

## UWAGI NA TEMAT SUROWCÓW ILASTYCH WOJEWÓDZTWA GDAŃSKIEGO

**W**PRZECIWIENSTWIE do terenów Polski środkowej, a szczególnie południowej, na których spotykamy bardzo dużą różnorodność surowców ilastych pod względem ich jakości, przydatności oraz wieku geologicznego, tereny Polski północnej, a w tym i województwa gdańskiego odznaczają się ubóstwem i słabym zróżnicowaniem się wymienionych surowców.

Występujące tu ropy i gliny są najmłodszymi utworami geologicznymi powstałymi w okresie czwartorzędowym. Większość z nich wiąże się genetycznie z osadami plejstocenu, a tylko niektóre powstały w holocenie. Na tych też surowcach opiera się miejscowy przemysł ceramiki budowlanej.

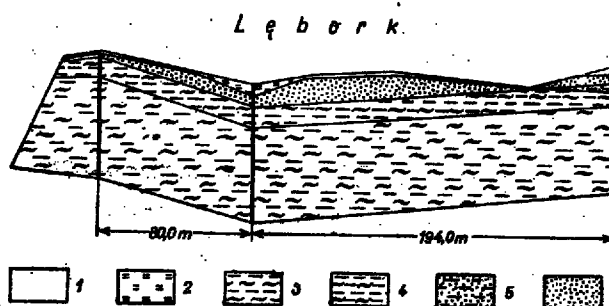
W chwili obecnej stosunkowo dobrze jesteśmy zorientowani w zasobach surowców większości czynnych tu zakładów. Wiemy dużo o ich walorach praktycznych: o ich możliwościach produkcyjnych, o ich własnościach i wartościach technologicznych wyrobów.

Porównując stan obecny przemysłu ceramiki budowlanej ze stanem przedwojennym, kiedy to niejednokrotnie zakładano cegielnie bez dostatecznego poznania zasobów i jakości surowca, stwierdzić należy, że przemysł ten pracuje i rozwijać się może obecnie na ugruntowanych podstawach. Na znajomości bazy surowcowej pracują u nas nie tylko czynne zakłady, lecz budowane są nowe cegielnie albo odbudowuje się zakłady nieczynne. Tak pozytywnie wypowiadać się możemy o surowcach ceglarskich w obecnym przemyśle ceramicznym jedynie pod kątem ich praktycznego wykorzystania, zaś ich znajomość natury mineralogiczno-petrograficznej jest wysoce niedostateczna. Uwaga ta dotyczy zresztą nie tylko surowców ceglarskich województwa gdańskiego, lecz odnieść ją można właściwie do surowców plastycznych ceramiki budowlanej całego kraju. Nie trudno też odpowiedzieć w jednym zdaniu na pytanie, jakie przyczyny złożyły się na taki stan rzeczy? Jeśli cofniemy się do czasów po pierwszej wojnie światowej, wyniki badań, które uzyskiwano przy opracowywaniu skał ilastych za pomocą stosowanych wówczas metod, były zbyt skromne i raczej nie zachęcały do kontynuowania prac w tym kierunku. Była to jedna z głównych przyczyn tak słabego zainteresowania się zagadnieniami z dziedziny surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Podobne stosunki, jakie panowały w przemyśle ceramiki budowlanej w Polsce, istniały również do pewnego stopnia i na terenach b. Wolnego Miasta Gdańska. Nieco większe zainteresowanie się tymi zagadnieniami dostrzegamy tu już w latach poprzedzających wybuch drugiej wojny światowej (1937—1939). W tym czasie w Zakładzie Geologii Politechniki Gdańskiej przystąpiono do sporadycznych badań surowców ilastych z myślą o rozbudowie na tym obszarze przemysłu ceramiki budowlanej. W czasie wojny badania te rozwijały się dość intensywnie, przy czym rozszerzono je również na tereny leżące poza granicami b. Wolnego Miasta Gdańska. Badania te były kontynuacją prac idących w kierunku wzmocnienia produkcji ceramicznych materiałów budowlanych. W Zakładzie Geologii były prowadzone również dorywcze badania znanych już surowców ceglarskich w celu wykorzystania ich do ewentualnej produkcji wyrobów garncarskich.

