ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1996
Seria: GÓRNICTWO z. 231 Nr kol. 1349

Anna KOLASA

Katedra Złóż Surowców Skalnych
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,AGH, Kraków

MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW PRZERÓBCZYCH KOPALNI KWARCYTU „BUKOWA GÓRA"

Streszczenie. Podano charakterystykę mineralogiczno-technologiczną ilastych surowców odpadowych powstających w procesie eksploatacji i przeróbki dewońskich piaskowców kwarcytowych w Kopalni i Zakładzie Wzbogacania Kwarcytu „Bukowa Góra" k/Kielc.

Przeprowadzone badania technologiczne zestawów mas z iłów osadnikowych schudzonych piaskiem z klasyfikatora wykazały ich przydatność do produkcji wysokojakościowych ceramicznych materiałów budowlanych cegły, dachówki, cegły kratówki i cegły klinkierowej.

POSSIBILITIES OF THE UTILIZATION OF WASTES AND TAILINGS FROM THE BUKOWA GÓRA QUARTZITE PIT

Summary. Mineralogical and technological characterization is presented of wastes and tailings originating from mining and processing of Devonian quartzite sandstones at the Bukowa Góra pit and processing plant near Kielce.

Technological studies of varioes compositions obtained by weakening of settler clays with classifier sands proved their applicability for production of high-quality building materials: ordinary bricks, tiles, clinker and chequer bricks.

Wstęp

W czasie eksploatacji i przeróbki dewońskich piaskowców kwarcytowych, stanowiących surowce do produkcji materiałów ogniotrwałych, żelazokrzemów i kruszywa łamanego, w Kopalni i Zakładzie Wzbogacania Kwarcytu w Bukowej Górze - Łącznej k.Kielc powstają różnorodne odpady. Ich źródłem są przerosty skał płonnych występujące w obu seriach złożowych: zarówno w piaskowcach ciosowych, jak i w piaskowcach spiriferowych. Wyróżnia się dwa typy przerostów [1]:

- piaskowce o spoiwie ilastym i ilasto-żelazistym o różnym stopniu zwięzłości: buduje je kwarc, materiały ilaste w ilości kilku procent i barwiące tlenki żelaza,

- przerosty mułowcowo-ilaste, w których zawartość minerałów ilastych wynosi około 20% (illit, muskowit, kaolinit, minerały mieszanopakietowe).

Charakter mineralogiczny i sposób występowania przerostów uniemożliwiają ich oddzielenie w czasie selektywnej eksploatacji złoża. Powoduje to zanieczyszczenie urobku kopalni i utrudnienia w procesie wzbogacania kwarcytów podczas kruszenia, płukania i odsiewania. Piaskowcowo-mułowcowo-ilasty charakter przerostów wpływa na określony skład osadników.

W związku z modyfikacją procesu przeróbczego i przesuwaniem się eksploatacji złoża w kierunku wschodnim następuje znaczący przyrost osadów gromadzących się w osadnikach. Istnieje problem ich zagospodarowania, a możliwości takie stwarzają pozytywne wyniki prac nad zastosowaniem do produkcji różnego asortymentu ceramicznych materiałów budowlanych [2], [3]. Najbardziej racjonalne sposoby wykorzystania podano w referacie.

1. Ocena własności mineralogicznych odpadów

1.1. Metodyka badań

Próby do badań własności mineralogiczno-technologicznych pobrano z osadnika II i III (iły) oraz z osadnika I i klasyfikatora (piaski), który to materiał stanowił próbę uzupełniającą przy opracowaniu składu mas ceramicznych. Gromadzące się odpady wykazują zróżnicowanie w składzie ziarnowym w obrębie jednego osadnika w zależności od miejsca osadzania: dopływ - wypływ. W celu uzyskania reprezentatywnych prób iłów do badań półtechnicznych w ilości kilku ton zastosowano wydobywanie koparką włókową, uśrednianie i podsuszanie na hałdach w ciągu kilku miesięcy sezonu letniego. Wprowadzono symbolikę prób: z osadnika II - próba 1.2, z osadnika III - próba 1.3.

