

IŁY „SPĄGOWE“ SOBOLIZNY NA TLE GEOLOGICZNEJ BUDOWY REJONU

WYSTĘPOWANIE IŁÓW CERAMICZNYCH w rejonie Sobolizny jest znane od dawna i notowane w literaturze geologicznej. Iły te związane z formacją mioceniską, opisywane przez J. Gołąba (1) i E. Klimczaka (2) jako „iły spągowe”, występują w spągu serii kwarcytowej. Wyniki badań technologicznych podane przez J. Gołąba sugerują możliwości wykorzystania ich w przemyśle ceramicznym.

Nowsze badania, prowadzone dla ustalenia ich przydatności do wytwarzania szamotowych materiałów ogniotrwałych, a wykonane przez laboratorium Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach, wskazują na możliwości rozszerzenia zakresu ich stosowania.

Ze względu na fakt, że warunki występowania iłów nie były dotychczas znane, a wszelkie szacunkowe określenia zasobów opierały się na przesłankach raczej teoretycznych, wynikających z aktualnie stworzonej hipotezy dotyczącej budowy geologicznej omawianego rejonu, konieczne staje się podanie szeregu faktów nawiązujących bliżej tę problematykę.

Wieś Sobolizna leży 5,5 km na S od Ostrzeszowa. Obszar ten związany jest z pasmem wzgórz ostrzeszowskich, które stanowią wschodnią część wzgórz trzebnickich, należących do pasa wzniesień znanych jako „Kocie Góry”.

Powstanie wzgórz ostrzeszowskich, ich tektonika, warunki stratygraficzne i paleogeograficzne były przedmiotem badań wielu geologów, ale do chwili obecnej nie zostały ostatecznie wyjaśnione i ustalone.

Opracowania wykonane przez J. Gołąba i E. Klimczaka przedstawiały w pewnym stopniu konkretniej geologię wzgórz ostrzeszowskich, popierając założenia teoretyczne obserwacjami terenowymi. Na podstawie licznych wykonanych przez nich odśnieżeń oraz pomiarów

ropadki i biegu warstw, geologię rejonu ostrzeszowskiego można przedstawić w dużym skrócie następująco.

Wzgórza ostrzeszowskie są zbudowane głównie z utworów czwartorzędu i trzeciorzędu, podścielonych przez utwory kajpru. W skład utworów czwartorzędowych wchodzi:

piaski wydymowe i utwory dolne	— holocen
gliny zwałowe, piaski, żwirry, mułki i iły wstępowe	— plejstocen
Trzeciorząd natomiast reprezentują: iły poznańskie, pstre iły jasnoszare, białawe (tzw. stropowe), miejscami iły czerwone z konglomeratami żelaznaka brunatnego	— pliocen
utwory formacji lignitowej (iły piaszczyste i piaski z wkładkami węgla brunatnego)	— miocen g. (sarmat?)
utwory formacji kwarcytowej (piaskowce kwarcytowe i „spieki”)	— miocen (orton g.)
iły szaro-brązowawobeżowe (tzw. spągowe)	— miocen (orton d.)
iły wiśniowe	— o bliżej nieokreślonym wieku
	— kajper