Jak wiadomo, na terenie Gdańska do pierwszych lat XIX wieku rozwijała się ceramika znana pod nazwą fajansów gdańskich. Produkcja fajansów oparta była na surowcach występujących na terenach przyległych do Biskupiej Góry, obecnie zajętych przez cmentarze i osiedla Siedlic. Upadek zakładów garncarskich z Biskupiej Góry,

ny początkowo zniszczeniu tych zakładów przez Francuzów w kampanii wojennej Napoleona, miał głębsze powody. Z jednej strony wypieranie fajansu przez wyroby rozwijającego się przemysłu porcelanowego, z drugiej zaś głównie wyczerpanie się ropy występujących gniazdowo na małym terenie Biskupiej Góry — było tego powodem. Przeprowadzone przed drugą wojną poszukiwania tego surowca na Biskupiej Górze nie dały pozytywnych wyników. W sześciu wykonanych tam wkopach — szurfach nie natrafiono na ropy, a jedynie znaleziono miąższowate piaski ilaste o przewadze frakcji średnicy 0,2—0,02 mm i drobniejszej. Wypalone kształtki sporządzone z tych piasków jak i z wyszlamowanej z nich substancji ilastej okazały się nie przydatne do produkcji. Nie uzyskano też pozytywnych wyników, stosując ropy wstęgowe z b. cegielni miejskiej w Sopocie, a jedynie młodoplejstocenijskie ropy margliste z Kolbud można byłoby wykorzystać do wyrobu kafli piecowych, a nawet i glazurowanego naczyń domowego.



Ryc. 1

1 — gleba, 2 — torf, 3 — ropy wstęgowe, 4 — mułek, 5 — piasek  
6 — piasek gliniasty, 6 — piasek drobny.

Na terenie województwa gdańskiego czynnych jest około 50 cegielni, które wykorzystują do produkcji ropy i gliny, odznaczające się w większości niskim punktem topliwości, wahającym się w granicach 1050 — 1150°C (spadającym w niektórych surowcach nawet do ok. 950°C). Poza tym większość z tych surowców charakteryzuje wąski interwał temperatur splekania i topliwości, wahający się częstokroć w zakresie do 30°. Fakt powyższy jest jedną z przyczyn uniemożliwiających wykorzystanie tych surowców do produkcji wartościowszych wyrobów.

Ogólnie biorąc na terenie województwa gdańskiego możemy wyróżnić kilka typów genetycznie różniących się surowców ilastych, z których największą wartość technologiczną jako surowce ceglarskie mają bezsprzecznie ropy wstęgowe. Surowce te leżą głównie w powiecie kwidzińskim, sztumskim, kartuskim oraz lęborskim.

Ropy wstęgowe mają znaczną miąższowość i przeważnie nie wykazują zaburzeń w rozprzestrzenieniu się zarówno poziomym, jak i pionowym. Odsłaniają się one zazwyczaj tuż pod powierzchnią albo pod nadkładem osadów piaszczystych czy ilastych. Nie zaatakowane roztworami wodnymi mają z reguły barwę siwą, która staje się jaśniejsza w tych częściach złoża, które uległy procesom przemycia i utlenienia. W tych też partiach wstęgi ilaste przybierają wyraźniejsze zabarwienie żółtawo-brunatne do ciemnobrunatnego, zaś mułkowe — jasnokremowe. Takiego kontrastu barw nie obserwujemy w ropy nie zaatakowanych, których wstęgi jednego i drugiego typu mają wspólne tło siwe.

Przeważnie cykl sedimentacyjny ropy wstęgowych zaczyna się i kończy utworami mułkowatymi z bar-

dzo słabo zaznaczającymi się wstęgami ilastymi, makroskopowo często niedostrzegalnymi. W niektórych

Tabela I

	Lębork V <sub>1</sub>	Lębork V <sub>2</sub>	Sopot
	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	48,75	49,85	50,54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,47	14,56	10,14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,79	6,23	12,46
CaO	8,90	9,35	8,95
MgO	2,99	3,15	0,65
Alkalia	nie oznacz.	nie oznacz.	4,06
Strata prażenia	15,57	14,37	13,84
Suma	97,47	97,51	100,64

złożach są nimi czyste mułki bez wstawek ilastych, jak np. w Opaleniu czy Lęborku V, o miąższości sięgającej do 3 m. Znamy również złoża tego surowca nie zawierające w stropie utworów mułkowych, które jak np. w Rozpedzinach uległy późniejszemu rozmyciu.

Miąższość poszczególnych wstęg w złożu ulega znacznym wahaniom, raz na korzyść utworów mułkowych, drugi raz ilastych, prowadząc w skrajnych przypadkach do powstania złóż utworzonych głównie z mułków (Sucumin) lub o silnie zredukowanych wstęgach mułkowych (Gniew). Również i w biegu wstęg dostrzegamy bardzo często zaburzenia zaznaczające się tak w partiach środkowych, jak i peryferycznych złóż. W przebiegu wstęg dostrzegamy ugięcia, urywy, wklinowywania, cienienie, zgrubienie, mikrofałdowanie, zanikanie wstęg itp. zjawiska, związane najprawdopodobniej z zaburzeniami sedymentacyjnymi i połączone z procesami wysychania, zsuwania się, osiadania, zmywania itd. Prześledzenie tych zjawisk w szeregu kopalń zapewne zezwoli na ich bardziej szczegółowszą i właściwszą interpretację oraz na wyciągnięcie konkretniejszych wniosków.