Ustalenie składu mineralnego iłów przeprowadzono przy zastosowaniu analizy granulometrycznej, rentgenograficznej, chemicznej i derywatograficznej.

Oznaczanie składu ziarnowego w zakresie 60 - 2 μm wykonano metodą sedymentacyjną. Zawartość frakcji > 60 μm oznaczono na sicie metodą mokrą. Rozdziału na frakcje ziarnowe 60 - 2 μm i < 2 μm dokonano metodą frakcjonowanej dekantacji w nieruchomym słupie zawiesiny.

Badania rentgenograficzne wykonano na dyfraktometrze rentgenowskim TUR-M 62 dla próbek surowych i frakcji ziarnowych < 2 μm surowych i modyfikowanych.

Badania derywatograficzne wykonano na aparacie produkcji węgierskiej F. Paulika, J. Paulika, L. Erdey'a w atmosferze powietrza, w zakresie temperatur 20 - 1000°C.

1.2. Charakter mineralogiczny osadów

Skład ziarnowy

Analiza składu granulometrycznego wskazuje na zróżnicowany charakter osadów w osadniku II i III w zależności od miejsca osadzania się materiału. Przy dolocie w osadniku II jest to piasek mułkowo-ilasty odpowiadający składowi próby 1.2 (Tab. 1), przechodzący w dalszej części w muł. Osadnik III jest miejscem gromadzenia się (dolot) mułów i (wylot) iłów. Próba 1.3 zbudowana jest w przeważającej ilości z frakcji ilastej < 2 μm stanowiącej 53,3%, oraz mułkowej 60 - 2 μm w ilości 40,1% i reprezentuje zgodnie z klasyfikacją F. P. Sheparda [4] ił mułkowy.

Tabela 1

Skład granulometryczny osadów z Bukowej Góry

Frakcje (μm)		Próba **1.2**		Próba **1.3**	
piaskowa	>60	52,3		6,0	
mułkowa	60 - 20	16,8		18,5	
	20 - 10	10,0	33,4	13,9	40,1
	10 - 2	6,6		7,7	
ilasta	<2	14,3		53,9	
charakter osadu		piasek mułkowo-ilasty		ił mułkowy	

Skład mineralny

Badania rentgenograficzne wykazały zbliżony skład jakościowy badanych prób - różnice dotyczą składu ilościowego związanego z uziarnieniem osadów. Do głównych minerałów budujących próby 1.2 i 1.3 należą: kwarc i minerały ilaste z grupy hydromik typu illitowego. Mi-

nerały poboczne, śladowe - to kaolinit, getyt, hematyt i akcesorycznie występujący minerał mieszanopakietowy illit/smektyt.

