

BADANIA WSTĘPNE W CELU OKREŚLENIA PRZYDATNOŚCI DO PRODUKCJI KERAMZYTU PRÓBEK IŁÓW Z SERII KRAKOWIECKIEJ

UKD 553.611.003.1:552.523.08:551.782.13:666.325.041.9:691.223(438.13-13+438-14-14)

Badaniami objęto próbki iłu pobrane z regionu zapadliska przedkarpackiego, z miejsc rozmieszczonych peryferycznie, reprezentujących wschodnie i południowe obrzeżenie Gór Świętokrzyskich*. Południowe obrzeżenie Gór Świętokrzyskich, ściślej Nieckę Połaniecką (rejon Stopnicy i Oleśnicy) reprezentują próbki z: Fałęcina, Strzegomia i 3 próbki z Oleśnicy. Próbkę do badań zostały pobrane bruzdowo, z wychodni tych surowców o niedużej głębokości — do 4 m. Charakteryzują one głównie strefę wietrzenia. Odsłonięcia ich, spod cienkiej przykrywy czwartorzędu, dokonano metodą szurfu. Natomiast 2 próbki z Zaklikowa, charakteryzujące wschodnie obrzeżenie Gór Świętokrzyskich, pobrane zostały również bruzdowo, lecz z wyrobiska cegielni. Zatem, przy pobieraniu próbek iłu, kierowano się głównie ich płytkim zaleganiem — a więc dostępnością oraz wielkością ich zasobów, co wiąże się z perspektywą dłuższej eksploatacji. Opracowań dotyczących wykorzystania tych surowców Instytut Geologiczny podjął się w oparciu o zalecenia stawiane przez przemysł.

W celu dokładniejszego scharakteryzowania surowców zakres prac obejmował badania na 2 wytypowanych, próbkach iłu: składu granulometrycznego — metodą sitową na mokro; składu mineralnego — metodą mikroskopową, termicznej analizy różnicowej i za pomocą derywatografu; oraz na wszystkich próbkach: składu chemicznego; własności termicznych w mikroskopie wysokotemperaturowym oraz własności technologicznych w zestawie pieców sylitowych.

Do wymienionych badań uzupełniających wytypowano il krakowiecki ze Strzegomia, wykazujący najwyższy współczynnik pęcznienia oraz il z Oleśnicy oznaczony symbolem „134” — najsłabiej pęczniący. Badania składu granulometrycznego wykonano w celu określenia przeciętnej wielkości minerałów ilastych oraz wydzielenia domieszek szkodliwych w postaci okruchów skał węglanowych, kwarcu i innych minerałów detrytycznych. Wyniki tych analiz przedstawia tab. I.

Poważne rozbieżności składu granulometrycznego wynikają z zanieczyszczenia ich detrytycznym kwarcem oraz okruchami węglanowymi, które stanowiły frakcję żwirową. Składnikami pozostałości na sicie, oprócz wymienionych, były: muskowił, związki żelaza i substancja organiczna.

Z zestawienia wyników analiz chemicznych wynika, że próbki są chemicznie bardzo zróżnicowane. Dotyczy to głównie takich składników, jak:

* Artkuł opracowano na podstawie wyników badań iłów krakowieckich w skali laboratoryjnej, wykonanych w 1973 r. przez pracowników Zakładu Ceramiki AGH. Pracę podjęto na zlecenie Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Tabela I

Pochodzenie próbki	Frakcja iłowa i pyłowa poniżej 0,06 mm w %	Pozostałość na sicie 0,06 mm	
		frakcja piaszczysta 0,06 mm — do 2 mm w %	frakcja żwirowa powyżej 2 mm w %
Strzegom 191/3	98,78	1,22	—
Oleśnica S „134”	81,20	13,70	5,10