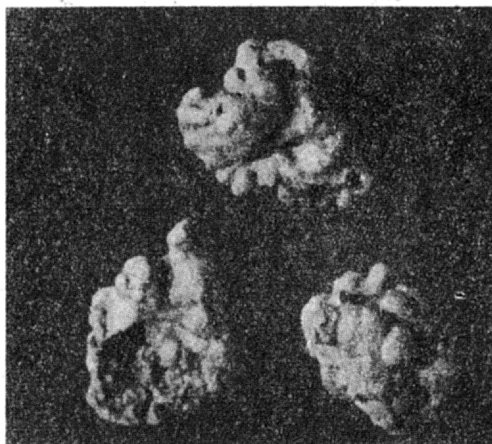
Stalym składnikiem ilów wstęgowych są węglany występujące pod dwiema postaciami. Jedną z nich, spotykaną zawsze w złożu, jest drobno rozpylony w całej masie skalnej kalcyt. Mineral ten na ogół zawarty jest w większej ilości we wstęgach letnich, mniej zaś występuje go we wstęgach zimowych. Zawartość tego składnika może się wahać w dość szerokich granicach, dochodzących do 20 a nawet i więcej procent. Składnik ten nadaje ilom wstęgowym województwa gdańskiego charakter surowca marglistego. W poszczególnych złożach zdarzają się też partie ilów ze znacznie zmniejszoną ilością rozpylonego kalcytu, co często można zaobserwować w partiach stropowych złóż. Częściowe odwapnienie, słabiej lub silniej zaznaczone, jest zjawiskiem wtórnym, które może objąć całą powierzchnię złóża albo ograniczyć się tylko do jego pewnych części. Roztwory wodne, powodujące dekalcytyzację ilów, często nie odprowadzają węglanów z zalegającego surowca, lecz osadzają go w niższych partiach pod postacią kilkumilimetrowej średnicy gruzełek lub też typowych kukielek wielkości do 4 i więcej cm. Utwory te są drugą formą występowania zanieczyszczeń węglanowych w surowcach wstęgowych. Kukielki mogą się nagromadzić w pewnej wąskiej partii surowca, mogą też być rozmieszczone nierównomiernie w większej części złoża. Jak rozpylony kalcyt nie wywiera ujemnego wpływu na wartość technologiczną wyrobu, tak twarde i zwarte kukielki wapienne powodują konieczność eliminowania surowca z kukielkami z produkcji.

O ilach wstęgowych Polski wiemy bardzo mało. Nie zostały one dotychczas zbadane ani pod względem chemicznym, ani też mineralnym. Przytoczone analizy chemiczne i granulometryczne ilów z Lęborka (tabela I) są zaczerpnięte z dokumentacji geologicznej, wykonanej przez Gdańskie Przedsiębiorstwo Badawczo-Dokumentacyjne i udostępnione dzięki uprzejmości głównego inżyniera tej jednostki St. Mosakowskiego, zaś z Sopotu z pracy H. Tienesa.

Również profil występowania ilów wstęgowych na terenach Lęborka V pochodzi z przytoczonej dokumentacji.

Uderzające podobieństwo składu chemicznego dwóch zanalizowanych próbek ilów wstęgowych z Lęborka V jest wyrazem dużej jednorodności tego surowca. W porównaniu jednak z ilami sopockimi zawierają one dwukrotnie mniej żelaza i o wiele więcej magnezu. Wydaje się, że polskie ily wstęgowe po ich wnikliwym zbadaniu, jakie przeprowadza adiunkt Katedry Mineralogii i Petrografii Politechniki Gdańskiej mgr inż. J. Domański, okażą się bardziej zróżnicowane, niż to wynikałoby z ich wyglądu makroskopowego. Za tym przypuszczeniem przemawiałoby występowanie glaukonitu czy też otwornic w ilach wstęgowych Opalenia, których nie stwierdzono dotychczas w innym złożu.

Iły z Lęborka i Sopotu są zbudowane z ziaren o średnicy poniżej 0,2 mm. Głównym składnikiem surowców z Lęborka jest frakcja ilasta, występująca w ilości 42% obok frakcji mułkowej (0,02 — 0,003 mm), której zawartość wynosi ok. 48%. Ziarna o średnicy 0,2—0,02 mm są tu reprezentowane zaledwie w 10%.



Ryc. 2. Kukielki wapienne z ilów wstęgowych w Bysewie (2 × pomniejszone).

Surowce ilaste Lęborka nadają się zarówno do produkcji wyrobów grubościennych, jak też różnorodnych cienkościennych. Duża zawartość substancji ilastych w tym surowcu wymaga ich określonego schudzenia, zwykle nieco większego od produkcji cegły pełnej i mniejszego przy sporządzaniu dachówek, sączków itp. jednostek ceramicznych.

