

## NOWE KIERUNKI W ROZPOZNAWANIU I DOKUMENTOWANIU ZŁÓŻ SUROWCÓW ILASTYCH CERAMIKI BUDOWLANEJ

UKD 553.042:553.61:666.7

Postęp w nowoczesnym budownictwie i wynikające stąd postulaty w stosunku do materiałów budowlanych pociągają za sobą konieczność modernizacji przemysłu ceramiki budowlanej. Modernizacja ta wymaga odstąpienia od tradycyjnej cegły pełnej jako podstawowego asortymentu i przedstawiania się na produkcję nowych, wielkowymiarowych (wieloceglowych) ściennych elementów drażonych (cerbet, szczelinówka, kratówka), a oprócz tego rurek drenarskich i dachówki. W tej sytuacji, wobec niewątpliwie daleko większych wymagań surowcowych dokładne rozpoznanie jego jakości i przydatności staje się podstawowym warunkiem umożliwiającym stopniową przebudowę przemysłu.

W ubiegłym okresie, od 1952 r. (tj. od ukazania się Uchwały R. M. Nr 52 z 1952 r.) przemysł ceramiki budowlanej — nie biorąc pod uwagę drobnych zakładów spółdzielczych i prywatnych — dokonał rozpoznania zasobów złóż prawie wszystkich czynnych zakładów, bądź to w formie dokumentacji geologicznych (ok. 45% zakładów), bądź też w formie kart rejestracyjnych (ok. 35%). Pozostałe, o nie udokumentowanych złóżach — to zakłady małe, pracujące na surowcach niskiej jakości, bez perspektywy rozwojowych. Jednakże pomimo posiadanego rozpoznania jakiegokolwiek planowanie modernizacji przemysłu natrafia na trudności zarówno z powodu niewystarczających zasobów poszczególnych złóż, jak i wskutek niedostatecznego, z punktu widzenia obecnych wymagań, rozpoznania jakości surowca i jego zmienności oraz przydatności do produkcji wyrobów cienkościennych.

Charakteryzując ogólnie zakres i metodykę ustalania jakości i przydatności surowców ilastych ceramiki budowlanej w ubiegłym okresie, podkreślić należy, że główny kierunek przeprowadzanych badań stanowiły badania, mające na celu bezpośrednią kwalifikację przydatności surowca z pominięciem lub z daleko idącym ograniczeniem badań, mających na celu rozpoznanie jego rodzaju i jakości. Kwalifikacja przydatności surowca przeprowadzana była zazwyczaj jednostronnie, pod kątem najmniej wymagającego, jeśli chodzi o jakość surowca i skalę jej zmienności, asortymentu — cegły pełnej. Natomiast w samej metodyce badań panowała tendencja do uśredniania surowca w złożu, bądź to w odniesieniu do całej miąższości złoża, bądź też pewnych z góry wydzielonych poziomów.

Tego rodzaju kierunek w rozpoznawaniu złóż odpowiadał ówczesnemu kierunkowi produkcji w przemyśle, nastawionemu prawie wyłącznie na produkcję cegły pełnej, lepszej lub gorszej jakości, w oparciu o dobrze znane i eksploatowane od wielu lat złoża i za pomocą wypróbowanych urządzeń przerobczych i ustalonych reżimów technologicznych. W tych warunkach nie stawiano większych wymagań co do zakresu rozpoznania surowców w złożu, a główny nacisk położono na ustalenie wielkości zasobów, zabezpieczających związane z rozwojem produkcji nakłady inwestycyjne. Nic więc dziwnego, że wykształcona w rozpoznawaniu złóż czynnych zakładów metodyka dokumentowania zawiodła zupełnie przy dokumentowaniu złóż dla nowych zakładów i nowych asortymentów produkcji. Opracowane bowiem dokumentacje geolo-

giczne nie dawały projektantom nowych zakładów zasadniczych i istotnych danych oraz wskaźników potrzebnych do zaprojektowania najlepiej dostosowanych do właściwości surowca oraz ekonomicznych urządzeń produkcyjnych. Należy tu wskazać przede wszystkim na brak danych, co do: wrażliwości surowca na odsech, ustalenie najkrótszego czasu odsechu i krzywych suszenia oraz wypalania.

