

## O GLINACH SZKLIWNYCH W POLSCE

SZKLIWA ZIEMNE stosowane są do polewania wyrobów kamionkowych, w szczególności w produkcji rur kamionkowych, naczyń kamionkowych do użytku domowego i kamionki kwasoodpornej dla przemysłu chemicznego.

Do wyrobu clemnych pólw kamionkowych używane są łatwotopliwe gliny żelaziste lub wapienno-żelaziste, zasobne w alkalia. Ogniotrwałość takich glin jest niższa od 1350°C, tj. 12 s. S. Pozostałość na sicie o oczku 0,06 mm powinna wynosić co najwyżej 3%. Jeśli więc gliny zanieczyszczone są grubszym piaskiem kwarcowym, muszą być przed zastosowaniem do szkliv przeszlamowane. Jeśli są zbyt plastyczne i wykazują dużą skurczliwość, powinny być schudzone odpowiednio dobranymi glinami chudymi bądź też przez dodanie w określonej ilości tych samych glin wypalonych w temp. 800—900° i następnie zmieszanych. Ważną cechą glin szklivnych jest również barwa po wypaleniu, zwykle brunatna lub brunatnoczerwona w różnych odcieniach zależnych od składu chemicznego. Polewa powinna pokrywać czerep dokładnie, dawać odpowiedni połysk i odznaczać się jednostajną barwą.

W Polsce ceni się kilka złóż glin szklivnych. W literaturze (A. Bolewski 1, B. Szałwiński 5) jako najważniejsze miejscowości występowania tego rodzaju glin wymienia się Łapczycę koło Bochni, Nieków i Czerwieńsk koło Zielonej Góry, Nieborów i Głowno koło Łowicza i Złocieniec koło Drawska. W Diemann — O. Burre (3) wspomniana też o występowaniu glin szklivnych koło Bolesławca na Dolnym Śląsku, wreszcie uzyskano informację, choć nie w pełni potwierdzoną, że dla celów szkliv ziemnych wydobywano gliny w Kadynach koło Elbląga.

W literaturze spotykamy dane dotyczące składu chemicznego i podstawowych własności technologicznych niektórych, wymienionych glin szklivnych występujących w Polsce. Jeszcze więcej danych w tym względzie posiada przemysł. Brak jest natomiast informacji odnośnie do warunków geologicznych występowania glin szklivnych w Polsce. Wyjątek stanowi złóż glin w Kadynach, dla którego znajdujemy w różnych publikacjach bliższe szczegóły.

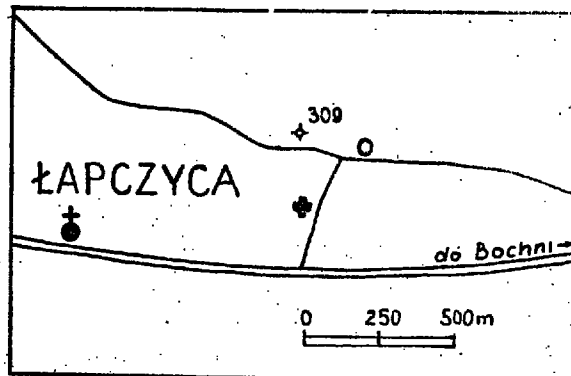
Dla wypełnienia luki w zakresie poznania warunków geologicznych zalegania glin szklivnych w Polsce zostały przeprowadzone obserwacje terenowe, które objęły wszystkie wymienione punkty. Wyniki tych obserwacji ujmujemy poniżej, dołączając do nich szkice określające miejsca wydobywania glin szklivnych, nadto wszystkie dostępne materiały charakteryzujące jakość glin szklivnych pod względem chemicznym i technologicznym.

### ŁAPCZYCA KOŁO BOCHNI

Sprawa glin szklivnych w Łapczycy zaktualizowała się w okresie międzywojennym w związku z zapotrzebowaniem fabryki naczyń kamionkowych w Bochni. W tym też czasie i w kilku pierwszych latach powojennych dostarczono z Łapczycy do Bochni dwie odmiany glin, jedną bardziej tłustą, drugą — chudą.

Glina tłusta, jak się okazało na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, stanowi zwierzelinę występujących tu złóż chodenickich. Glina zwierzelinowa jest barwy siwoniebieskawej, plamistordzawej. Wybierano ją w gliniance o głębokości 3 m, znajdującej się przy drodze polnej biegnącej w kierunku północnym (ryc. 1). Wzdłuż tej drogi odsłaniają się ilny łupkowe chodenickie, częściowo zwierzelane. W miejscu, gdzie ta droga polna łączy się z tzw. drogą górna, biegnącą równoległe do szosy w kierunku Bochni, znajdują się gipsy ściśle związane w tym rejonie z łami chodenickimi.