W Lęborku czynna jest również kaflarnia, opierająca swą produkcję na surowcu importowanym z województw południowych. Do tego celu sprowadzany jest grys szamotowy oraz surowce ilaste. Tymi ostatnimi są glinki ogniotrwale z Jaroszowa. Zainteresował się miejscowym surowcem. Doły obok kaflarni pozwalają przypuszczać, że występujące tu ily wstęgowe były przed wojną wykorzystywane do produkcji kafla. Doraźne próby sporządzania kafla z surowca miejscowego, uszlachetnionego glinami z Jaroszowa, a wykonane w Laboratorium Mineralogii i Petrografii Politechniki Gdańskiej wykazały, że surowiec ten może być użyty do produkcji kafla.

Drugim niemniej wartościowym typem surowców ilastych występujących na terenach województwa gdańskiego są ily, których geneza wiąże się z faunami poprzedzającymi powstanie dzisiejszego Bałtyku. Osadziły się one płatowo w dość wąskim pasie, rozciągającym się wzdłuż brzegów Zalewu Wiślanego. Noszą one nazwę ilów yoldiowych, chociaż jedynie ich odmiany siwe, z przejściem do ciemnosiwych i miejscami prawie czarnych zawierają *Yoldia arctica*. Występujące w ich towarzystwie ily różnie zabarwione, głównie wiśniowoczerwone, kawowe i brunatnożółte odznaczają się brakiem skamieniało-

ści. Surowcom ilastym tego terenu nadajemy zbiorową nazwę ilów elbląskich. Iły barwy siwej odznaczają się najpiękniej w kopalniach tego surowca w Jagodnie i Nadbrzeżu. W tej ostatniej nabierają one wraz z głębokością zabarwienia ciemniejszego. Począwszy od Suchacza, idąc w kierunku północnym spotykamy się raczej z mniejszymi ilościami tego surowca zarówno w Peklewie, jak Kadynach i Asnykowie. Występujące tam w ich towarzystwie pozostałe surowce ilaste, a zwłaszcza czerwone, mają większe rozprzestrzenienie. Począwszy od Dębicy, leżącej w najbliższej odległości od Elbląga, gdzie eksploatuje się głównie iły czerwone i nieznaczne ilości siwych, rozprzestrzeniają się one na terenach Elbląga, gdzie zostały nawiercone pod kilkumetrowym nadkładem utworów piaszczystych. Z kolei ciągnie się ten typ surowca, towarzysząc w małych ilościach ilom siwym w Jagodnie i Nadbrzeżu, by od Suchacza zacząć dominować ku N aż do Rudkowa, leżącego w województwie olsztyńskim, gdzie jego miąższość spada do 1 m.

Cechą charakterystyczną, będącą zarazem zaletą ilów siwych, jest prawie zupełny brak w nich okruszków wapieni. Z odwrotnym zjawiskiem spotykamy się często w odmianach ilów czerwonych, przy czym stosunkowo najmniej wapienia występuje w ilach ceglarskich Dębicy, nieco więcej w Kadynach, a najwięcej w Peklewie. Wapienie te, często dolomityczne ziarniste i twarde powodują powstawanie licznych braków w wyborach mimo stosowania urządzeń rozdrabniających. Ich obecność w surowcu ogranicza jego wykorzystanie raczej do wyrobów grubościennych. Maksymalna miąższość ilów elbląskich w Nadbrzeżu i Suchaczu wynosi ponad 30 m. Tu też na ogół obserwujemy stosunkowo spokojne ich zaleganie w przeciwieństwie do złóż rozprzestrzeniających się od Suchacza do Kadyn. Na wymienionym obszarze iły elbląskie znalazły się w strefie szczególnie silnych zaburzeń glacytektonicznych. Ich wyrazem są zaznaczające się na małej przestrzeni nieprawidłowości w rozmieszczeniu i zaleganiu surowców. Zjawiska wynięcia, wtlaczania, przemieszczania surowców ilastych z piaszczystymi spotykane są na gminie. Nie bez wpływu na stosunki i sposób zalegania surowców jest ich uplasowanie się na krańcu wysoczyzny elbląskiej. Również zjawiska natury fluwioglacjalnej i działalność wód bieżących doby obecnej musiały się bardzo przyczynić do tak pogmatwanego i nieprawidłowego zalegania surowców w złożu. Iły elbląskie szczegółowo bada mgr Wł. Piotrowicz.