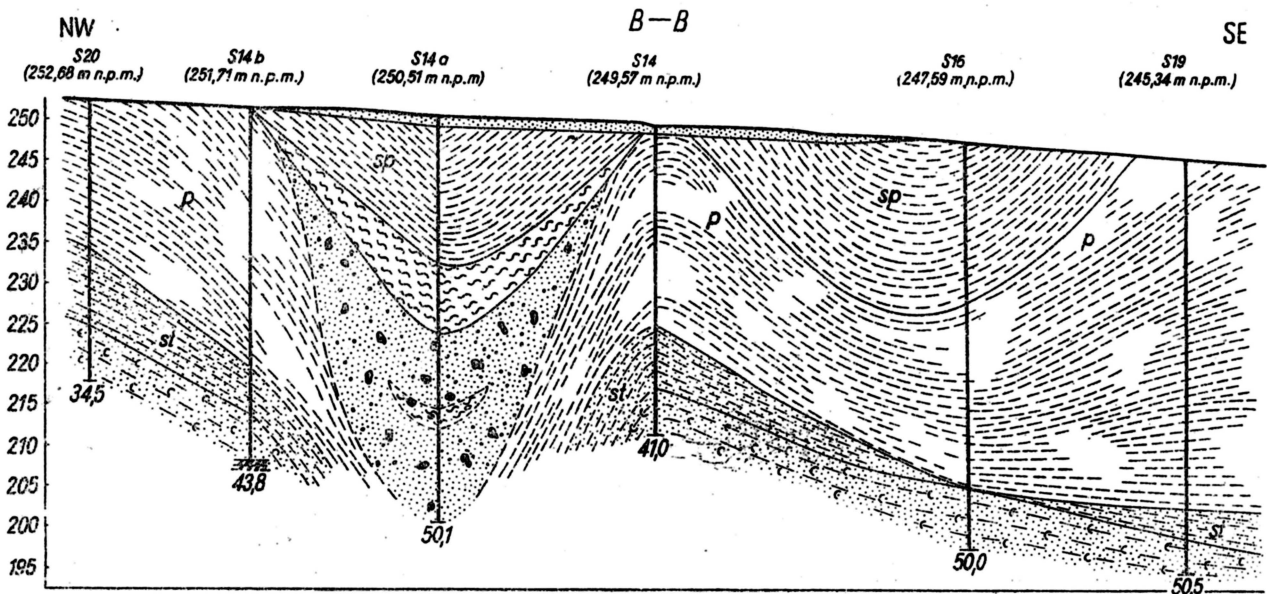
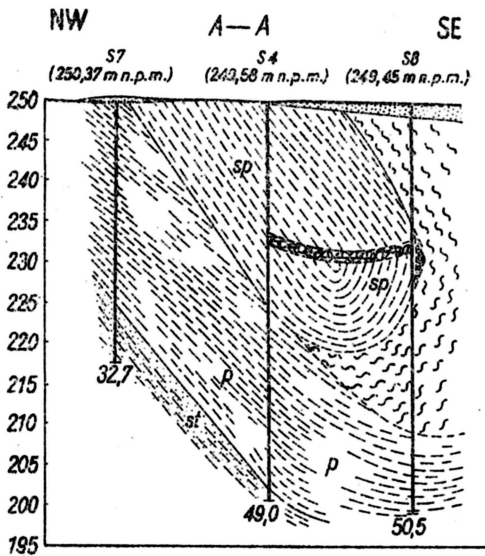
Wszystkie wymienione utwory trzeciorzędu i czwartorzędu są sfałdowane, tworząc szereg wąskopromiennych antyklin oraz towarzyszących im dość rozległych obniżen synklinalnych. Obniżenia te wypełnione są znacznej miąższości ilami pliocenijskimi.

Jądra antyklin zbudowane są z iłów spągowych, wynurzających się najczęściej na powierzchnię, natomiast na skrzydłach antyklin widoczne są kolejno utwory serii kwarcytowej, następnie lignitowej, zapadające dość raptownie (50—80°) pod pstre iły.

Całość terenu przykryta jest osadami lodow-

cowymi i wodnolodowcowymi, będącymi wynikiem działalności zlodowacenia środkowopolskiego.

Na podstawie obserwacji terenu wydzielono



Sobolizna, przekroje geologiczne.

Sobolizna geological sections

1 — piaski wodnolodowcowe z głazami, 2 — gliny zwałowe, 3 — ily pstre, 4 — ily „stropowe”, 5 — utwory formacji lignitowej, 6 — „spieki” i piaskowce, 7 — ily „spagowe”.

1 — fluvio-glacial sands with pebbles, 2 — boulder clays, 3 — variegated clays, 4 — „top” clays, 5 — deposits of lignite formation, 6 — fireclays and sandstones, 7 — „bottom” clays

w granicach wzgórz ostrzeszowskich trzy ciągi, odpowiadające opisanym seriom antyklinalnym, wyrażające się na powierzchni wychodniami łąw spagowych w otoczeniu kwarcytów i piasków formacji lignitowej.