SiO₂ — 41,6—63,8%,

CaO — 5,35—11,0%,

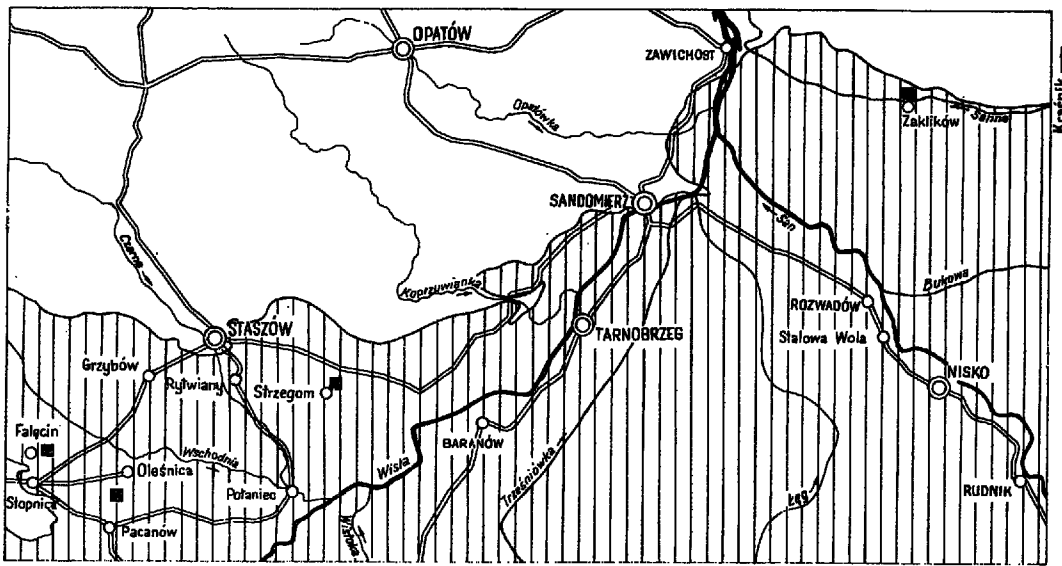
Suma topników: K₂O + Na₂O + CaO + MgO bez FeO) — 9,59—14,85%,SO₂ — 0,04—10,01%,

Straty prażenia: 9,7—17,2%.

W zakresie badań mineralogiczno-petrograficznych przeprowadzono obserwacje mikroskopowe, termiczną analizę różnicową oraz termiczną analizę wagową. W obserwacjach mikroskopowych Oleśnicy 134 stwierdzono, że dominującym składnikiem są minerały ilaste. Jest to głównie masa pelityczna o własnościach optycznych typowych dla illitu i montmorylonitu. W licznych miejscach masa tych minerałów jest poprzestana drobnymi strzępkami hydromuskowitu i hydrobiotytu. Ponadto w skale tej występują dość liczne wtrącenia detrytycznego kwarcu, pojedynczych skaleni, skupienia węglanu wapnia oraz dość duże ilości związków żelaza. Analogiczne lub podobne składniki mineralne stwierdzono również w surowcu ze Strzegomia, z tym że dominującym składnikiem masy ilastej jest illit.

Obecność wymienionych składników mineralnych potwierdzona została badaniami za pomocą termicznej analizy różnicowej. Uzyskane krzywe wykazują efekty egzo lub endotermiczne prawie w tych samych zakresach temperatur (rys. 1). Krzywe TAW również potwierdzają zbliżone właściwości badanych iłów. Uzyskane straty prażenia w 1000°C różnią się nieznacznie i wynoszą 12 i 14% (Strzegom, ryc. 2).