Zadaniem dokumentacji geologicznej jest nie tylko ustalenie zasobów kopaliny i stworzenie podstaw do prowadzenia prawidłowej eksploatacji, lecz również rozpoznanie jej jakości i technologicznych właściwości w całym złożu, w stopniu umożliwiającym ustalenie najważniejszego i odpowiadającego postulatowi ekonomiki produkcji procesu jej technologicznej przeróbki, łącznie z zaprojektowaniem potrzebnych do tego urządzeń. Obecnie okazało się konieczne rozszerzenie w tym kierunku zakresu — stosowanych w dokumentowaniu złóż surowców ilastych — badań dla rozpoznania jakości surowca zarówno w skali laboratoryjnej, jak i przemysłowej.

Idąc po linii aktualnych wymagań przemysłu, rozpoznanie surowca w dokumentowanym złożu powinno uwzględniać następujące momenty:

1. Rozpoznanie zmienności surowca w złożu, przy wydzieleniu odmian i podaniu ich jakościowej charakterystyki.

2. Zbadanie występujących w surowcu domieszek szkodliwych z ustaleniem ich rozmieszczenia w złożu, stopnia szkodliwości i wydzieleniu warstw surowca nieprzydatnych do produkcji.

3. Ustalenie przydatności surowca do produkcji możliwie najszerszego wachlarza materiałów ceramicznych budowlanych ze wskazaniem asortymentów najbardziej właściwych dla danego surowca lub poszczególnych jego odmian. Wszechstronne rozpoznanie jakości i przydatności surowca, zamiast dotychczasowego jednokierunkowego, powinno zapewnić potrzebną elastyczność profilu produkcyjnego, zależnie od koniunktury, która niewątpliwie warunkuje postęp i rozwój produkcji.

4. Dostarczenie danych dotyczących technologicznej przeróbki surowca i najodpowiedniejszego zestawu urządzeń produkcyjnych.

5. Wskazanie najważniejszych zestawów (proporcji składników) mas produkcyjnych.

6. Określenie wrażliwości surowców „na odsech” z ustaleniem krzywej suszenia oraz podaniem najkrótszego — dla poszczególnych asortymentów — czasu suszenia bez deformacji wyrobów oraz ustalenie krzywej wypalania.

Wyszczególnione wymagania rozszerzające dotychczasowy zakres badań powodują, że główny ciężar rozpoznania złoża przesuwa się zdecydowanie w kierunku wszechstronnego rozpoznania jakości i przydatności surowców, a dokumentację geologiczną muszą przybrać charakter dokumentacji geologiczno-technologicznych. Takie rozszerzenie dokumentacji geologicznej znajduje swoje uzasadnienie w specyfice tej grupy surowców sprawiającej, że ich przemysłowa przydatność uzależniona jest w dużej mierze od właściwej i ekonomicznej przeróbki oraz stosowania odpowiednich metod produkcji.

Próbą dostosowania metodyki badań wyszczególnionych wyżej potrzeb i postulatów przemysłu jest — opracowany przez Zjednoczenie Przemysłu Ceramiki Budowlanej — projekt instrukcji rozpoznawania jakości i przydatności surowców ilastych ceramiki budowlanej dla celów dokumentowania złóż. W instrukcji tej ustala się: sposób opróbowania złoża; rodzaje badań, jakim należy poddać próbki surowca rozpoznawczego złoża; etapy badań, wynikające z celowej kolejności poszczególnych badań, zakres ilościowy badań niezbędny dla rozpoznania jakości i przydatności surowca w złożu. Instrukcja wprowadza także jednolite metody badań laboratoryjnych z podaniem wytycznych do interpretacji ich wyników.