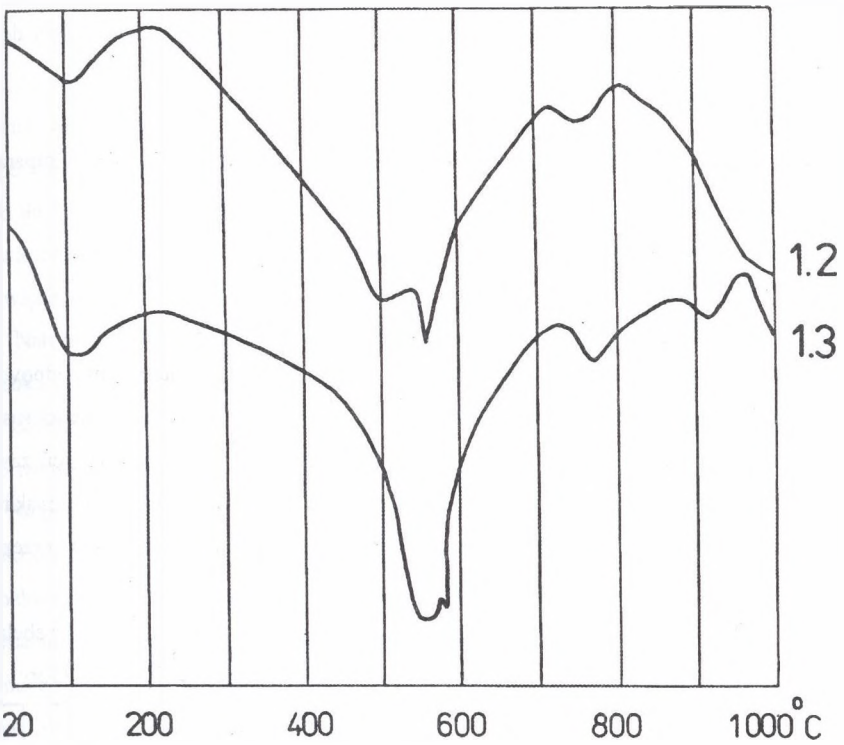
W próbie 1.2 kwarc stanowi fazę podstawową przy udziale zaledwie kilku procent substancji ilastej. Próba 1.3 zawiera natomiast zdecydowanie większe ilości hydromik typu illitowego, które stanowią fazę dominującą, a kaolinit i hematyt tworzą fazę poboczną ze śladowymi ilościami minerałów mieszanopakietowych illit/smektyt. W celu ustalenia ich charakteru wykonano badania rentgenograficzne frakcji < 2 μm prób 1.2 i 1.3 stosując test na kaolinit i obecność minerałów mieszanopakietowych illit/smektyt. Uzyskano wynik dodatni. Potwierdza to fakt pojawienia się na krzywej DTA (rys. 1) próby 1.3 niewielkiego efektu egzotermicznego w temperaturze 980°C pochodzącego od przebudowy więźby związanej z krystalizacją fazy spinelowej i γ AL_2O_3 ze śladowych ilości kaolinitu.

Obecność hydromik typu illitowego zaznacza się na krzywych derywatograficznych słabą reakcją endotermiczną w temperaturze 550°C i w 770°C. Rozległy efekt egzotermiczny w temperaturze 250 - 400°C świadczy o spalaniu substancji organicznej i reakcji utleniania Fe^{2+} do Fe^{3+}, którego zawartość oznaczona metodami chemicznymi wynosi 2,92% dla próby 1.2 i 3,87% dla próby 1.3 (Tab. 2).

Tabela 2

Skład chemiczny osadów z Bukowej Góry

Składnik [% wag]	Próba **1.2**	Próba **1.3**
SiO_2	83,10	68,90
TiO_2	0,50	0,65
Al_2O_3	5,88	15,72
Fe_2O_3	2,92	3,87
MgO	0,71	0,82
CaO	0,68	0,62
Na_2O	0,30	0,76
K_2O	2,56	3,39
MnO	0,03	0,03
SO_3	0,28	0,26
straty praż.	3,04	4,98



Rys.1. Krzywe DTA osadów z Bukowej Góry
Fig. 1. DTA curve of sediment from the „Bukowa Góra"

Analiza składu chemicznego osadów (Tab. 2) potwierdza związek pomiędzy uziarnieniem a zawartością SiO_2 i Al_2O_3. Próba 1.2 o charakterze piasku mułowcowo-ilastego zawiera znacznie więcej SiO_2 (83,10%) w porównaniu z próbą 1.3 iłu mułkowego (68,90% SiO_2). Ze wzrostem stopnia zailenia osadów zwiększa się zawartość Al_2O_3 od 5,88% dla próby 1.2 do 15,72% w próbie 1.3 i alkaliów od 2,86% dla 1.2 do 4,15% dla próby 1.3, które to składniki pochodzą z minerałów ilastych.

2. Badania własności technologicznych odpadów w celu ich przemysłowego wykorzystania

Odpady poprodukcyjne przebadano pod kątem możliwości ich wykorzystania do produkcji ceramicznych materiałów budowlanych.

2.1. Przygotowanie prób i wyniki badań

Próby iłów z osadników 1.2 i 1.3 oraz piasku z klasyfikatora suszono w temperaturze 105°C, rozdrabniano do granulacji < 2,0 mm i zestawiano masy o składzie:

1. iłu 1.2
2. iłu 1.3
3. iłu 1.3 + 20% piasku z klasyfikatora.