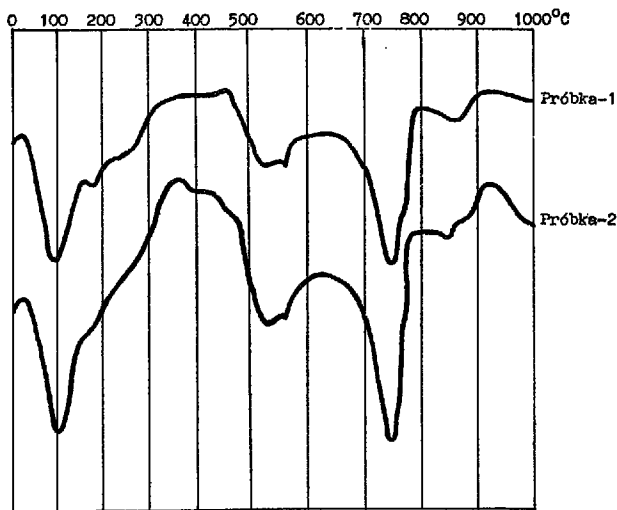
Zachowanie się badanych surowców w wysokich temperaturach określono w mikroskopie grzewczym firmy Leitz, w atmosferze utleniającej. Na podstawie tych badań ustalono dla każdego typu pobranego iłu charakterystyczne temperatury spieknięcia, mięknięcia, początku i maksymalnego pęcznienia, topnienia i płynięcia. Wyniki tych badań zestawiono w tab. II.



Ryc. 1. Szkic lokalizacyjny badanych próbek iltów krakowieckich.

////// obszar występowania iltów krakowieckich na południowym i wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, ■ lokalizacja punktów pobrania próbek.

Fig. 1. Location sketch of samples of Krakowiec clays. //// area of occurrence of Krakowiec clays on southern and eastern margins of the Holy Cross Mts, ■ — sampled points.

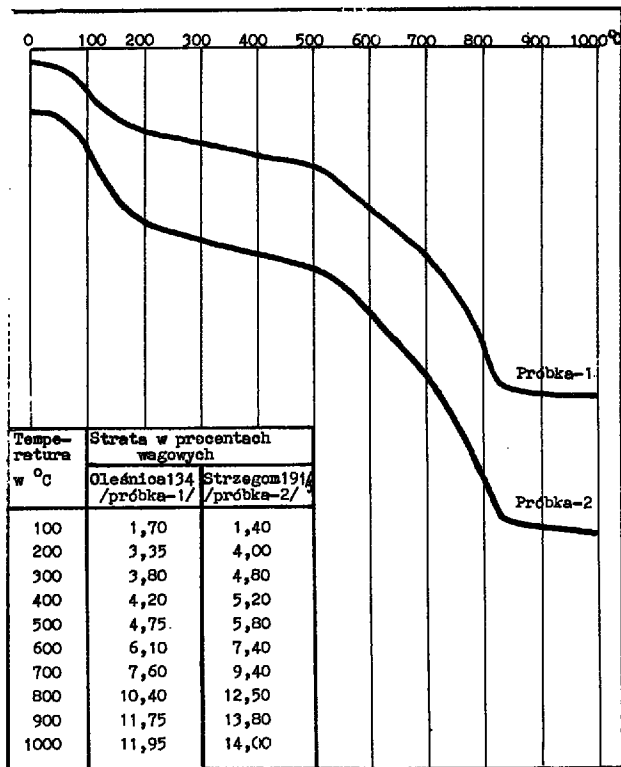


Ryc. 2. Krzywe termicznej analizy różnicowej (TAR) próbek iltu krakowieckiego: Oleśnicy-134 (próbka 1) i Strzegomia-191/3 (próbka 2).

Fig. 2. Curves of thermic differential analysis (TAR) of Krakowiec clay samples from Oleśnica-134 (sample 1) and Strzegom-191/3 (sample 2).

Z załączonych danych wynika, że wszystkie próbki iltu należą do surowców niskotopliwych i tylko poza 2 próbkami z Oleśnicy, których temperatura spiekania nieco odbiega od pozostałych próbek, posiadają bardzo zbliżone własności cieplne. Wspólną ich charakterystyczną cechą jest niski interwał pomiędzy temperaturą maksymalnego pęcznienia a topnienia, wynoszący 10–40°C. Stosunkowo niskie charakterystyczne temperatury oraz wąski interwał są niewątpliwie wynikiem dużej zawartości tlenków zaliczanych do topników.