W okresie międzywojennym glinę szklivną tłustą wydobywano na gruntach Jana Buczka. Eksploatacji jednak zaniechano wskutek wyczerpania się surowca i przerzucono się na teren sąsiedni będący własnością Jana Czekaja.



Ryc. 1. Okolice Łapczycy koło Bochni. Krzyżykiem oznaczono miejsce eksploatacji glin szklivnych tłustych, kółkiem miejsce eksploatacji glin chudych.

Glinę chudą wydobywano na szczycie wierzchowiny, powyżej Łapczycy. Wierzchowina ta pokryta jest zmiennej miąższości pokrywą lessową. Jak się okazało, glinę szklivną chudą stanowi tu less, nieco przerobiony, barwy rdzawej. Był on eksploatowany na polu Józefa Walaska w dołach dorywczo kopanych, które w tej chwili są stopniowo zasypywane.

Skład chemiczny glin szklivnych z Łapczycy na podstawie materiałów uzyskanych z Centralnego Laboratorium Przemysłu Ceramicznego w Pruszkowie i Instytucji Przemysłu Szkła i Ceramiki przedstawiamy w załączonej tabeli. Pozostałość na sicie 0,06 mm w glinie tłustej wynosi 2,56%, w glinie chudej (less) 5,52%. Skurczliwość suszenia gliny tłustej wynosi 10%, gliny chudej 5%.

SKŁAD CHEMICZNY (%) GLIN SZKLIWNYCH Z ŁAPCZYCY.

	Glina tłusta			Glina chuda	
	55,27	55,29	55,97	78,53	78,12
SiO <sub>2</sub>	55,27	55,29	55,97	78,53	78,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,30	14,30	12,25	8,76	8,48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,73	6,00	8,25	3,00	4,63
TiO <sub>2</sub>	0,93	0,81	1,27	1,13	1,25
CaO	7,30	7,36	6,33	0,47	1,07
MgO	1,87	0,88	1,82	0,83	0,79
Na <sub>2</sub> O	0,81	0,70	0,78	1,09	0,59
K <sub>2</sub> O	2,94	2,90	2,41	2,37	1,33
SO <sub>2</sub>	—	1,02	—	0,91	—
Strata praż.....	9,83	10,47	10,67	2,37	3,05

Według badań Laboratorium Przemysłu Ceramicznego w Pruszkowie, zachowanie się glin z Łapczycy po wypaleniu jest następujące:

#### Glina tłusta

Stan po wypaleniu:

- w temp. 1200° nadtopiona
- w temp. 1300° stopiona, powierzchnia szklista z nakłuciami
- w temp. 1350° stopiona, rozplynięta, powierzchnia szklista, gładka

Zabarwienie po wypaleniu:

- w temp. 1200° brązowe
- w temp. 1300° brązowoczarne
- w temp. 1350° czerwonaobrazowe

**Gлина chuda**  
**Stan po wypaleniu:**

w temp. 1200° mocno związana  
w temp. 1300° spieczona  
w temp. 1350° stopiona, gąbczasta

**Zabarwienie po wypaleniu:**

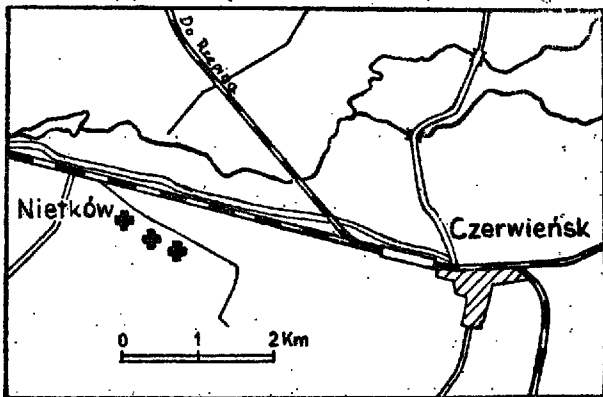
w temp. 1200° brązowe  
w temp. 1300° ciemnobrązowe  
w temp. 1350° brązowe

W porównaniu do glin z Nietkowa, o których poniżej będziemy mówić, gliny z Łączycy dają nieco słabszy połysk polewy, wykazują skłonność do „rolowania”, tzn. polewa nie pokrywa czerepu dokładnie, zwłaszcza na krawędziach i narożach. Jeśli czerep jest chudy, polewa niekiedy się łuszczy. Natomiast polewa z glin łączyckich ma barwę równą, jednostajnie brązową, ładniejszą od polewy z glin nietkowskich. Gliny z Łączycy wymagają nieco wyższego wypału, przeważnie w temp. 1300°C. Mieszaną na polewy wykonywano z obu glin mieszanych w różnych stosunkach, np. 80% gliny tłustej i 40% gliny chudej, 70% gliny tłustej i 30% gliny chudej lub też wreszcie 80% gliny tłustej i 20% gliny chudej.