Masy zarabiano wodą do konsystencji roboczej, formując metodą plastyczną odpowiednie kształtki do oznaczania własności technologicznych: wody zarobowej, skurczliwości suszenia, skurczliwości wypalania, skurczliwości całkowitej, nasiąkliwości, mrozoodporności, zawartości marglu, wytrzymałości mechanicznej na ściskanie, ciężaru objętościowego i przesiąkliwości. Kształtki suszono w temperaturze 105°C i wypalano w temperaturach 950°C i 1040°C przez 2 godziny. Uzyskane wyniki badań przedstawia tab. 3.

Tabela 3

Wyniki laboratoryjnych badań technologicznych osadów z Bukowej Góry

Lp.	Skład masy	nr	S_s %	S_w %	S_c %	N_m %	C_o kG/dcm^2	R_c MPa	W_z %	Margiel	Mroz.
Temperatura wypalania 950°C											
1	100% ił 1.3	I	7,0	0,8	7,8	14,2	1,90	30,4	22,4	brak	pełna
2	80% ił 1.3 20% piasek	III	5,5	0,6	6,1	13,0	1,87	28,8	20,8	brak	pełna
3	100% ił 1.2	II	4,2	0,4	4,6	16,2	1,84	13,3	18,5	brak	brak
Temperatura wypalania 1040°C											
1	100% ił 1.3	I	7,0	5,0	12,0	4,4	2,10	61,1	22,4	brak	pełna
2	80% ił 1.3 20% piasek	III	5,5	2,7	8,2	7,5	1,99	60,5	20,8	brak	pełna
3	100% ił 1.2	II	4,2	0,8	5,0	11,8	1,88	16,3	18,5	brak	brak

Objaśnienia:

S_s - skurczliwość suszenia, S_w - skurczliwość wypalania, S_c - skurczliwość całkowita,
$S_c = S_s + S_w$, N_m - nasiąkliwość moczenia, R_c - wytrzymałość na ściskanie,
C_o - ciężar objętościowy, W_z - woda zarobowa, Mroz. - mrozoodporność

Dla zestawów mas wypalanych w temperaturze 950°C widoczne jest zróżnicowanie jakości zależne od składu masy. Próbki iłu 1.2 wykazują stosunkowo niską wytrzymałość mechaniczną (13,3 MPa) oraz charakteryzują się brakiem mrozoodporności. Masa zawierająca 100% iłu 1.3 schudzona 20% piaskiem z klasyfikatora wykazuje wysoką wytrzymałość na ściskanie (odpowiednio 30,4 i 28,8 MPa) oraz niską nasiąkliwość (14,2 -13,0%) i pełną mrozoodporność. Podobne zależności widoczne są dla mas wypalanych w temperaturze 1040°C. Próbki iłu 1.2 mają niską wytrzymałość na ściskanie (16,3 MPa) i nie są mrozoodporne. Podniesienie temperatury wypału z 950°C do 1040°C nie powoduje więc korzystnych zmian umożliwiających zastosowanie iłu z osadnika II do wysokojakościowych materiałów budowlanych. Natomiast próbki iłu 1.3 z osadnika III oraz iłu 1.3 schudzonego 20% piaskiem wykazują wysoką wytrzymałość na ściskanie (61,1 - 60,5 MPa), niewielką nasiąkliwość (4,4 - 7,5%), odpowiednią skurczliwość całkowitą (12,0 - 8,2%), pełną mrozoodporność i są nieprzesiąkliwe po wypaleniu w 1040°C. Cechy tej nie wykazują próbki z iłu 1.2.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że:

1. Z iłu osadnikowego 1.3 oraz zestawów schudzonych 20% piaskiem z klasyfikatora istnieje możliwość produkowania wysokojakościowych materiałów budowlanych w temperaturze wypalania 950°C: drążonych i cienkościennych.
2. Istnieje również możliwość wytwarzania z iłu 1.3 materiałów budowlanych najwyższej jakości - w tym klinkieru budowlanego o temperaturze wypalania 1040°C oraz materiałów dekarskich - dachówek.
3. Próba 1.2. (piasek zailony z osadnika II) nie stanowi samodzielnie odpowiedniego surowca ceramicznego, ale może być mieszany w proporcji 1:1 z iłem 1.3 z dobrym skutkiem.