Kierunek tych sfałdowań odpowiada generalnie kierunkowi rozciągania się wzgórz, mianowicie: w części południowej W-E, potem SW-NE, bardziej równoleżnikowy w okolicy położonej ok. 10 km na S od Ostrzeszowa a następnie bardziej południkowy — SSW-NNE.

Jedno z podanych charakterystycznych wypiętrzeń widać na przestrzeni kilkunastu km, poczynając od lasów bałdowskich przez Marcinki, Zmysłą Parzynowską, Parzynów, Soboliznę, w kierunku na wzgórze Bałczyne (278 m n.p.m.) znajdujące się 3 km na S od Ostrzeszowa.

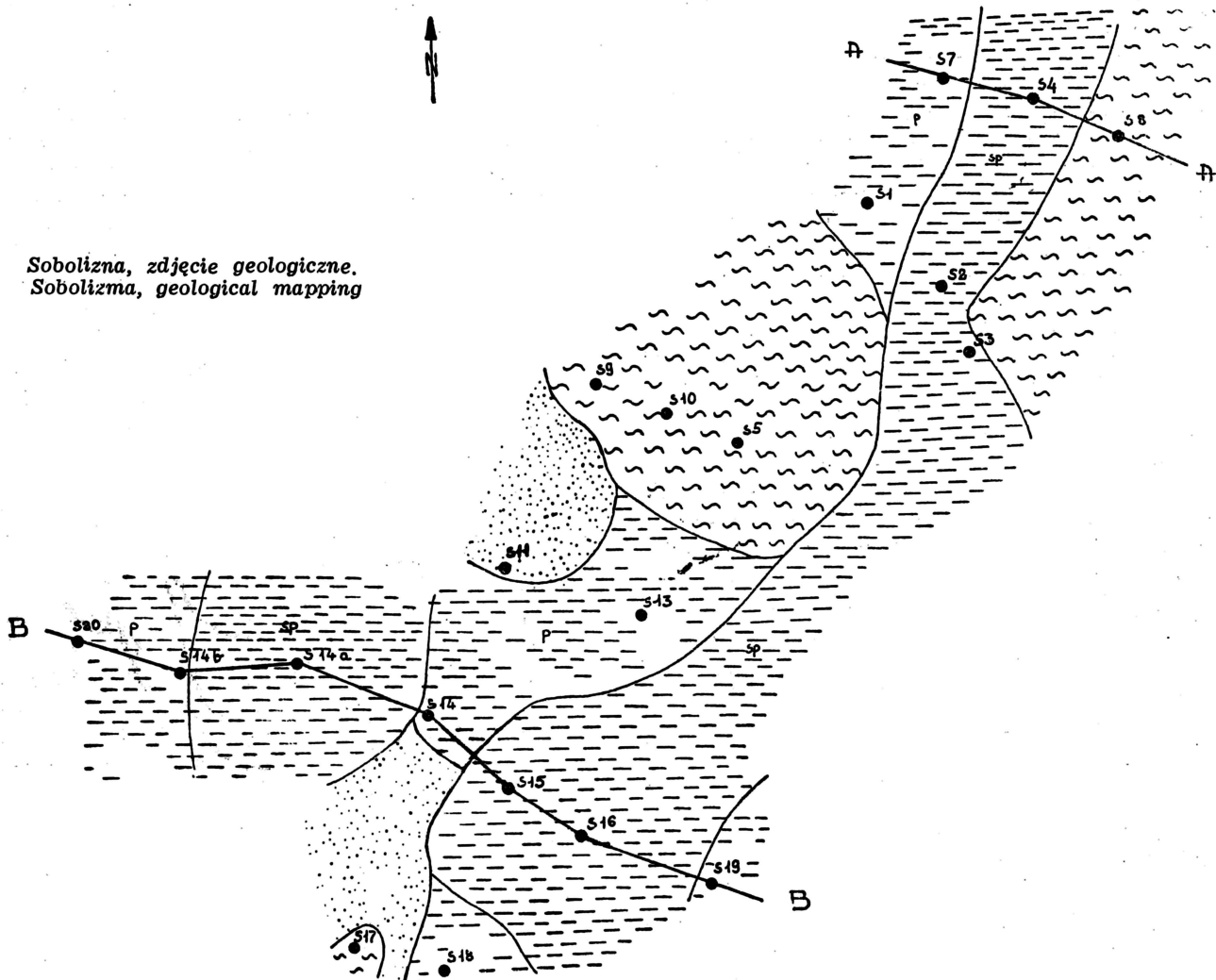
Część powyższego ciągu, przebiegającego przez teren wsi Sobolizna, była przedmiotem szczegółowych badań geologicznych wykonywanych przez Instytut Geologiczny w okresie lat 1954—1956. Kilkanaście wykonanych tu do głębokości ok. 50 m otworów wiertniczych dało więcej faktów do poznania geologicznej budowy badanego obszaru przy jednoczesnym rozszerzeniu wiadomości o warunkach występowania łąw spąg. widocznych na powierzchni.