Obecnie gliny z Łączycy nie są wydobywane, a Zakłady Kamionkowe w Bochni sprowadzają surowiec na polewę z Nietkowa, a więc z odległości linią kolejową wynoszącą 475 km.

**NIETKÓW KOŁO ZIEŁONEJ GÓRY**

Gliny w Nietkowie (na NW od Zielonej Góry) stosowane na szklivo ziemne obserwowane można na wzgórzach, stanowiących południową krawędź doliny Odry, ciągnących się z WNW ku ESE w kierunku Czerwieńska. Znajduje się tu szereg glinianek, określonych w literaturze różnymi nazwami, jak: „Stary Młyn”, „Cegielnia” itd. Podawane w literaturze analizy z lasów państwowych z Czerwieńska niewątpliwie odnoszą się do tego samego rejonu wzgórz nietkowskich, których lasy należą do Nadleśnictwa Czerwieńsk. W samym Czerwieńsku i najbliższej jego okolicy gliny szklivne nie były wydobywane, jak to można przypuszczać na podstawie przeprowadzonych na miejscu rozmów, choć nie można wykluczyć i tu występowania analogicznych glin, jakie znajdują się w okolicy Nietkowa.



Ryc. 2. Okolice Nietkowa koło Zielonej Góry. Krzyżykami zaznaczono miejsca eksploatacji glin szklivnych.

Gliny szklivne w Nietkowie są to ility warwowe. W tej chwili najlepiej odsłaniają się one w świeżo oczyszczonej gliniance koło Starego Młyna (ryc. 2). Wysokość ściany glinianki wynosi ok. 2,5–3,0 m. Zaznaczają się tu w profilu dwie charakterystyczne odmiany, a to w części górnej ility żółte, w dolnej ility ciemnoszare.

W ilitych żółtych zaznacza się wyraźnie cykliczność sedymentacji w postaci warw. Wyróżnić tu można

warstwy jasne, bardziej mułkowe, o grubości 12–15 cm, oraz warstewki ciemniejsze, barwy brunatnej, bardziej plastyczne, z cienkimi smużkami siwymi, o grubości ok. 1 cm. Wśród omawianych ilitych żółtych widoczne są słabe zjawiska glacictektoniczne w postaci małych przesunięć uskokowych, zaznaczających się wyraźnie dzięki warwom. Miąższość ilitych (glin) żółtych wynosi ok. 1,5–2 m.

W spagu odsłaniają się ility ciemnoszare, również wstęgowane, choć warwy są trudniejsze do zaobserwowania w obecnym stanie glinianki, ponieważ teren jest w dużym stopniu podmokły i ility rozlawowane. ility te odsłaniają się na wysokość ok. 1 m od dna glinianki. Wydają się być one, ogólnie rzecz biorąc, nieco bardziej plastyczne niż ility żółte stropowe. Powierzchnia stropowa ilitych ciemnoszarych przebiega falisto.

Nieco odmienny charakter ilitych stropowych żółtych może być spowodowany procesami wietrzenia, choć nasuwa się przypuszczenie, że mamy tu do czynienia wśród ilitych warwowych z dwoma cyklami sedymentacyjnymi. Dolne ility ciemnoszare przedstawiają jeden cykl, który zapewne został przerwany. Powierzchnia tych ilitych została zerodowana, a na ich nierównej powierzchni rozpoczął się drugi cykl, którego osady przedstawiają nieco odmienny materiał.

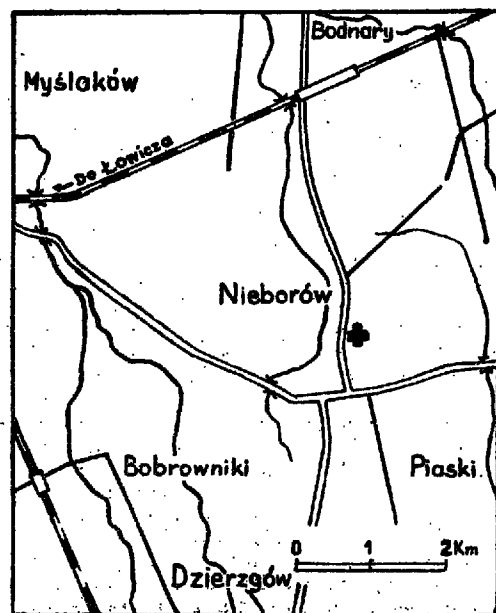
Podobne stosunki geologiczne można śledzić w najbardziej wschodniej gliniance, gdzie również występują dwie odmiany ilitych. ility górne żółte mają miąższość powyżej 3 m, ility dolne, ciemnoszare, odsłaniają się na wysokość 1 m, ale ich spagu nie widać.