Końcowym etapem badań były badania technologiczne, wykonane w zestawie laboratoryjnych pieców



Ryc. 3. Krzywe termicznej analizy wagowej (TAW) próbek iltu krakowieckiego: Oleśnicy-134 (próbka 1) i Strzegomia-191/3 (próbka 2).

Fig. 3. Curves of thermic weight analysis (TAW) of Krakowiec clay samples from Oleśnica-134 (sample 1) and Strzegom-191/3 (sample 2).

sylicytowych. Badania wykonano zgodnie z obowiązującą Instrukcją Zjednoczenia Przemysłu Kruszyw i Surowców Mineralnych.

Na podstawie uzyskanego współczynnika pęcznienia, badane surowce dały się usystematyzować, jak w tab. III.

Tabela II

Charakterystyczne temperatury	Pochodzenie iłu krakowieckiego						
	Fałęcin 196/3	Oleśnica 133/3	Oleśnica 134	Oleśnica 134/4	Strzegom 191/3	Zaklików 203/1	Zaklików 203/2
Początek spiekania	840	860	1110	1000	920	840	860
Temperatura mięknięcia	1100	1110	1160	1080	1120	1135	1100
Temperatura początku pęcznienia	1120	1120	1170	1110	1135	1140	1105
Temperatura maksymalnego pęcznienia	1170	1180	1210	1170	1170	1160	1140
Temperatura topnienia	1200	1210	1240	1180	1200	1175	1180
Temperatura płynięcia	1230	1220	1250	1210	1235	1180	1200
Interwał między temperaturą maksymalnego pęcznienia a topnienia	30	30	30	10	30	15	40

Z przedstawionych i przeanalizowanych wyników badań iłu krakowieckiego nasuwają się następujące wnioski:

1. Orientacyjne badania składu granulometrycznego wykazały w przypadku surowca słabo pęczniącego dużą zawartość frakcji piaskowej oraz okruców skalnych pochodzenia węglanowego, zaś surowca ze Strzegomia — najlepiej pęczniącego — wysoki stopień rozdrobnienia.

2. Skład chemiczny iłów krakowieckich wykazuje znaczne zróżnicowanie, co może być m.in. odzwierciedleniem poboru tych surowców. Zróżnicowanie to ujawnia się przede wszystkim w zawartości SiO₂, sumy topników, SO₂ i strat prażenia.

3. Głównymi minerałami budującymi iły krakowieckie są: illit, montmorylonit oraz podrzędnie hydromuskowit, hydrobiotyt, plagioklasy (skalanie) oraz skupienia węglanu wapnia. Z innych minerałów na uwagę zasługuje dość duża zawartość kwarcu i związków żelaza, głównie getytu.

4. Wyniki badań iłów w mikroskopie grzewczym upoważniają do stwierdzenia, że należą do surowców niskotopliwych o wąskim interwale pomiędzy temperaturą maksymalnego pęcznienia a topnienia, co w warunkach prób przemysłowych powodować może tworzenie się spieków.

5. Badania technologiczne w skali laboratoryjnej wykazały, że ze względu na niską zdolność pęcznienia jako surowiec nieprzydatny do produkcji keramzytu należy zaliczyć ił z Oleśnicy S-134. Ze względu zaś na węglanowy rozpad kruszywa do tej samej grupy surowców należy zaliczyć surowiec z Fałęcina.

6. W świetle dotychczas prowadzonych w Zakładzie Ceramiki AGH w Krakowie badań nad iłami krakowieckimi, obecne wyniki potwierdzają ich bardzo zbliżone własności technologiczne.