Otwory wiertnicze wytyczono w liniach przecinających „ciąg antyklinalny” pod kątem prostym, tj. wykazującym kierunek NWW-SEE. Ze względu na duży kąt upadu skrzydeł antykliny utrzymano odległości między poszczególnymi otworami w granicach ok. 20 m.

0,2 do kilku cm. Widoczne są tu także ostro-
krawędziste odłamki gładów krystalicznych
o średnicy kilkunastu cm. Piaski ze żwirem
i gładami występują bądź to w formie od-

5) następną nawierconą serią są również ility,
jednak odbiegające zdecydowanie swym wy-
glądem od wyżej opisanych. Iły te (mioceńskie)
są barwy zielonkawobrazowej, brązowej w róż-

Sobolizna, zdjęcie geologiczne.
Sobolizna, geological mapping



dzielnych płatów o miąższości stwierdzonej
dochodzącej do 32 m, bądź też w postaci wkład-
dek lub przewarstwień w glinie zwałowej. Cha-
rakterystryczny jest, szczególnie dla soczewek
skał okruchowych w glinie zwałowej, znaczny
udział otoczków kwarcytowych lub ułamków
piaskowca kwarcytowego. Miąższość utworów
czwartorzędowych, stwierdzona w wykonanych
profilach wierceń, dochodzi do 40 m;

4) ility plioceńskie mające charakterystycz-
ny zielononiebieskawy odcień oraz liczne, nie-
regularne wtrącenia iltu żółtego, rdzawego,
czarnego i wiśniowego. Są one na ogół plas-
tyczne, lokalnie z niewielkimi przerosłami muł-
ku lub nieregularnymi przewarstwieniami bar-
dzo drobnoziarnistego, czasem pylastego piasku
kwarcowego. W iltach tych często można spot-
kać domieszkę kongrecji marglistych i wapien-
nych. Kongrecje te występują na różnych głę-
bokościach, z tym że zgrupowane są pewnymi
strefami, powyżej i poniżej których kongrecje
na ogół są niewidoczne. Miąższość iltów plio-
ceńskich przekracza 40,0 m;

nych odcieniach aż do beżowej i białej, siwej,
stalowej i czarnej. Najczęściej iltom czarnym
towarzyszą wkładki brunatnego węgla iltaste-
go lub piaszczystego. Iły te są na ogół tłuste
i plastyczne, miejscami zanieczyszczone bardzo
drobnoziarnistym, częściej nawet pylastym
piaskiem. Ilość zanieczyszczeń piaszczystych
ku spągowi wzrasta, przechodząc wreszcie
w piaski iltaste. Miąższość iltów waha się w gra-
nicach od kilku do kilkunastu metrów;

6) piaski te są w różnym stopniu zailone.
Nawiercono zarówno serie luźne, rozsypujące
się, jak też takie, w których udział iltu sięga
50%. Piaski te są na ogół czyste, kwarcowe,
jednorodne, obtoczone, drobno- lub średnio-
ziarniste, o wielkości ziarn utrzymującej się
w pewnych stałych granicach na znacznych
przeźrzeniach. Lepiszczce zabarwia piaski sza-
rozielonkawo. Bywają jednak partie piasków
szarobrunatnych i wówczas znów najczęściej
ma to związek z przewarstwieniami węgla bru-
natnego w postaci zwęglonych szczątków orga-
nicznych lub pyłów. Miąższość serii piasków

waha się od kilku do 30 m. Należy zaznaczyć, że utwory te są wodonośne. Woda występuje tu pod ciśnieniem i niejednokrotnie jest powodem skręcania szybków lub wypełniania ich kurzawką, co bardzo utrudnia kontynuowanie prac poszukiwawczych;