Nad opisywanymi ilitymi warwowymi na wzgórzach nietkowskich leżą fluwioglacjalne piaski i żwiry z głazkami północnymi. Ich miąższość jest zmienna i wynosi ok. 8 m. Utrudnia to w dużym stopniu normalną eksploatację ilitych (glin szklivnych), która z konieczności odbywa się często przez ich podbieranie na zboczach wzgórz.

W literaturze (1) znajdujemy 5 analiz chemicznych glin z Nietkowa, dla których podane są niektóre własności technologiczne. Zestawiamy je w tabeli w poz. 1–5. Poza tym dołączamy wynik analiz wykonanych w Instytucie Przemysłu Szkła i Ceramiki (poz. 6 i 8) i w Laboratorium Przem. Ceramicznego (poz. 7 i 9).

**NIEBORÓW KOŁO ŁOWICZA**

Na podstawie wywiadu w terenie zdołano stwierdzić, że w Nieborowie gliny dla celów szklivnych były swego czasu wydobywane na wschód od drogi



Ryc. 3. Okolice Nieborowa koło Łowicza. Krzyżykiem zaznaczono miejsce eksploatacji gliny szklivnej.

SKŁAD CHEMICZNY (w %) I WŁASNOŚCI TECHNOLOGICZNE GLIN SZKLIWNYCH Z NIETKOWA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO <sub>2</sub>	61,2	57,6	55,1	57,7	56,1	57,09	60,27	55,30	55,92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,4	13,6	14,7	12,9	13,2	13,76	12,91	14,22	13,63
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,2	4,2	4,9	3,8	4,6	4,50	4,93	4,60	4,73
TiO <sub>2</sub>	0,8+	1,0	1,0	1,0	1,0	0,86	0,87	0,88	0,85
CaO	6,2	7,2	7,4	6,9	7,9	7,80	6,57	8,25	8,14
MgO	2,4	2,4	2,5	2,7	2,8	1,76	2,34	1,03	2,50
Na <sub>2</sub> O	0,5	0,6	0,5	0,5	0,7	1,00	0,74	0,94	0,69
K <sub>2</sub> O	2,3	1,9	2,6	3,1	2,7	2,62	2,78	2,90	2,86
Strata prażenia	10,1	11,6	11,1	11,2	11,5	10,00	8,91	11,86	11,20
Pozostałość na sicie 0,06 mm	—	—	—	—	—	0,5	—	1,22	—
Temp. spiek. s. S.	3a	3a	2a	3a	3a	—	—	—	—
Temp. top. s. S.	7	6a	5a	5a	6a	—	—	—	—
Barwa po stopieniu	czerw. brąz.	brąz. czerw.	brun. czerw.	brąz. czerw.	czerw. brąz.	—	—	—	—

1. Głina żółta (lasy państwowe) wg K. Babińskiego
  2. Głina szara (lasy państwowe) wg K. Babińskiego
  3. Głina żółta (Stary Młyn) wg K. Babińskiego
  4. Głina niebieskożółta (Stary Młyn) wg K. Babińskiego
  5. Głina szarożółta (Cegielnia) wg K. Babińskiego
  6. i 7. Głiny szare
  8. i 9. Barwa glin nie podana. Można wnosić, że jest to odmiana żółta.
- Dla glin 8-9 miejsce pobrania próbek nie podane. Przepuszczać należy, że odnoszą się one do glinianki Stary Młyn.

biegnącej z Nieborowa w kierunku Bednar i Kompiny, w odległości około 1 km na N od pałacu nieborowskiego (ryc. 3). Stwierdzone dzisiaj już nieczynne glinianki, świadczące o eksploatacji, która się odbywała w kilku punktach sąsiadujących ze sobą. Glinianki te są obecnie na ogół zasnuwane i tylko na podstawie ich fragmentów można odtworzyć warunki występowania geologicznego glin. Są to ogólnie biorąc gliny czwartorzędowe. W jednym odsłonięciu o wysokości ścian 1,0-1,2 m widoczne są w spągu gliny ciemne, prawie czarne, przechodzące ku górze w odmiany żółte i wreszcie plamiste, siwobrunatne. Wydaje się, że mamy tu do czynienia z tą samą gliną, która jedynie w górnych partiach uległa procesom wietrzenia. Trudno ustalić rodzaj gliny, ale przypuszczać należy, że jest to odmiana ilów zastoiowych. Nad gliną we wspomnianej gliniance występują piaski z gładkami pónocnymi i żwiru. Są to różne granity, gnejsy, kwarcy itd.