Na terenach Peklewa (noszącego również nazwę Peklewa) zostały przeprowadzone wspólnie przez pracowników Katedry Geologii i Mineralogii Politechniki Gdańskiej badania dotyczące zalegania i jakości surowców ceglarskich. Zakłady ceramiczne w Peklewie są nieczynne z powodu wyeksploatowania surowców ze starej kopalni. Poszukiwania nowych złóż na terenach położonych w nieznacznej odległości od nieczynnej kopalni wykazały, iż zasoby tego surowca są tu nieduże. Składają się na nie

tluste iły, głównie wiśniowoczerwone i siwe, rzadziej kawowobrunatne. Iły te zawierają do 75% substancji ilastej. Średnio tluste iły, wykazujące większe zróżnicowanie barw od jasnosiwych do żółtobrunatnej, zawierają frakcję ilastą w granicach 30–50%. Żółte z różnymi odcieniami iły chude, czasem o zabarwieniu szarawosiwym, przechodzą miejscami w mułki i piaski ilaste. Ten ostatni surowiec w stropie złoża jest barwy żółtej, zaś w partiach głębszych i podścielających iły — szarosiwej. Surowce ilaste Peklewa występują w postaci małych płatów albo soczewek i gniazd o zmiennej miąższości i upadzie, wykazując duże zróżnicowanie w ich jakości zarówno w przekrojach pionowych, jak i poprzecznych. Zaburzenia w zaleganiu surowców dostatecznie pokazuje załączony profil odcinka długości 60 m przebiegu płecłoma otworami wiertniczymi (ryc. 3).

Wymienione surowce plastyczne i chude często zawierają rozpylony kalcyt oraz zanieczyszczenia żwirkiem skał eratycznych, wśród których nie brak okruszków wapieni krystalicznych. Zawartość okruszków węglanowych w większości surowców waha się w granicach 1–3%, spadając niekiedy do ułamków procenta albo zanikając zupełnie. Maksymalna średnica wapieni wynosi 30 mm, wahać się może od 4 do 10 mm. Miąższość ilów tłustych i średnio tlustych przewierconych w poszczególnych otworach jest bardzo różna, dochodzi do 20 i więcej metrów.

#### Analiza chemiczna ilów siwych i czerwonych z Peklewa

	Ił czerw.	Ił czerw.	Ił siwy	Ił siwy
	%	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	49,70	54,20	49,03	50,22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,76	15,71	14,52	11,90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,56	6,13	6,50	5,02
CaO	5,30	5,72	5,94	8,53
MgO	3,32	2,51	3,35	2,71
SO <sub>2</sub>	0,55	ślad	0,31	ślad
H <sub>2</sub> O—	3,53	5,30	8,10	8,04
Strata praż.	10,97	9,22	9,93	11,32
Suma:	97,69	98,79	97,68	97,74

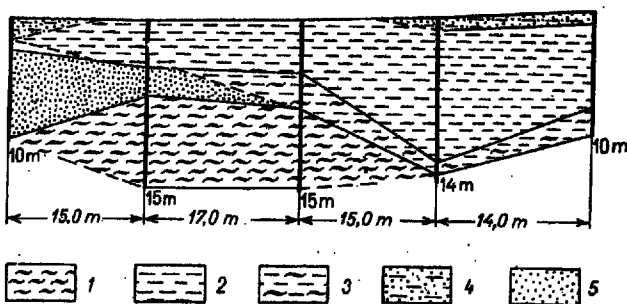
W zestawieniu wyników analiz uderza duże podobieństwo składu chemicznego ilów czerwonych i siwych. Nieco wyższa zawartość glinki w ilach czerwonych wskazywałaby prawdopodobnie na większą zasobność tego surowca w minerały ilaste. Zawartość SO<sub>2</sub> zarówno w surowcu czerwonym, jak i siwym wiąże się z obecnością w tych surowcach siarczanów.

Surowce zwał Zalewu Wiślanego wykorzystywane są do produkcji wszelkiego rodzaju ceramiki budowlanej włącznie z półklinkierami. Gatunki ilów zależnie od zawartości substancji ilastej wymagają określonego schudzenia, dostarczając wysokowartościowych wyrobów. Ujemną cechą ilów elbląskich, poza zanieczyszczeniami żwirkiem wapiennym, jest również obecność w niektórych z nich soli rozpuszczalnych, które ujawniają się na wypałach pod postacią białych, subtelných wykwitów. Brak w takich ceglach jednolicie zabarwionej powierzchni powoduje, że mimo wysokich wartości technologicznych nie mogą być one stosowane jako licówka. Murzy np. gmachów Politechniki Gdańskiej zbudowane są z cegły i dziurawki kadyńskiej, lecz licowane są wyrobami innych zakładów.

Iły yoldiowe z Nadbrzeża, w pewnych partiach zanieczyszczone, są występującym tu sporadycznie wivianitem. Mineral ten o pięknej, rzucającej się w oczy barwie niebieskiej tworzy bądź smużyste naloty, bądź też drobne, odosobnione skupienia w tym surowcu. Obecność tego mineralu jest m. in. przyczyną powstawania w wyrobach wybrzuszeń i bąblistych wytopów, podobnych do spotykanych w wyrobach kamionkowych.