7) utwory zwane lokalnie „spiekami”. Są to kruche piaskowce o spoiwie ilastym, najczęściej białym lub brunatnym. Wielkości ziarn kwarcu wahają się od pyłów do drobnoziarnistego żwinku. „Spieki” występują w formie gniazd, soczew, czasem stanowią oddzielne bryły lub bloki. Utwory te przeważnie występują w sąsiedztwie piaskowców kwarcytowych, których geneza i petrografia nie są należycie poznane;

8) w jednym otworze napotkano ility spągowe jasnobrązowe, przechodzące ku spągowi w łożyska stalowy. Brak utworów kwarcytowych w innych otworach wzbudza zastrzeżenia, czy istotnie ility te należy zaliczyć do spągowych. Ze względu na brak chwilowo innych cech wyróżniających je, poza konsekwencją wynikającą z następstwa warstw — należy przyjąć je za spągowe, uważając jednak profil geologiczny za niepełny.

PRZYNALEŻNOŚCI STRATYGRAFICZNE utworów wg J. Gołąba i E. Klimczaka wyglądają następująco:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) gliny i piaski wodnolodowcowe | — plejstocen |
| 2) ility pstrye | — pliocen |
| 3) ility zielonawobrazowobiałe oraz piaski nadkwarcytowe | — miocen: sarmat dolny i torton górny |
| 4) spieki i piaskowce kwarcytowe | — miocen — torton dolny |
| 5) ility spągowe o nieokreślonym wieku | — ogólnie — trzeciorzęd. |

Podany schematyczny układ przewierconych warstw ma raczej charakter ramowy, a ustalenia stratygraficzne są w pewnym sensie przybliżone. Na podstawie flory zawartej w piaskowcach kwarcytowych J. Gołab przyjmuje ich wiek jako torton dolny. Badania mikroflorystyczne iłóv leżących nad serią kwarcytową w Parzynowie sugerują zaliczenie górnych ich partii do pliocenu, a dolnych ogólnie do miocenu górnego. Trudności w ostatecznym ustaleniu profilu stratygraficznego wynikają z wielu czynników.

1. W badanym rejonie ma miejsce charakterystyczna ciągłość osadów w sensie braku zmienności w wyglądzie makroskopowym iłóv tzw. stropowych, zaliczanych do miocenu, i iłóv pstrych — plioceńskich. Są wycinki terenu, gdzie dolne partie iłóv plioceńskich zawierają drobne wkładki sieczki roślinnej oraz stwierdzono laminowanie ılem brązowym lub białym. Są też inne, gdzie ility tzw. stropowe szarozielonkawe z odcieniem niebieskim, ıudząco podobne barwą do ıłóv plioceńskich, które w partii oddalonej od strefy zaburzeń

glacitektonicznych wykazują niejednokrotnie brak charakterystycznej barwy pstrych lub tzw. „ognistej”. Dopiero wnikliwe badania, mające jako cel główny rozstrzygnięcie sprawy wieku tych skał, mogą przynieść konkretne i pewne rozwiązanie stratygraficzne.

2. Drugim powodem utrudniającym kategoryczne rozstrzygnięcie wieku tych utworów jest fragmentaryczność obserwacji dotychczas poczynionych, dotyczących tylko niewielkiego wycinka wzgórz ostrzeszowskich. Dopiero odpowiednie zgrupowanie i analiza szeregu materiałów geologicznych, wyniesionych z badań znanych wycinków wzgórz, może potwierdzić słuszność sugerowanego dotychczas podziału wiekowego lub zastąpić go innym, właściwym.