Głina z Nieborowa, jak to zdołano stwierdzić na podstawie relacji miejscowej ludności, a przede wszystkim Stefana Konopczyńskiego garncarza z Boli-mowa, używana była dla celów garncarskich i jeszcze dzisiaj dla tych celów na zupełnie małą skalę jest stosowana. Używano jej przed drugą wojną do wyrobu kafli i wreszcie znajdowała zastosowanie na polowę, między innymi w dawnej fabryce naczyń kamionkowych i majoliki M. Weksztajna w Łowiczu. Czy glina ta była używana i w jakim zakresie w dawnej znanej fabryce ceramicznej w Nieborowie, trudno już dzisiaj powiedzieć.

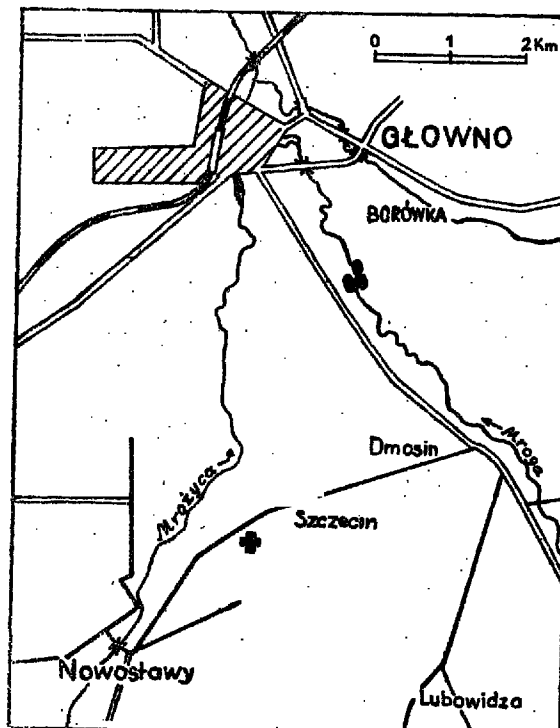
Analiza gliny z Nieborowa według danych J. Galera (A. Bolewski, 1) przedstawia się następująco:

SiO <sub>2</sub>	46,14	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,29	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,55	
CaO	11,64	Strata prażenia 13,72
MgO	3,18	Temp. spiek. s. S. 6a
K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	4,48	Temp. top. s. S. 8

SZCZECIN KOŁO ŁOWICZA

W literaturze podawana jest również miejscowość Głowno koło Łowicza, gdzie miano wydobywać gliny szklivne. Według informacji zebranych na miejscu, swego czasu istotnie eksploatowano na małą skalę glinę na polowę, a także na kafle i doniczki i wywożono do Łowicza, nie w Głownie jednak, lecz w sąsiedniej osadzie Szczecin. Ślady takiej eksploatacji można dzisiaj obserwować na gruntach ob. Supary, a on sam podał, że glinę wydobywano przed kilkudziesięciu laty.

W bardzo już zasnuwanej gliniance (ryc. 4) można obserwować glinę brunatnożółtą i siwożółtą, nieco mułkowatą. Zdarzają się w niej rzadko okruchy skał



Ryc. 4. Okolice Szczecina koło Łowicza. Krzyżykiem zaznaczono miejsce eksploatacji gliny szklivnej.

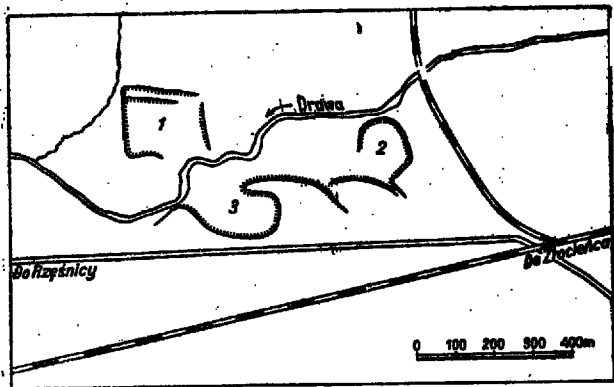
północnych o średnicy do 1 cm. Miąższość odślaniającej się gliny jest nieduża. Według relacji miejscowej ludności, ma ona wynosić 1—2,5 m. Przypuszczając należy, że i tu mamy do czynienia z łami zastoisłowymi, nieco zmienionymi wskutek procesów wietrzenia. Gлина pokryta jest utworem gliniasto-piaszczystym typu morenowego o miąższości 30—50 cm.