Plastyczne iły z Kadyn od bardzo dawnych czasów wykorzystywane były do wyrobu ceramiki

#### Peklewo



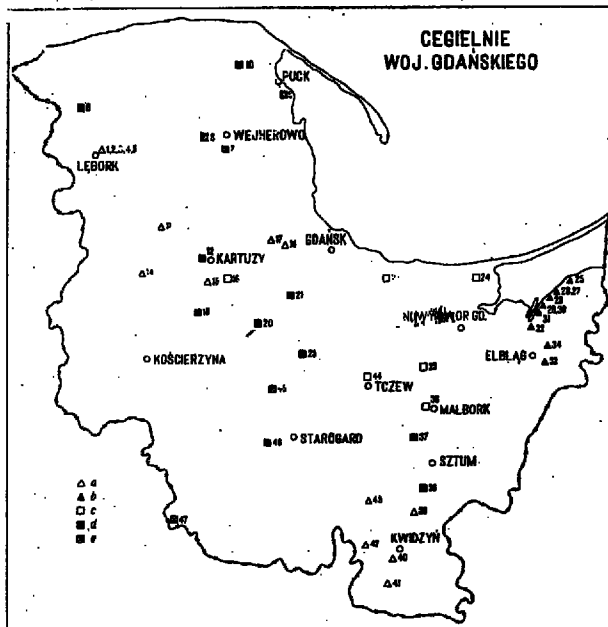
Ryc. 3

1 — Ił ciemnoszary, 2 — Ił wiśniowobrunatny, 3 — mułki siwy, 4 — piasek ilasty, 5 — piasek.

artystycznej, znanej na wybrzeżu i za granicą pod nazwą majoliki gdańskiej. Tymi ilami w ostatnich latach zainteresowano Wyższą Szkołę Sztuk Plastycznych w Sopocie, w związku z czym ekipa artystów osiedliwszy się w Kadynach zaczęła pracę. Do produkcji użyto czerwonych ilów (nazywanych również czekoladowymi). Celem uniknięcia szkodliwej działalności okruszków wapiennych zawartych w tym surowcu poddaje się go przerobowi, polegającemu na zmiełeniu na mokro w młynach kulowych. W ten sposób otrzymaną masę szilkrową wlewa się do form gipsowych, a po wysuszeniu wypala w piecu muflowym. Dla usunięcia szkodliwych domieszek wapiennych można surowiec również szlamować, a części spławialne uszlachetniać przez dodanie bardziej ogniotrwałego surowca. Ilastego (sposób stosowany przed wojną do produkcji majoliki gdańskiej). Wypały biskwitowe podlegają z kolei szkliwieniu i powtórnemu wypalowi. Wyniki pracy artystów można było ocenić na wystawach artystycznej ceramiki kadyńskiej, które odbyły się w Gdańsku, na Targach Poznańskich i ostatnio w Warszawie. Tak ładnie zapowiadająca się produkcja nie rozwija się jednak należycie. Z różnych przyczyn produkcja na razie została prawie zahamowana. Byłoby wysoce wskazane, aby wytwórnia zaczęła normalnie funkcjonować, gdyż zarówno społeczeństwo, jak i rynki zagraniczne czekają na pełne piękna wyroby polskiej majoliki wybrzeża.

Surowce ilaste Kadyn, jak przypuszczalnie i podobne typy ilów elbląskich z innych miejscowości, nadawać się również będą do wytwarzania ceramicznych artykułów okładzinowych. Szczególnie produkcja detali dekoracyjnych z surowców ilastych znad Zalewu Wiślanego może znaleźć szerokie zastosowanie praktyczne.

Nawiązując do ceramiki artystycznej z Kadyn nadmienić należy, że surowce ilaste występujące gładzowo na terenach Grzybna i Łapalice (powiat kartuski) są również wykorzystywane do wyrobu artystycznej ceramiki ludowej o motywach kaszubskich. Iły te były swego czasu stosowane także do produkcji kafli zwanych kaszubskimi.



a — ily wstęgowe, b — ily elbląskie, c — osady rzeczne, d — gliny żwiłowe, e — zakłady cegły wapienno-piaskowej.

#### CZYNNE CEGIELNIE WOJEWÓDZTWA GDAŃSKIEGO

P. LĘBORK: 1. Lębork ul. Wita Stwosza, 2. Lębork ul. Łączna, 3. Lębork ul. Lęborska, 4. Lębork ul. Kossaka, 5. Lębork ul. Puławska, 6. Lędziechowo, P. WEJHEROWO: 7. Wejherowo Zamek, 8. Goś-