Uwzględniając wyniki całości badań geologicznych przeprowadzonych w rejonie Sobolizny, stwierdzić należy, że nie zawsze następstwo warstw jest zgodne z dotychczasowymi wiadomościami. Zdjęcie geologiczne w podziale 1:1000, wykonane na podstawie materiałów uzyskanych z wierceń, wykazuje, że część centralną badanego obszaru zajmują ility spągowe, których obecność powinna świadczyć o istnieniu ciągu antyklinalnego, biegnącego od Parzynowa przez Soboliznę w kierunku na Bałczynę.

Po obydwu stronach obszaru występowania ıłóv spągowych widoczne są czwartorzędowe piaski i gliny. Piaski pokrywają bądź glinę zwałową, bądź ility plioceńskie lub spągowe. Głina zwałowa występuje na powierzchni raczej jedynie w formie płatów, porozdzielanych wychodniami utworów starszych lub znacznych rozmiarów gniazdamii piasków czwartorzędowych.

Przekroje wykreślone wzdłuż linii odwierconych otworów wiertniczych pokazują właściwiej zarys budowy geologicznej. Jak z nich wynika, wypiętrzenie antyklinalne w rejonie Sobolizny ciągnie się mniej więcej wzdłuż linii łączącej otwory nr 7, 9, 14, 18 z odgałęzieniem bocznym zaznaczającym się w otw. nr 20. Oś tego zafaldowania wykazuje także niewielkie pofalowanie poprzeczne uwidocznione w otw. nr 9, gdzie kompleks ıłóv plioceńskich został zredukowany działalnością lodowca do nieznacznej miąższości ok. 4 m.

Przebieg zachodniego skrzydła antykliny nie jest znany. Jak wynika z przekroju 2—2, powinno się ono szybko zanurzyć ze względu na obecność w sąsiedztwie kilkudziesięciometrowego kompleksu utworów czwartorzędowych, aby znów utworzyć kulminację sygnalizującą być może następną antyklinę — w otw. nr 20. Ponieważ jest to jedyny przypadek zaobserwowania przebiegu skrzydła zachodniego — przedwczesne jest wysnuwanie z tego faktu dalej idących wniosków. Natomiast przebieg wschodniego skrzydła antykliny można podać z większą pewnością, dysponując bogatszymi materiałami. Na ıłach plioceńskich zapadają-

cych pod kątem ok. 50° znajdują się czwartorzędowe gliny zwałowe i piaski ze żwirem oraz duży kompleks ilów „spągowych”. Miąższość tych ilów sięga 50 m.

W części północnej badanego rejonu napotkano wkładki ilów białych oraz okruchy i odłamki spieków i piaskowców kwarcytowych. Występują one w badanym rejonie w kontakcie z utworami czwartorzędowymi albo w kontakcie z pstryimi ilami. W części zaś południowej terenu ily te wypełniają dwa obniżenia synklinalne, znajdując się w jednym przypadku na ilach plioceńskich, w drugim — na glinie zwałowej brązowej, podścielonej przez piaski ze żwirem, z wkładkami rozmytych fragmentów glin zwałowych. Ily te swoim wyglądem przypominają całkowicie „ily spągowe” i za takie są uważane. Są one plastyczne, miejscami zapiaszczone, zielonkawosiwe, przechodzące w stalowe lub brązowe o różnych odcieniach, od ciemnych do beżowych, a nawet prawie białe.

Występowanie utworów innych, niż to wynika z następstwa warstw, zaobserwowano również w kilku różnych punktach w rejonie Ostrzeszowa.

Wierceniami, wykonanymi w r. 1949 na ciągach antyklinalnych w odległości ok. 1,5 i 0,5 km od Sobolizny, nie napotkano ilów spągowych, lecz utwory czwartorzędowe i ily plioceńskie oraz najprawdopodobniej utwory formacji lignitowej. Brak ilów spągowych tłumaczono wówczas wymyciem erozyjnym niektórych partii powierzchniowych antykliny.

Obecnie po wykonaniu 19 otworów wiertniczych rozmieszczonych na zaledwie 200 m odcinku ciągu, prawdopodobieństwo dokładniejszego poznania warunków złożowych ilów spągowych jest dużo większe niż poprzednio.