Uwzględniając powyższe wyniki wykonano metodą laboratoryjną z masy 100% iłu 1.3 dachówkę wypalaną w temperaturze 1040°C. Z masy III (80% iłu osadnikowego 1.3 i 20% piasku z klasyfikatora) wykonano technologią ZCB „Zesławice" k.Krakowa cegłę kratówkę wypalaną w temperaturze 950°C. Uzyskane wyroby w pełni odpowiadają wymaganiom normowym.

3. Próba wykorzystania odpadów ilastych do produkcji ceramicznych płytek okładzinowych i podłogowych w ZPiWS „Józefów" w Czeladzi

3.1. Cel i metodyka badań

W celu sprawdzenia przydatności iłów osadnikowych z Bukowej Góry do produkcji płytek okładzinowych i podłogowych sporządzono trzy serie mas ceramicznych zbliżonych składem do receptur trzech największych producentów płytek ceramicznych: ZPC Opoczno, ZPiWS Józefów i ZPiWS Radom (odpowiednio seria I, II i III). Wykorzystano technologię formowania stosowaną przez zakłady ZPC Opoczno, ZPiWS Józefów i ZPiWS Radom oraz wypalanie w warunkach przemysłowych w Zakładzie Płytek „Józefów". Jako surowca ilastego użyto iłów z osadnika II - próba 1.2 i III próba 1.3 zmieszanych w proporcji:

ił 1.2 : ił 1.3 = 1 : 3

ił 1.2 : ił 1.3 = 1 : 1

ił 1.2 : ił 1.3 = 3 : 1

Każda seria liczyła po 3 zestawy mas. Pozostałe surowce stanowiły: dolomit z Rędzin, skaleń ze Strzeblowa, stłuczka szkła butelkowego i złom biskwitowy z ZPC „Józefów".

Zestawy mielono na mokro w młynkach kulowych przez 16 godzin do pozostałości na sicie 0,06 mm w granicach 5 - 6%. Masy granulowano przez dwukrotne przetarcie przez sito 1 mm oraz klimatyzowano. Przygotowane kształtki w formie belek o wymiarach 80x10x8 mm i okrągłe płytki o średnicy 50,5 mm prasowano na prasie hydraulicznej przy ciśnieniu 20 MPa.

Dla części kształtek stosowano wypalanie zgodnie z reżimem technologicznym dla płytek okładzinowych w temperaturze 1020°C (wypalanie biskwitowe). Wypalone na biskwit płytki szkliwiono białym szkliwem produkcyjnym i wypalano w temperaturze 960°C. Pozostałe kształtki wypalano w temperaturze 1100°C w celu wytypowania odpowiedniego tworzywa na płytki podłogowe.

Na wypalonych próbkach wykonano oznaczenia następujących własności technologicznych tworzyw ceramicznych: skurczliwości, nasiąkliwości, wytrzymałości na zginanie, odporności mas na pęknięcia włoskowate szkliwa (dla mas na płytki okładzinowe), mrozoodporność (dla mas na płytki podłogowe) zgodnie z normami: PN-87/B-12038 „Metody badania płytek ceramicznych" i PN-89/B-12039 „Płytki wykładzinowe uniwersalne kamionkowe".

3.2. Dyskusja wyników

W tab. 4 podano szczegółowe wyniki badań technologicznych dla serii II mas z iłów osadnikowych - w całości - ponieważ jest ona najbardziej perspektywiczna. Wyniki dla pozostałych serii I i III podano w skrócie. Porównując uzyskane parametry z wymaganiami normowymi przeprowadzono ich ocenę.