cicino, P. PUCK: 9. Rzucewo, 10. Starzyno, P. KARTUZY: 11. Mirachowo, 12. Łapalice, 13. Puzdrowo, 14. Długikierz, 15. Somonino, 16. Klepino, 17. Bysewo, 18. Firoga, 19. Starkowa Huta, P. GDAŃSK: 20. Pustkowo, 21. Bielkowo, 22. Wiślinki, 23. Gołębiewo, P. NOWY DWÓR GD.: 24. Sztutowo, P. ELBLĄG: 25. Asnykowo, 26. Kadyny I, 27. Kadyny II, 28. Pękiewo, 29. Suchacz I, 30. Suchacz II, 31. Nadbrzeże, 32. Jagodno, 33. Dębice, 34. Dąbrowa, P. MALBORK: 35. Nowy Staw, 36. Kałdowo, P. SZTUM: 37. Węgry, 38. Nowa Wieś, 39. Ryjewo, P. KWIDZYN: 40. Rozpędziny, 41. Sadlinki, P. TCZEW: 42. Opalenie, 43. Gniew, 44. Malnowo, P. KOŚCIERZYNA: 45. Skarszewy, P. STAROGARD: 46. Sucumia, 47. Szlachta.

Trzecim typem surowców ilastych są gliny żwiłowe, rozprzestrzeniające się płatowo na terenach zachodnich i północnych województwa gdańskiego. Są to osady lodowcowe, charakteryzujące się z jednej strony bardzo zmiennym stosunkiem frakcji piaszczystej i ilastej, z drugiej zaś zmienną zawartością odłamków i żwiru eratycznego o różnej średnicy. Wśród tego typu osadów spotykamy lokalnie występujące złoża ilów i mułków ilastych (z reguły w towarzystwie piasków), które nie zawierają eratyków albo są nimi nieznacznie zanieczyszczone. Gliny żwiłowe reagują najczęściej bardzo burzliwie z kwasem solnym, wykazując niejednokrotnie silne zamarglenie. Jako surowiec ceramiczny są one materiałem mało wartościowym. Duża niejednorodność i mała miąższość surowców nadających się do eksploatacji, ujemny wpływ zanieczyszczeń żwirkiem skalnym, wśród którego nie brak krystalicznych wapieni, oraz często mała zawartość substancji ilastych jest przyczyną otrzymywania wyrobów o zmiennych i na ogół niskich wartościach technologicznych. Surowce te wykorzystywane są do produkcji wyrobów grubociennych.

Przykładem tego typu osadów są gliny na terenach czynnej cegielni w Lędziechowie. Pod nadkładem gleby i piasków o miąższości około 0,5 m leżą surowce pod postacią glin, ilów, mułków ilastych i piasków również często ilastych. Partie stropowe złoża zawierają występujące zazwyczaj samodzielnie żółte gliny o miąższości od 0,5 do 3 m lub bardziej tłuste ily, również żółte, których miąższość wynosi od 0,5 do 2,0 m. Poza tym spotykamy tu ily ciemnoszare, o miąższości 1,0 do 3,0. Surowce ilaste Lędziechowa podścielone są siwymi mułkami ilastymi albo piaskami. W niektórych otworach natrafiono na surowce nie zawierające zanieczyszczeń żwirkiem, w innych zanieczyszczenia te dochodziły do kilku procent. Jednak piaski i mułki występujące w partiach podścielających surowce ilaste zawierają z reguły tak duże ilości żwiru i otoczków eratycznych, że nie nadają się do praktycznego ich wykorzystania.

Tabela II

	Mułek siwy Głina żółta II c. szary II żółty			
	%	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	61,31	74,35	48,64	56,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,63	11,91	15,48	17,59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,96	4,72	5,88	7,16
CaO	8,45	0,84	9,80	1,05
MgO	2,12	0,62	3,14	2,03
SO <sub>2</sub>	0,98	0,07	0,39	0,03
H <sub>2</sub> O—	1,60	2,80	3,58	6,87
Strata praż.	10,38	2,96	12,00	5,74
Suma:	98,38	98,27	98,89	97,31

Surowce ilaste barwy żółtej, jako przemycie, wykazują małą zawartość węglanów, natomiast ily ciemnoszwe i siwe mułki są osadami silnie marglistymi. Uderza też stosunkowo większa zawartość w nich SO<sub>2</sub> w porównaniu do surowców o barwie żółtej. Wymienione surowce służą do produkcji cegły pełnej, przeważnie średniej jakości.

Innym wreszcie typem surowców ceglarskich są aluwialne osady akumulacji rzecznej. Przykładem tego typu złoża są gliny ceglarskie Wiślinek. Występują one w bezpośrednim sąsiedztwie koryta Martwej Wisły, na jej lewym brzegu, w odległości około 14 km od Gdańska. Cegielnia Wiślinki wybudowana została w czasie drugiej wojny światowej (1941 r.). Na terenie cegielni występuje trzymetrowej miąższości złoże surowców ilastych nadających się do eksploatacji. Odsłaniają się one pod bardzo cienkim nakładem gleby piaszczystej. Wyróżnić tu możemy dwa typy surowca ilastego, w stropie: utwory mułkowe barwy żółtoszarej, z naciekami limonitowymi, o miąższości dochodzącej do 2 m. Poniżej tego surowca odsłaniają się ility siwoniębieskawe o miąższości 1 m podścielone utworami ilasto-torfiaistymi barwy czarnosiwej.