Na podstawie analizy wykonanych profili geologicznych oraz interpretacji wykonanych przekrojów geologicznych należy raczej uważać ily spągowe za utwór znajdujący się na złożu wtórnym, porwany przez krę utworów czwartorzędowych i osadzony w zagłębieniu synklinalnym. Genezę zagłębienia synklinalnego trudno jest w tej chwili ustalić. Na podstawie niewielkiej ilości faktów można również dobrze przypisać ją działalności sił powodujących wypiętrzanie się wzgórz ostrzeszowskich, jak i działalności późniejszej, polegającej na wymyciu w niektórych punktach górnych partii ilów plioceńskich. Być może, ily Sobolizny określone jako „spągowe” należałoby uznać za „przykwarcytowe”, gdyż ily występujące w stropie utworów kwarcytowych w rej. sąsiedniego Parzynowa mają bardzo zbliżony wygląd. Poznanie genezy tych ilów i ustawienie ich w profilu stratygraficznym wymaga przeprowadzenia badań na całym obszarze wzgórz ostrzeszowskich. Dopiero dysponując materiałami z badań całego regionu, można będzie dać odpowiedź na pytanie, skąd ily te zostały prze-

mieszczone i dlaczego osadziły się w postaci wydłużonego ciągu.

Zbadany odcinek wychodni ilów „spągowych” w Soboliznie wynosi ok. 200 m, przy wydłużonego ciągu?

Ponieważ miąższość tych ilów dochodzi do 50 m, surowiec ten bez względu na swą sytuację geologiczną jest godny zainteresowania, nawet gdyby trzeba było usuwać wkładki płonne w postaci okruchów piaskowca kwarcytowego i spieków. Poza tym możliwe jest spowodowanie przyrostu zasobów w wyniku badania dalszych fragmentów ciągu. Oczywiście trudno jest tu zagwarantować pozytywność surowcową wyników, bowiem utwory czwartorzędu charakterystyczne są zmiennością i nie wiadomo, czy w innych punktach kontakt ilów z utworami czwartorzędu jest również mało skomplikowany oraz czy ily te nie będą podzielone na drobniejsze płyty i soczewy, powciskane w glinę zwałową, skąd wydobywanie byłoby utrudnione lub niemożliwe.

Również ważną rzeczą jest charakterystyka jakościowa omawianej kopaliny oraz jej ewentualna zmienność w układzie pionowym.

Analizy próbek pobranych punktowo z kilku miejsc jedynie orientują w możliwościach stosowania ily w odpowiednich gałęziach gospodarki.

J. Gołąb (1) podaje analizę chemiczną ilów z Sobolizny:

SiO ₂	— 63,13%
Al ₂ O ₃	— 30,89
Fe ₂ O ₃	— 0,56
CaO	— 0,84
MgO	— ślady
SO ₃	— 4,58

W próbce ily pobranej z otworu nr 14 z głębokości 3,0—4,0 m Instytut Materiałów Ogniotrwałych ustalił następujące proporcje składników.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	strata praż.
w stanie surowym	57,14	24,84	1,63	1,25	0,35	10,86
po wyprażeniu	64,56	27,64	1,81	1,39	0,38	—

Ogniotrwałość tej próbki ilów wynosi 1630°.

Dwie próbki pobrane z otworu nr 16 z dwu różnych głębokości poddano badaniom w Centralnym Laboratorium Przemysłu Ceramicznego w Pruszkowie dla określenia ich przydatności jako surowca ceramicznego. Z badań tych wynika, że ily te są materiałem niejednorodnym, plastycznym, z wkluczeniami piaszczystymi, o barwie szarej, na wilgotno szarzielonej. Wyniki badań podano w poniższej tabeli.