W literaturze nie są notowane analizy glin ze Szczecina. Według naszych wiadomości, nie dysponuje nimi również przemysł ceramiczny. W związku z tym w Katedrze Złóż Surowców Skalnych AGH wykonano analizę chemiczną gliny i oznaczono podstawowe własności technologiczne. Wyniki tych badań są następujące:

SiO <sub>2</sub>	67,26	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,16	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,68	Strata praż. 6,19
CaO	2,27	Temp. top. s. S. 10
MgO	2,19	Barwa po wypaleniu
Na <sub>2</sub> O	1,12	w temp. 1300° ciemno-
K <sub>2</sub> O	2,81	brązowa

#### ZŁOCIEŃC KOŁO DRAWSKA

W Złocieniu złoża glin, eksploatowanych swego czasu na szklivo ziemne, znajduje się w odległości około 1 km na W od miasta w pobliżu cegielni wykorzystującej te same gliny do produkcji cegły pełnej, dziurawki itd. Gliny te to ły warwowe, raz bardziej mulkowe, to znów bardziej ilaste, co możemy obserwować w znajdujących się obok cegielni gliniankach.



Ryc. 5. Okolice Złocienka koło Drawska. Cyframi 1 i 3 oznaczono wyrobiska glin używanych do wyrobu cegły, cyfrą 2 — stare wyrobisko, w którym eksploatowano glinę szklivną.

Na szklivo ziemne ły warwowe były w Złocieniu wydobywane w gliniance nr 2 (ryc. 5), obecnie już w znacznym stopniu zasypanej żółtawą zwietrzeliną łąw. Według informacji pracowników miejscowej cegielni, ły dla celów szklivnych brano z głębokości około 6 m i wysyłano między innymi do Ziębic, Bochni itd.

Dla scharakteryzowania zmienności, jaka się zaznacza wśród łąw warwowych w Złocieniu, zestawiamy profil glinianki znajdującej się w sąsiedztwie i oznaczonej na szkicu jako nr 1. Jest to nowo otwarte wyrobisko typu zboczowego o długości ściany około 150 m. Eksploatacja łąw dla celów ceglarskich odbywa się w dwóch poziomach. Profil od góry, obserwowany w środkowej części ściany, jest następujący:

Nadkład:	piaski gruboziarniste	do 100 cm
	poziom górny	
	ły warwowe mulkowe, zwietrzałe, żółte	120 cm
	ły warwowe zaburzone, żółte	40 cm
	ły warwowe żółte z cienkimi wkładkami drobnoziarnistych piasków	35 cm

ły warwowe nieco mulkowane, szare	170 cm
ły warwowe zaburzone z dobrze widocznymi śladami spływów, szare	60 cm
ły warwowe szarosiwe, o grubych warwach	30 cm
ły warwowe (zasnute, brak widoczności)	50 cm

#### poziom dolny

ły warwowe wyraźnie zaburzone ze spływami, szare	140 cm
ły warwowe ciemnosiwie, przekładane warstewkami bardziej mulkowymi, a nawet pyłem kwarcowym	380 cm

Według informacji uzyskanych z Ziębickich Zakładów Ceramicznych, gliny ze Złocienka były używane w Ziębicach na szklivo do wyrobu kamionki kanalizacyjnej i kwasoodpornej. Na wyroby kamionkowe kanalizacyjne w skład szkliva stosowano glinę ze Złocienka w ilości 60%, skałę ze Strzeblowa 40%. pozostałość na sicie o oczku 0,06 mm wynosiła ślady, temperatura top. s. S. 5. Skład szkliva na kamionkę kwasoodporną był następujący: glina ze Złocienka 80%, fonolit 20%. pozostałość na sicie o oczku 0,06 mm ślady, temperatura top. s. S. 5.

Według danych z zakładów w Ziębicach, glina ze Złocienka ma temperaturę topliwości s. S. 4a. Pozostałość na sicie o oczku 0,06 mm nie przekracza 6%, przy czym frakcje o średnicy powyżej 1 mm wynoszą mniej niż 0,5%.

Analiza gliny pobranej z poziomu dolnego glinianki nr 1, co mniej więcej odpowiada warunkom zalegania glin (łąw warwowych) branych swego czasu na szklivo ziemne, wykonana w Katedrze Złóż Surowców Skalnych AGH, wykazała następujący skład chemiczny:

SiO <sub>2</sub>	52,70	MgO	2,95
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,20	Na <sub>2</sub> O	1,18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,10	K <sub>2</sub> O	3,29
CaO	8,20	Strata praż.	12,10

#### KADYNY KOŁO ELBLĄGA

Odnosnie do stosowania glin z rejonu Kadyn dla celów szklivnych uzyskaliśmy sprzeczne informacje. Nie jesteśmy więc w stanie w tej chwili określić, czy i kiedy były one wykorzystywane jako szklivo ziemne. Występują jednak w rejonie Kadyn gliny niskotopliwe, zatem w artykule tym zajmemy się nimi bliżej.