Przytoczone analizy (tab. II i III) były wykonane w katedrze mineralogii w roku 1949. Z zawartości poszczególnych składników należy wnioskować, iż są to typy surowców dość podobne do siebie. Surowce ze spągu są bardziej zasobne w minerały ilaste. Razem zmieszane są wykorzystywane do produkcji głównie wyrobów grubościennych.

Tabela III

	Siwy mułek ilasty	II siwoniębieskawy
	%	%
SiO <sub>2</sub>	69,73	68,03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,15	13,24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,48	5,87
TiO <sub>2</sub>	0,52	0,85
CaO	0,18	0,15
MgO	1,35	1,09
Na <sub>2</sub> O	1,49	1,37
K <sub>2</sub> O	2,27	2,44
SO <sub>2</sub>	0,05	0,04
CO <sub>2</sub>	0,45	0,28
H <sub>2</sub> O+	6,88	6,13
Suma:	99,55	99,49

Zagadnieniem wysoce frapującym, a dotyczącym surowców ilastych ceramiki budowlanej, jest z jednej strony ich znaczenie praktyczne, z drugiej zaś ich natura mineralogiczno-petrograficzna. Rozwiązywanie zagadnień pierwszych na ogół nie następuje większych trudności i to w sposób niezbyt skomplikowany, czasami za pomocą szablonowych badań laboratoryjnych, których wyniki, z kolei wykorzystywane są przez zainteresowane zakłady produkcyjne. Jednak i to zagadnienie, jakby się wydawało bardzo proste, rozwiązywane jest z reguły dla surowców kopalni jednego zakładu. Jak praktyka wykazuje, surowce ilaste, zdawałoby się bardzo zbliżo-

ne a nawet identyczne, lecz występujące w kilku sąsiednich złożach, wymagają niejednokrotnie odmiennego sposobu przeróbki technologicznej. Zjawisko to daje się zauważyć zresztą nie tylko w surowcach z różnych złóż, ale zdarza się również, że w produkcji o ustalonym przerobie otrzymuje się wyroby z wadami, które poprzednio nie miały miejsca. Przyczyn tego dopatrujemy się zazwyczaj w jednym z dziesiątków parametrów występujących w procesie produkcyjnym. Czy jednak nie należy ich szukać w istotnych cechach samego surowca? Na to pytanie tak długo nie będzie można odpowiedzieć, dopóki nie poznamy wszechstronnie tych wszystkich cech istotnych, wśród których zapewne niepoślednią rolę odgrywa skład mineralny surowców ilastych. Metody badawcze, jakimi posługujemy się celem ustalenia składu mineralnego surowców ilastych, mimo że w ciągu ostatnich dziesiątków lat znacznie przyczyniły się do głębszego wnikięcia w rozwiązanie tego zagadnienia, nie pozwalają jednak do dnia dzisiejszego na całkowite zidentyfikowanie jakości tych minerałów i określenie ich procentowej zawartości.

Okazuje się, że do scharakteryzowania surowca ilastego jak również ustalenia jego całkowitej przydatności, nie wystarcza znajomość jego składu granulacyjnego i chemicznego, jego plastyczności i przybliżonego jakościowego składu mineralnego czy też wielu innych cech, których oznaczenie jest przez nas lepiej czy gorzej opanowane, lecz wymagają one dalszego rozszerzenia i udoskonalenia metod badawczych w celu wnikliwszego i wszechstronniejszego rozwiązywania wszystkich zagadnień. Ideałem, dalekim zdaje się jeszcze od urzeczywistnienia, byłoby poznanie tych wszystkich istotnych cech surowców ilastych, które są wyrazem ich charakteru, decydującego między innymi o ich użyteczności.

Nasze badania poświęcone surowcom ilastym ceramiki budowlanej powinny pójść nie tylko w kierunku okazywania pomocy zakładom produkcyjnym w rozwiązywaniu ich trudności bieżących, lecz głównie w kierunku wszechstronnego poznania tych surowców. Przemysł nasz czeka na wyniki tych badań, czerpiąc korzyści z zasoby wiadomości, które gromadzi nauka. Obowiązkiem naszym jest dokończyć wszelkich starań, by te zasoby były jak najobfitsze.

#### L I T E R A T U R A

1. Pazdro Z. — Geologiczne dzieje Bałtyku. „Technika Morza i Wybrzeża” 1947, nr 708.
2. See von, K. — Über Eigenarten der tonigen Rohstoffe des Gaues Danzig-Westpreussen. „Beiträge zur Bodenforschung des Reichsgaues Danzig-Westpr.” Band I, 1942.
3. Tienes H. — Untersuchung von Tonvorkommen in Freistadt Danzig.