Tabela 4

Parametry technologiczne mas ceramicznych z osadów z Bukowej Góry do produkcji płytek ceramicznych

Zestaw (składniki w %)	1	2	3
Seria I			
ił 1.2	15	30	45
ił 1.3	45	30	15
dolomit	20	20	20
skaleń	10	10	10
złom biskwitowy	10	10	10
przydatność na płytki ścienne	+	+	—
przydatność na płytki podłogowe	+ (?)	+	—
Seria II			
ił 1.2	16,25	32,50	48,75
ił 1.3	48,75	32,50	16,25
dolomit	10	10	10
stłuczka szklana	15	15	15
złom biskwitowy	10	10	10
skurczliwość t. wyp. 1020°C	2,7	1,9	1,8
w % t. wyp. 1100°C	9,1	8,7	9,3
nasiąkliwość 1020°C	16,3	16,1	17,9
w % 1100°C	0,2	0,3	2,1
wytrzymałość 1020°C	31,1	29,8	29,6
na zginanie w MPa 1100°C	58,7	59,8	61,6
odporność na pęknięcia włoskowate w °C (masy na płytki okładzinowe)	160	160	160
mrozoodporność w cyklach (masy na płytki podłogowe)	25	25	25
przydatność na płytki ścienne	+	+	+
przydatność na płytki podłogowe	+	+	+
Seria III			
ił 1.2	17,5	35	52,5
ił 1.3	52,5	35	17,5
dolomit	20	20	20
złom biskwitowy	10	10	10
przydatność na płytki ścienne	+	+	—
przydatność na płytki podłogowe	—	—	—

Masy ceramiczne na płytki okładzinowe ścienne

Tworzywo ceramiczne na płytki ścienne po wypaleniu w temperaturze 1020°C powinno posiadać: nasiąkliwość 10 - 24%, wytrzymałość na zginanie nie mniej niż 13 MPa, odporność szkliwa na pęknięcia włoskowate nie mniej niż 160°C. Powyższe wymagania spełniają następujące masy (tab. 4):

seria I: zestaw 1 i 2 o nasiąkliwości w granicach 23,5 - 23,3%, wytrzymałości na zginanie 20,4 - 17,0 MPa i odporności szkliwa na pęknięcia w temp. 160°C;

seria II: wszystkie zestawy o numerach 1, 2 i 3 spełniają wymagania normowe i wykazują nasiąkliwość: w granicach 16,3 - 16,1 - 17,9%, wytrzymałość na zginanie: 31,1-29,8-29,6 MPa i odporność szkliwa na pęknięcia w temp. 160°C;

seria III: zestaw 1 i 2 odpowiada normom, wskazuje nasiąkliwość odpowiednio 21,9 - 21,8%, wytrzymałość na zginanie: 30,0 - 21,6 MPa i odporność szkliwa na pęknięcia w temp. 160°C.

Wymagań normowych nie spełniają tylko dwa zestawy mas:

seria I: zestaw 3 - zbyt wysoka nasiąkliwość wynosząca 26,0%,

seria III: zestaw 3 o nasiąkliwości na granicy wymagań 24,1% i zbyt niskiej wytrzymałości na zginanie: 12,7 MPa.

W obu zestawach 3/4 surowca ilastego stanowił ił z osadnika II (próba 1.2) będący niskoplastycznym piaskiem ilastym, a tylko 1/4 ił plastyczny z osadnika III (próba 1.3). Zastosowanie do mas stłuczki szklanej, jako topnika, pozwala stosować iły w całym zakresie receptury, również w proporcji ił 1.2 : ił 1.3 = 75 : 25 (tab. 4 dla II serii mas). Możliwość łącznego wykorzystania obu iłów osadnikowych w masach na płytki ścienne sięga w związku z powyższym 60 - 70%. Podane w tab. 4 wyniki wskazują na niewielką skurczliwość i wysoką wytrzymałość mechaniczną otrzymanych tworzyw. Stosowane obecnie w przemyśle szkliwo produkcyjne do płytek nadaje się do pokrywania badanych mas płytkowych: leży na próbkach bez pęknięć i jest trwałe w temperaturze do 160°C.