Jak to podkreślono na wstępie, gliny rejonu Kadyn są geologicznie określone i na ich temat znajdujemy wzmianki w literaturze zarówno dawniejszej, jak i dzisiejszej. Przytoczymy na ich temat uwagi W. Dienemanna i O. Burre (3) oraz Wł. Wawryka (6). Pierwsi z wymienionych autorów stwierdzają, że mamy do czynienia w okolicy Sopotu, a szczególnie nad Zalewem Wiślanym z łami yoldiowymi, które w szeregu cegielni, jak np. w Nadbrzeżu, Suchącu, Kadynach, Tolkmicku itd. dostarczają cennego surowca. Wykorzystuje je również fabryka majoliki w Kadynach, a także eksploatował je dawniej kwitnący przemysł garncarski w Tolkmicku. ły yoldiowe stanowią na ogół szary wapienny ły miąższości do 25 m. Górne warstwy zawierają wivianit, który tworzy nalty lub niebieskie konkretje. Wraz z łami yoldiowymi występują chude, szare, słabo wapienne ły pozbawione materiału morenowego, czerwone i ceglaste bardzo tłuste ły oraz piaski. Ponieważ te różne osady występują często w jednej i tej samej gliniance, przez odpowiednie mieszanie istnieje możliwość uzyskania masy o określonej jakości, co podnosi wartość technologiczną omawianych łąw. ły te można eksploatować w głębokich wyrobiskach, które wdzierają się w zbocze bez zbyt dużego nadkładu.

Wł. Wawryk podkreśla, że gliny yoldiowe osadziły się w dość wąskim pasie, rozciągającym się wzdłuż brzegów Zalewu Wiślanego. Stwierdza ten autor, że „noszą one nazwę łąw yoldiowych, chociaż jedynie ich odmiany siwe, z przejściem do ciemnosiwych

i miejscami prawie czarnych zawierają *Yoldia arctica*. Występujące w ich towarzystwie ility różnie zabarwione, głównie wiśniowoczerwone, kawowe i brunatnożółte odznaczają się brakiem skamieniałości" (6, s. 246). Wszystkie te surowce ilaste Wł. Wawryk określa zbiorową nazwą iłów elbląskich. Podaje, że maksymalna miąższość iłów elbląskich w Nadbrzeżu i Suchaczu wynosi ponad 30 m i tu też obserwuje się stosunkowo spokojne ich zaleganie. W obszarze bardziej północno-wschodnim, od Suchacza do Kadyn, ility elbląskie są silnie glacitektonicznie zaburzone, co zaznacza się w nieprawidłowości rozmieszczenia ich różnych odmian. Również zjawiska natury fluwiołagralnej i działalność wód bieżących współczesnych przyczyniły się do tak nieprawidłowego zalegania surowców w złożu.

Skład chemiczny (analizy niepełne) iłów elbląskich (siwych i czerwonych) z miejscowości Peklewo (na SW od Kadyn) jest według Wł. Wawryka następujący:

	Iły czerwone		Iły siwe	
	%		%	
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

Dzięki uprzejmości dyr mgr inż. J. W. Strzeleckiego uzyskaliśmy bardziej szczegółową charakterystykę chemiczną i technologiczną iłów czerwonych z Kadyn, przeprowadzoną w Centralnym Laboratorium Przem. Ceramicznego w Pruszkowie, którą w skrócie zamieszczamy poniżej:

	%		%	
SiO <sub>2</sub>	49,10	Na <sub>2</sub> O	0,67	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,04	K <sub>2</sub> O	4,72	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,66	Strata prażenia	10,34	
TiO <sub>2</sub>	0,84	Temp. top. s. S.	4a	
CaO	5,37	Pozostałość na sicie		
MgO	3,64	0,06 mm	2,03	

Zachowanie się próbki po wypale:

Temp. °C	Skurczliwość		Nasiąkliwość
	w %	Zabarwienie	
900	10	jasnoceglaste	9,2
950	12	ceglaste	3,9
1000	12	ceglaste	3,2
1100	16	ciemnobrazowe	0,1

#### OKOLICA BOLESŁAWCA

Jak to na wstępie zaznaczono, m.in. W. Dienemann i O. Burre (l. c.) zauważają, iż k. Bolesławca były swego czasu wydobywane gliny szklivne. Gliny te oddawna służyły rozwiniętemu przemysłom ceramicznym okolicy Bolesławca i Nowogrodzka i produkcji brunatnych naczyń kamionkowych.

Obecnie nie można już ściśle określić miejsca wydobycia tych glin, jak również ich rodzaju z punktu widzenia geologicznego. Nasuwają się jednak w tym względzie pewne sugestie. Jak wiadomo, stary o dużych tradycjach przemysł ceramiczny Bolesławca opierał się przede wszystkim na glinach miejscowych, a więc na glinach senońskich, eksploatowanych częściowo powierzchniowo, częściowo metodą podziemną. Gliny te tworzą wśród płaskowców i innych utworów skalnych wkłady o miąższości 1-3 m. Występują tu różne odmiany glin, między innymi gliny ogniotrwałe, a także gliny o niskiej temperaturze topliwości, o różnej zawartości żelaza i alkaliów oraz zmiennej ilości frakcji ilastej. Zależnie od własności fizycznej i składu mineralnego były i są one stosowane dla różnych celów przemysłu cera-

micznego. Wnosić można, że te właśnie gliny kredowe (senońskie), ściślej mówiąc ich odmiany wzbogacone w topniki, a więc niskotopliwe, stanowiły w Bolesławcu surowiec do wyrobu szkliv ziemnych. Nie można wykluczyć, że dla tych celów były również używane miejscowe gliny czwartorzędowe.