Na podstawie warunków geologicznych i badań technologicznych stwierdzić należy, że:

РЕЗЮМЕ

Woda zarob. w %	Skurczliwość liniowa w %			Barwa po wypaleniu w temp..		Nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°
	po wysuszeniu w temp. 110°	całkowita po wypaleniu w temp.		1200°	1300°	
		1200°	1300°			
23,3	7	11	7 bąble	brązowoszara	1,8	
30,3	10	15	10 bąble	żółtoszara	2,4	

1) ility „spagowe”, eksploatowane w wielu punktach na obszarze wzgórz ostrzeszowskich, występują w rejonie Sobolizny na złożu wtórnym, w ścisłym powiązaniu z utworami czwartorzędowymi;

2) wykonanie prac badawczych na dalszych fragmentach ciągów wychodni tych ility mogłyby stanowić podstawę do ewentualnego uruchomienia ich eksploatacji, choćby na małą skalę, dla potrzeb lokalnych;

3) przytoczone wyniki badań technologicznych świadczą o możliwościach stosowania ility do wyrobu cegły klinkierowej, choć wysoka zawartość SO₃ zmusza do bardzo ostrożnego wyciągania praktycznych wniosków co do wykorzystania glin.

Zastosowanie w przemyśle ogniotrwałym jest dość wątpliwe z powodu niskiej ogniotrwałości kopaliny. Być może będzie ona przydatna do wytwarzania nieco gorszych gatunków szamotu. Iły tego typu w innych partiach wzgórz ostrzeszowskich mają ogniotrwałość wahającą się w granicach 26—29 sS;

4) różnorodność surowca występującego w rejonie wzgórz ostrzeszowskich, mimo niewielkich rozmiarów złóż, wymaga dokładniejszego opracowania, co miałyby korzystny wpływ nie tylko na ustalenie perspektyw rozwoju bazy materiałów budowlanych, lecz także pozwoliłoby na zebranie wszystkich faktów mających wpływ na ostateczne ustalenie geologii wzgórz ostrzeszowskich.

SUMMARY

The vicinity of the Sobolizna village is regionally connected with Ostrzeszów Hills (Katzen Gebirge), which constitute eastern prolongation of Trzebnica Hills (Katzen Gebirge). On the up to date investigations it is known that the Ostrzeszów Hills consist of several anticlinal belts alternated with broader synclinal zones. Limbs of anticlines are built of Tertiary deposits and dip at 50—70° under Quaternary deposits. In cores of these anticlines „bottom” clays occur. They are visible on the surface in the shape of long belts.

On the base of bore-holes one can say that the „bottom” clays lay unconformably on Pliocene clays or on the large portion of Quaternary deposits. It is to suppose that this deposit is of secondary origin. It maybe an ice transported block which was deposited in the synclinal depression. Due to large thickness attaining in some places 50 m. these clays may be a matter of interest for the ceramic industry.

Окрестность села Соболизна связана регионально с полосой Остжэшовских холмов, которые становятся восточную часть Тжэбницких холмов. На основании существовавших до сих пор исследований надо констатировать, что Остжэшовские холмы состоят из антиклинальных рядов, разделяемых более широкими поясами синклиналей. Крылья антиклиналей построены из третичных образований и падают под углом 50—70° под четвертичные образования. Центральные части антиклиналей заполняют «подошвенные» глины, которые часто, в случае разрушения выше лежащих отложений, даются проследить на поверхности в виде длинных поясов.

Исследованная часть выхода «подошвенных» глин в окрестности Соболизны имеет ок. 200 м длины и 15—20 м ширины.

На основании результатов буровых работ можно констатировать, что «подошвенные» глины несогласно залегают на плиоценовых глинах или же на большом комплексе четвертичных отложений. Надо предполагать, что эта залежь вторичного происхождения и может быть глыбой-отторженцем отложенным впрямую выдолбитой синклинальной углублении. По поводу значительной мощности достигающей местами ок. 50 м, глины эти независимо от своей геологической ситуации могли бы быть предметом интереса особенно для керамической промышленности.

LITERATURA

- Gołąb J. — Geologia wzgórz ostrzeszowskich (wzięto z „Księgi pamiątkowej ku czci K. Bohdanowicza”). PIG, Warszawa 1951.
- Klimczak E. — Kwarcyty i gliny przykwarcytowe rejonu Ostrzeszowa. Archiwum IG 1951.
- Poławicz S. — Geologia rejonu Ostrzeszowa. Archiwum AGH 1956 r.
- Zalewska B. — Opracowanie geologiczne budowy geologicznej wzgórz ostrzeszowskich z uwzględnieniem warunków występowania i genezy trzeciorzędowych kwarcytów ogniotrwałych. Archiwum IG 1956 r.