Masy ceramiczne na płytki podłogowe

Główne wymagania dla tworzyw ceramicznych na płytki podłogowe wypalanych w temp. 1100°C przedstawiają się następująco: nasiąkliwość dla płytek szkliwionych nie więcej niż 7%, nasiąkliwość dla płytek nieszkliwionych nie więcej niż 5%, wytrzymałość na zginanie nie mniej niż 25 MPa, mrozoodporność nie mniej niż 25 cykli.

Powyższe wymagania spełniają cztery spośród badanych mas:

seria I: zestaw 1 i 2 o nasiąkliwości w temp. 1100°C wynoszącej odpowiednio 1,6 - 7,3%, czyli istnieje w drugim wypadku przekroczenie dopuszczalnej granicy o 0,3%. Wytrzymałość na zginanie wynosi odpowiednio 42,5 - 58,2%, a mrozoodporność jest pełna i obejmuje 25 cykli;

seria II: zestawy 1, 2 i 3 spełniają wymagania normowe i wykazują nasiąkliwość 0,2 - 0,3 - 2,1% oraz wytrzymałość na zginanie 58,7 - 59,8 - 61,6 MPa.

Nie spełniają natomiast wymagań normowych cztery zestawy mas:

seria I: zestaw 3 o podwyższonej, w stosunku do normy, nasiąkliwości wynoszącej 15,2% i braku mrozoodporności;

seria III: zestawy 1, 2 i 3 nie spełniają wymagań ze względu na podwyższoną nasiąkliwość wynoszącą odpowiednio 16,0 - 13,3 - 14,6% i brak mrozoodporności.

Dla tworzyw z iłów osadnikowych, wykazujących odpowiednie parametry normowe, jest cechą charakterystyczną niska temperatura spiekania wynosząca 1100°C, przy obecnie stosowanych w przemyśle rzędu 1200°C. Otrzymane masy wykazują ponadto niskie nasiąkliwości i znaczne wartości wytrzymałości mechanicznej na zginanie przekraczające o około 100% wymagania normowe. Istnieje możliwość łącznego wykorzystania iłów osadnikowych z osadnika II i III w rozmaitych stosunkach 1 : 1, 1 : 3, 3 : 1.

4. Wnioski końcowe

Przeprowadzone wstępne badania laboratoryjne własności technologicznych iłów osadnikowych wskazały na możliwości ich wykorzystania do produkcji szerokiego asortymentu ceramicznych materiałów budowlanych. Na tej podstawie wykonano próbę półprzemysłową w Zakładach Wyrobów Kamionkowych „Marywil" w Suchedniowie. Wykazała ona, że ił z osadnika III może być stosowany w ilości 20% do mas kamionkowych produkowanych na bazie gliny baranowskiej. Ił spełnia wymogi normowe nasiąkliwości w temp. 1200°C (5%), skurczliwości wysychania (0,4 - 3%), ogniotrwałości (150 - 152, 154 SP), wytrzymałości na ściskanie (do 355 kG/cm^2) dla wyrobów kamionkowych. Ponieważ wymogiem normy jest, aby surowiec nie zawierał więcej niż 15% wody, zasadniczym problemem warunkującym pomyślne wyniki jest osuszenie iłów osadnikowych na terenie KiZWK „Bukowa Góra". Problem ten można rozwiązać drogą filtrowania, okresowego wyłączania osadników dla naturalnego odparowania wody lub wydobywania surowca na hałdy w celu podsuszenia.

Wyniki przeprowadzonych badań mineralogicznych i technologicznych iłów osadnikowych wskazują, że są one surowcami porównywalnymi z glinami typu kamionkowego: Baranów, Parszów, Czerwona Patoka stosowanymi przy produkcji płytek podłogowych. W związku z powyższym przeprowadzono próby w warunkach przemysłowych. Z granulatu przygotowanego do badań laboratoryjnych przygotowano w warunkach przemysłowych ZPiWS „Józefów" w Czeladzi na prasie firmy Sacmi płytki o wymiarach 15x7,5x0,9 cm przy ciśnieniu 20 MPa. Po osuszeniu w temperaturze 180°C gorące płytki szkliwiono szkliwem białym zawierającym skaleń, kaolinit, marmur, dolomit, ZnO, $BaCO_3$ i $ZrSiO_4$. Wypalanie przeprowadzono w warunkach przemysłowych w ZPiWS w Radomiu [5].