Przeprowadzane dla dokumentowania złóż badania jakości i przydatności surowców ilastych dzieli się na:

a) badania identyfikujące, mające za zadanie wstępne stwierdzenie rodzaju surowca w poszczególnych punktach złoża i wydzielenie zasadniczych warstw,

b) badania rozpoznawcze, ustalające właściwości i jakości surowca w wydzielonych warstwach,

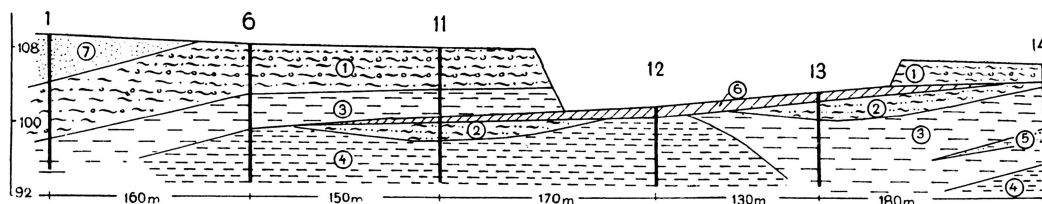
c) badania kwalifikacyjno-technologiczne, których celem jest ustalenie przydatności surowców do produkcji różnych materiałów z podaniem właściwych warunków produkcji.

Badania identyfikujące surowiec, przeprowadzone na próbkach reprezentujących krótkie odcinki (maksymalnie do 3 m) profilu pionowego złoża, dają geologowi dokumentującemu złożę podstawowe informacje do ustalenia rodzaju surowca ilastego (głina, il chudy, il tłusty, mułek itp.) i wydzielenia w złożu różniących się pewnymi właściwościami warstw. Do tego celu służyć mogą także wskaźnikowe badania ceramiczne, obejmujące oznaczenie wielkości wody zarobowej, skurczliwości suszenia i wypalania. Badania takie stosowane były bardzo często w różnych geologicznych dokumentacjach glin. Bardziej precyzyjnego i obiektywnego kryterium mogą dostarczyć badania uziarnienia utworu ilastego za pomocą analiz areometrycznych lub sedymentacyjnych.

Celowość wykonywania badań granulometrycznych glin oraz ilów dla potrzeb geologicznych dokumentacji złóż tych surowców uzasadnia Wł. Wawryk i Wł. Piotrowicz w artykule pt. „Zalety metody areometrycznej w badaniach surowców ilastych ceramiki budowlanej” (Biul. „Ceramika budowlana”, 1962, nr 4). Proponują oni nazywać „gliną” — surowiec ilasty, zawierający ponad 5% ziarn kwarcu o średnicy powyżej 0,2 mm; „ilem” — surowiec zawierający w ilości mniejszej tejże wielkości ziarna kwarcu.

Zależnie od ilościowego udziału frakcji ilastej, o średnicy ziarn poniżej 0,003 mm, proponują oni dla surowców ilastych ceramiki budowlanej następujące określenia:

do 10%	substancji ilastej	— piaski lub mułki,
od 10 — 20%	„ „	— piaski lub mułki ilaste,
od 20 — 30%	„ „	— chude ily (gliny),
od 30 — 50%	„ „	— średniotłuste ily (gliny),
od 50 — 70%	„ „	— tłuste ily (gliny),
powyżej 70%	„ „	— bardzo tłuste ily gliny).



Przekrój geologiczny przez złożę ilów jurajskich cegielni Korwinów.

Geological cross section through the Jurassic clay deposit in the Korwinów brick-field.

1 — gliny chude, małoplastyczne (czwartorzęd — przerobione ily jurajskie), 2 — gliny chude, średnioplastyczne (jura), 3 — ily średniotłuste, średnioplastyczne, 4 — ily tłuste, plastyczne, 5 — mułek średnioplastyczny, 6 — ławica piaskowca, 7 — piasek.

1 — low-plastic, meagre tills (Quaternary; reworked. Jurassic clays), 2 — middle-plastic, meagre tills (Jurassic), 3 — middle-plastic, middle-fat clays, 4 — plastic fat clay, 5 — middle-plastic silt, 6 — sandstones bank, 7 — sand.

ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW CHARAKTERYZUJĄCYCH WYDZIELONE GATUNKI SUROWCÓW W ZŁOŻU IŁÓW JURAJSKICH CEGIELNI KORWINÓW

Symbol surowca na przekroju	Gatunek surowca ilastego	Nr otworu	Głębokość występowania badanego surowca	Skład granulometryczny Udział w %% frakcji:				Wskaźnik plastyczności	Skurczliwość		Inne właściwości surowca
				piaszczystej		mułkowej 0,02— 0,003	ilastej <0,003		wysychania w %%	wypalania w temp. 980° w %%	
				>0,2	0,2— 0,02						
1	Gliny chude, piaszczyste, mało lub średnioplastyczne (czwartorzęd).	1	5,0—11,0	25	30	31	14	19,0	6,0	0,5	Występowanie we frakcji 0,5 mm okruchów: krzemienia, piaskowca, granitu, kwarcu, SiO <sub>2</sub> > 70%; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> < 10%
		6	0,3— 3,0	26	17	29	28	13,6	6,0	0,5	
		11	3,0— 5,4	33	24	25	18	13,4	3,0	0,5	
		14	0,3— 4,6	25	20	38	17	14,0	5,0	0,0	
		14	0,3— 2,4	25	23	12	40	16,9	5,0	1,0	
	średnie		26	24	29	21	16,5	5,2	0,3		
2	Gliny chude, średnioplastyczne (jura).	11	7,3—10,1	20	12	35	33	21,8	6,0	1,5	Okruchy piaskowca i sedytytu we frakcji 0,5 mm
		13	1,0— 3,1	10	44	21	25	19,1	5,0	0,0	
		średnie		16	25	29	30	20,6	5,5	0,8	
3	Iły średniotłuste, średnioplastyczne.	11	11,1—14,5	2	37	30	31	19,3	5,0	0,5	Zawartość: SiO <sub>2</sub> ca 60% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 10%
		6	5,4— 8,9	1	23	42	34	22,5	6,0	0,0	
		11	4,6— 7,3	3	27	38	32	20,5	6,0	1,0	
		13	3,2—10,5	3	34	26	37	20,5	5,0	1,0	
		14	2,4— 6,9	5	31	13	51	21,4	6,0	0,0	
		14	7,4—10,9	1	27	30	42	22,9	6,0	1,5	
	średnie		2	32	28	38	21,2	5,5	0,7		
4	Iły tłuste i plastyczne.	6	8,9—15,0	1	18	33	48	23,1	6,0	1,0	Zawartość: SiO <sub>2</sub> < 60% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 15%
		11	10,1—15,0	1	14	38	47	26,0	6,0	1,5	
		12	1,1— 6,1	0	13	41	46	25,8	6,0	4,5	
		14	6,1— 8,5	0	23	24	53	29,1	7,0	3,5	
		14	10,9—13,0	1	13	35	51	23,3	8,0	1,5	
	średnie		1	16	35	48	25,1	6,3	2,3		
5	Mułek średnioplastyczny.	14	6,9— 7,9	3	27	65	5	22,2	6,0	0,5	

Wprowadzenie tego typu badań, jako identyfikujących surowiec badań wskaźnikowych, dawałoby podstawę do ujednoczenia nomenklatury tej grupy surowców, co przy obecnie panującym w tej dziedzinie chaosie, wynikającym z daleko posuniętego subiektywizmu, miałyby kapitalne znaczenie przy opracowywaniu dokumentacji geologicznych.

Badania rozpoznawcze obejmują:

- jakościowe oraz ilościowe oznaczenie, występujących w ilastych surowcach okruchów skał i minerałów — przede wszystkim wapienia, marglu, gipsu, pirytu, zanieczyszczeń organicznych,
- jakościowe i ilościowe oznaczenie szkodliwych domieszek chemicznych (rozpuszczalnych siarczanów wapnia, magnezu i sodu),
- oznaczenie plastyczności glin i iłów (metodą Pfefferkorna),
- analizy chemiczne,
- charakterystykę składu mineralnego,
- ustalenie właściwości fizyko-mechanicznych glin oraz iłów w stanie powietrzno-suchym (woda zarobowa, skurczliwość suszenia, woda hygroskopijna, współczynnik wrażliwości na suszenie, wytrzymałość na zgniatanie i złamanie),
- ustalenie właściwości fizyczno-mechanicznych czerpu wypalanego w różnych temperaturach od 830° do 1030° w odstępach co 50° skurczliwość wypalania, nasiąkliwość, porowatość, strata wypalania, przesiąkliwość, wytrzymałość na zgniatanie i złamanie, skłonność do tworzenia wykwitów z ilościowym oznaczeniem siarczanów, cechy zewnętrzne,
- oznaczenie temperatur: spiekania, mięknięcia i ogniotrwałości zwykłej.