\*

Na tle powyższego zestawienia widzimy, że podstawowym surowcem szkliv ziemnych w Polsce są różnego rodzaju gliny czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Wśród glin czwartorzędowych wyróżniają się przede wszystkim ility zastoiskowe, warwowe. W przeciwieństwie do glin zwałowych nie zawierają one części grubszych, a zawartość frakcji ilastej jest niekiedy bardzo duża. Są one interesujące zarówno ze względu na dość duże rozpręstrzenie, niekiedy znaczną miąższość, jak i ze względu na skład chemiczny, w którym zaznacza się duża ilość takich topników, jak: związki żelaza, związki wapnia i alkalia. Przykładem tego mogą być eksploatowane dawniej czy też i obecnie ility warwowe z Nietkowa i Ziocienica. Zapewne jednak nie wszystkie ility warwowe odznaczają się korzystnymi dla szkliv ziemnych własnościami. Jak wiadomo, ich skład mineralny i chemiczny ulega dość znacznym wahanom, dlatego też muszą być one każdorazowo wszechstronnie zbadane.

Mniej interesujące wydają się być inne ility zastoiskowe, np. z Nieborowa czy ze Szczecina koło Łowicza, ze względu na przypuszczalnie nieznaczną miąższość osadów ilastych, odznaczających się korzystnymi własnościami z punktu widzenia produkcji szkliv ziemnych. Np. w Szczecinie w tamtejszej glinianie na nieznacznie odsianającej się dzisiaj miąższości zaznacza się dość duża zmienność w ilości węgla wapnia i związków żelaza.

Cennymi surowcami dla omawianych celów, jak się okazuje, są również ility chodenickie. Odnaczają się one znaczną zawartością CaCO<sub>3</sub>, a także alkaliów, a ich odmiany zwietrzałe, występujące blisko pod powierzchnią ziemi, także dużą ilością korzystnych wodorotlenków żelaza.

Podobnymi własnościami charakteryzują się i inne ility mioceneskie; jak np. ility krakowieckie, szeroko rozpręstrzone w południowo-wschodnich obszarach Polski. Odnaczają się one przeważnie odpowiednio wysoką zawartością CaCO<sub>3</sub>, a w partiach stropowych, przypowierzchniowych, wzbogacone są w związki Fe.

Poza ility warwowymi i ility mioceneskimi możliwościami stosowania innych iłów lub glin dla celów szklivnych są duże. Dla przykładu można by wymienić jurajskie ility rudonośne, mające charakter wapienno-żelazisty, ility elbląskie i wiele innych. Najlepszym sprawdzianem możliwości ich wykorzystania, poza wstępną oceną chemiczną i technologiczną, będzie zawsze próba przemysłowa zestawu glin, jaki jest stosowany przy formowaniu czerepu, który ma być szkliviony.

Glin lessowych występujących w Łapczycy i przetwarzanych w Bochni nie należy traktować jako glin szklivnych w ścisłym tego słowa znaczeniu. Stanowią one raczej dodatek schudzający do właściwych glin szklivnych, jakimi w danym przypadku są zwietrzałe ility chodenickie.

Wydaje się, że znane obecnie punkty eksploatacji glin szklivnych należy uważać za przypadkowe i choć ogólne zapotrzebowanie krajowe na tego rodzaju gliny nie jest duże, chyba w wielu przypadkach nie powinna zachodzić potrzeba ich transportowania na znaczne odległości, jak to w tej chwili się dzieje.

#### LITERATURA

1. Bołewski A. — Mineralne surowce ceramiczne (skrypt). T. II. Warszawa 1953.
2. Bołewski A., Budkiewicz M. — Surowce ceramiczne (skrypt). Kraków 1952.
3. Dienemann W., Burre O. — Die nutzbaren Gesteine Deutschlands und ihre Lagerstätten I. Stuttgart 1928.
4. Schlesien. Bodenschätze und Industrie. Breslau 1936.
5. Szałwiński B. — Technologia ceramiki szlachetnej i półszlachetnej. Warszawa 1955.
6. Wawryk Wł. — Uwagi na temat surowców ilastych województwa gdańskiego. „Przegląd Geologiczny” 1958, nr 6.