Okazuje się, że surowiec ten jest w pełni przydatny do produkcji płytek podłogowych jednokrotnie lub dwukrotnie wypalanych. W połączeniu z topnikami i surowcami modyfikującymi otrzymuje się w niskich temperaturach 1050 - 1100°C tworzywa silnie spieczone o nasiąkliwości rzędu 2,5 - 0,2% wag. i wysokiej wytrzymałości mechanicznej na zginanie ok. 40 - 60 MPa. Proponowane masy gwarantują otrzymanie wyrobów o bardzo wysokiej jakości, odpornych na warunki klimatyczne i ścieranie: szczególnie masy otrzymane na bazie iłu z osadnika III i dolomitu, iłu i bazaltu oraz iłu i stłuczki szklanej. Do przeprowadzenia prób wdrożeniowych w przemyśle najekonomiczniejszym rozwiązaniem jest stosowanie masy z udziałem dolomitu lub bazaltu.

Otrzymane wyniki dobrze rokują co do wykorzystania surowców odpadowych z Bukowej Góry w pobliskich zakładach ceramicznych, pod warunkiem rozwiązania przez KiZWK zagadnienia udostępnienia osadnika III w celu uzyskania jednorodnych, odwodnionych partii iłów odpowiedniego tonażu. Usunięcie i wykorzystanie części odpadów poprodukcyjnych stanowi problem dla KiZWK w Bukowej Górze. Jego rozwiązanie jest szansą na poprawę wskaźników ekonomicznych i działania proekologicznego na tym terenie.

LITERATURA

1. Kolasa A.: Skład mineralogiczno-petrograficzny przerostów skał płonnych towarzyszących dewońskim piaskowcom kwarcytowym z Bukowej Góry k.Kielc. Zesz. Nauk. AGH. Geologia, T. 17, z. 3, Kraków 1990.

2. Kolasa A., red.: Sprawozdanie roczne z realizacji tematu 03.07.01.14CPBP pt. „Surowce kwarcytowe w aspekcie kompleksowego wykorzystania przeróbki i nowych zastosowań". Arch. IGiSM AGH, Kraków 1989.

3. Kolasa A., red.: Sprawozdanie roczne z realizacji tematu 03.07.01.14CPBP pt. „Surowce kwarcytowe w aspekcie kompleksowego wykorzystania przeróbki i nowych zastosowań". Arch. IGiSM AGH, Kraków 1990.

4. Shepard F.P.: Submarine Geology. Herper and Bross, New York 1973.

5. Kolasa A.: Przykłady racjonalnego wykorzystania surowców odpadowych w procesie wzbogacania dewońskich piaskowców kwarcytowych. Międz. Konf. Nauk-Techn. SiTG AGH, 7 grudzień 1995 r., Kraków 1995.

Recenzent: Dr inż. Zofia Ociepa

Wpłynęło do Redakcji 23.09.1996 r.

Abstract

Mineralogical and technological characterization is presented of wastes and tailings originating from mining and processing of Devonian quartzite sandstones at the Bukowa Góra pit and processing plant near Kielce. Tailings are sediments of diversified grain size: sands (from classfier), clayey sands (from settlers I and II) and clays (from settler III). Their mineralogical composition is dominated by quartz and clay minerals: hydromicas with illite, kaolinite and accessory mixed-layer illite-smectite.

Physical and mechanical parameters of analysed tailings revealed their value as plastic and semi-plastic raw materials unsensitive for drying. Technological studies of varioes compositions obtained by weakening of settler clays with classifier sands proved their applicability for production of high-quality building materials: ordinary bricks, tiles, clinker and chequer bricks. The settler clays appeared to be perfect raw materials for production of both the facing tiles with high mechanical strength and low absorbability, and the floor tiles of low sintering point and bending strength multiply exceeding the standard values.