy z realizacji projektu badawczego nr 9T12A 016 14, Wrocław 2001
- [6] Makowska U., Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża gnejsów „Doboszowice”, Wrocław, 2010