Zestawione powyżej dane uzyskano w toku wstępnych badań, jakie wykonano na obszarze południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, w obrębie zalegania morskich iłów miocenu. Prace podjęte przez Instytut Geologiczny, przy współpracy Akademii Górniczo-Hutniczej oraz innych ośrodków badawczych, w początkowych etapach miały charakter rozpoznawczy i zmierzały do naświetlenia problemu celowości prowadzenia szczegółowych badań dla określenia przydatności iłów krakowieckich do produkcji keramzytu. Jak dotychczas, w większości przypadków otrzymywane wyniki są pozytywne, a w miarę doskonalenia metod technologii urabiania surowca, osiągane są coraz lepsze efekty. Stwarza to realne podstawy dla rozwinięcia badań nad perspektywami wykorzystania iłów krakowieckich w produkcji nowoczesnych materiałów budowlanych na szerszą skalę.

Tabela III

Surowiec	S	Ciężar objętościowy w G/cm ³	Temp. wypalania w °C
A. Surowce o współczynniku spęcznienia (S) poniżej 2,5			
Oleśnica S-134, 2-2,22 m	2,33	0,78	1210
B. Surowce o współczynniku spęcznienia (S) powyżej 2,5			
Zaklików 203/1, 2,5 m	2,86	0,55	1160
Fałęcin 196/3, 2,5 m	3,01	0,57	1190
Oleśnica S-134/4, 2,1-2,7 m	3,09	0,56	1200
Oleśnica S-133/3, 1,2-1,85 m	3,14	0,55	1200
Zaklików 203/2, 4,0 m	3,18	0,50	1160
Strzegom 191/3, 2,5-3,0 m	3,57	0,49	1160

Sprawa ta posiada niemałe znaczenie z jednej strony, wobec wielkiego zapotrzebowania na odpowiednie surowce ilaste, z drugiej zaś, wobec znacznej rozległości obszaru zalegania iłów morskiego miocenu, mogących mieścić w sobie ogromne zasoby surowca poszukiwanego przez przemysł materiałów budowlanych. Problem jest tym bardziej interesujący, że w zasięgu zalegania iłów krakowieckich znajdują się miejscowości gospodarczo zamiedbane, jak Strzegom, Oleśnica, Stopnica, Zaklików i inne. Tak więc uruchomienie na ich terenach zakładu przemysłowego w oparciu o miejscowy surowiec byłoby poważną dźwignią dla wszechstronnego ich rozwoju. Tak się składa, że miejscowości te mieszczą się w sąsiedztwie wielkich obiektów przemysłowych: przemysłu siarkowego rejonu Grzybowia i przemysłu metalowego rejonu Stalowej Woli i Kraśnika (ryc. 1). Z obiektami tymi wiąże się konieczność rozwijania zaplecza mieszkaniowego, co z kolei pociąga za sobą potrzebę mobilizowania znacznych ilości materiałów budowlanych. W tym układzie, możliwość rozwinięcia produkcji tych materiałów w oparciu o pobliskie złoża surowców byłaby bardzo pomyslna.

Pod tym więc kątem prowadzone są obecnie szczegółowe badania geologiczno-surowcowe, których zadaniem jest naświetlenie perspektyw złożowych w obrębie iłów krakowieckich, zarówno wymienionych okolic jak i innych. Gromadzone są nowe, coraz to bogatsze materiały i w miarę ich kompletowania wyniki badań referowane będą sukcesywnie w dalszych publikacjach.

SUMMARY

The paper presents the results of preliminary studies on applicability of raw Krakówiec clays to production of keramzite. The studies covered samples taken from the area of southern and eastern margins of the Holy Cross Mts and the northern periphery of the Carpathian Foredeep. Most of the laboratory analyses gave positive results; the improvements in technology gave better and better effects. It is concluded that the studies on possibilities of utilization of the Krakowiec clays in large-scale production of modern materials for building industry should be started.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты предварительного испытания пригодности глин краковецкой серии для производства керамзита. Анализировались образцы глин периферической зоны Предкарпатского прогиба, на площади восточного и южного обрамления Свентокшиских гор. В большинстве случаев получены положительные результаты и по мере совершенствования технологических методов достигался все лучший эффект. Это создает основу развития в более широком масштабе исследований по определению путей использования краковецких глин в производстве новых строительных материалов.