Do zakresu badań kwalifikacyjno-technologicznych należy:

- ustalenie właściwości technologicznych i przydatności zestawów mas złożonych z różnych gatunków

surowców, występujących w jednym poziomie eksploatacyjnym,

- ustalenie najważniejszych domieszek schudzących oraz ich proporcji w masach wyrobowych różnych materiałów,

- ustalenie najkrótszego czasu suszenia i krzywej odsechu surowca dla poszczególnych wyrobów,

- ustalenie optymalnej temperatury wypalania i krzywej wypalania,

- ustalenie wpływu zwałowania (hałdcwania) na właściwości technologiczne surowca.

Badania kwalifikacyjno-technologiczne przeprowadza się w skali laboratoryjnej oraz przemysłowej.

W pierwszej kolejności przeprowadza się badania identyfikujące oraz badania dla określenia ilości zanieczyszczeń ziarnistych, co pozwala wyeliminować warstwy nieprzydatne (zbyt chude lub zanieczyszczone) i wstępnie ustalić granice złoża. Na podstawie wyników tych badań wyznaczone zostają próbki do dalszego etapu badań rozpoznawczych, wreszcie do kwalifikacyjno-technologicznych.

Przykładem praktycznego zastosowania opisanej powyżej metodyki rozpoznawania jakości surowca ilastego dla dokumentacji geologicznej złóż, a szczególnie badań identyfikujących, opartych o wyniki granulometrycznych analiz iłów, są badania przeprowadzone na próbkach pobranych z wiercen rozpoznawczych dla złoża iłów jurajskich (dogger) cegielni Korwinów.

Badania granulometryczne przeprowadzono metodą sedymentacyjną Andreasena, (dla frakcji poniżej 0,06 mm) dla próbek odpowiadających 2—3 m odcinkom. Odcinki o podobnym składzie granulometrycznym łączono w warstwy, dla których następnie ustalono współczynnik plastyczności Pfefferkorna, wodę zarobową, skurczliwość suszenia, skurczliwość wypalania i nasiąkliwość w temperaturze wypalania 980°.

Na podstawie wyników tych badań wydzielono w złożu kilka gatunków surowca o odmiennych właściwościach. Uwidocznienie tego rodzaju zmienności złoża — nieobojętne dla obecnych potrzeb produkcji przemysłowej — nie byłoby możliwe przy zastosowaniu dotychczasowych metod badań surowca przy dokumentowaniu złóż. Wydzielone w złożu gatunki zilustrowano na przedstawionym powyżej przekroju geo-

### SUMMARY

The progress of the present-day architecture and the resulting demands as to the building mineral raw materials require a modernization of building ceramic industry. The modernization causes, in turn, a desistance from production of traditional whole bricks and forces to initiate a production of new multidimensional wall elements.

The author presents new trends in reconnaissance and documentation of clay raw material deposits used in the modernizing industry of building ceramics.

logicznym złoża, w tabeli zaś zestawiono wyniki badań według wydzielonych gatunków.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że na przykładzie tym znajduje potwierdzenie wyrażane często przez praktyków przekonanie, iż „głębiej jest glina lepsza”. Podobne wyniki, uzasadniające wydzielenie w złożu wyraźnie zróżnicowanych warstw, uzyskano w trakcie badań ilów wstęgowych oraz ilów krakowieckich.

### РЕЗЮМЕ

Прогресс в современном строительстве и определяемые им требования по отношению к строительным материалам вызывают необходимость модернизации промышленности строительной керамики. Это требует перехода от производства полнотелого кирпича к производству новых многомерных стеновых элементов.

Автор рассматривает новые направления в разведке месторождений глинистого сырья для развивающейся и выдвигающей новые требования промышленности строительной керамики.