

ZBIGNIEW KOZYDRA, JAN KOSTECKI

Instytut Geologiczny

GEOLOGIA ZŁOŻ IŁÓW OGNIOTRWAŁYCH W OKOLICACH PRZYSUCHEJ

W celu zabezpieczenia baz surowcowych dla przemysłu materiałów ogniotrwałych zlecono Instytutowi Geologicznemu przeprowadzenie prac geologiczno-poszukiwawczych i rozpoznawczych za złożami glin ogniotrwałych na obszarach północnej części województwa kieleckiego.

Prace te prowadzone w ramach Zakładu Złóż Surowców Skalnych Instytutu Geologicznego przy współpracy z przemysłem materiałów ogniotrwałych doprowadziły do odkrycia i udokumentowania szeregu złóż iłów (glin) ogniotrwałych występujących na terenie powiatu Przysucha.

Złoża te, o zasobach kilkunastu milionów ton, tworzą poważną bazę surowcową dla przemysłu materiałów ogniotrwałych. Baza ta będzie w dalszym ciągu, w miarę posiadanych środków, rozszerzana. W związku z tymi w niniejszym, znacznie streszczonym, opracowaniu przedstawiamy geologiczną budowę złóż występujących w okolicach Przysuchej oraz pogląd na ich genezę. Powinno to ułatwić rozmieszczenie i sposób prowadzenia dalszych prac poszukiwawczych na obszarach liasu świętokrzyskiego.

Obszar okolic Przysuchej leży na N od Gór Świętokrzyskich. Stanowi on północną część garbu gielniowskiego, zbudowanego z utworów liasowych (retyko-liasowych), które jako dolne piętro jury wchodzi tu w skład północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Charakterystyczną cechą tego obszaru jest występowanie tu wyraźnej krawędzi morfologicznej biegnącej w kierunku SE-NW, którą tworzą pół-

nocno-wschodnie stoki garbu gielniowskiego składającego się z szeregu płaskowzgórzy o wysokości ok. 280—330 m n.p.m. Na obszarze tym ok. 4 km od Rzucowa, na SE od Borkowic, po Gielniów stwierdzono występowanie czterech serii liasu, które można paralelizować z seriami opisanymi przez J. Samsonowicza dla okolic Ostrowca Świętokrzyskiego (4) i R. Krajewskiego dla okolic Końskich (3), a więc występują tu idąc od góry:

- seria ostrowiecka (piaskowcowa „górna“),
- „ zarzecka (główna rudna),
- „ gromadzicka (piaskowcowa „skłobska“),
- „ zagajska (węglanowo-rudna).

Ogólną budowę geologiczną tego obszaru ilustruje mapka (ryc. 1), na której wykazano również położenie poszczególnych złóż iłów ogniotrwałych. Dodać tu należy, iż pod względem tektonicznym obszar ten przedstawia teren stosunkowo łagodnie pofałdowany (3—10°), miejscami mniej lub bardziej zaburzony dyslokacjami o różnym kierunku i różnej amplitudzie.

Jak widać z mapki, złoża iłów ogniotrwałych występują tu wyłącznie w utworach serii zarzeckiej. Dla orientacji podamy, że seria ta wykształcona jest, jak zresztą cały lias świętokrzyski, w facji śródlądowej. Tworzą ją naprzemianległe, przeważnie nieregularne, najczęściej soczewkowato wyklinowujące się warstwy piaskowców, mułowców oraz łupków piaszczysto-ilastych i ilastych. Charakterystyczne w wykształceniu tej serii jest to, że

występują w niej, wśród wspomnianych kompleksów piaskowcowo-lupkowych, trzy na ogół stałe kilkumetrowej miąższości warstwy ilów lub ilolupków z kilkoma wkładkami o miąższości od kilku do kilkunastu cm (rzadziej więcej) syderytów ilastych. Warstwy te tworzą tzw. poziomy rudne, które mają przewodnie znaczenie dla stratygrafii liasu świętokrzyskiego. Iły tworzące poziomy rudne przeważnie nie są ogniotrwałe lub ogniotrwałość ich jest niska i bardzo zmienna. Wiąże się to głównie z dużą i nierównomierną zawartością w nich związków żelaza. Na pewnych jednak przestrzeniach, przeważnie w partiach położonych w pobliżu zachodni, warstwy ilów nie zawierają syderytów, a zawartość żelaza jest w nich bardzo niska i nie przekracza 2—3%. Iły w takich przypadkach mają dużą ogniotrwałość i tworzą pokłady, nadające się do przemysłowej eksploatacji.

Na tle w tak ogólny sposób przedstawionej budowy geologicznej okolic Przysuchej przejdziemy do opisu budowy poszczególnych złóż.

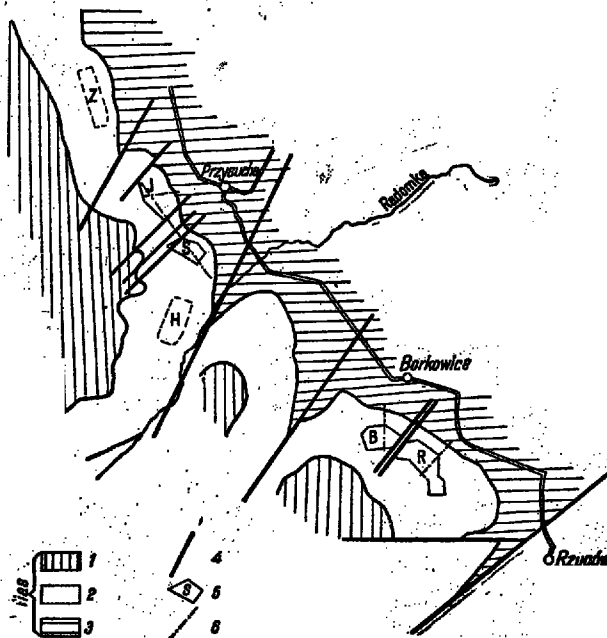
Złoże „Borkowice“ leży na S od wsi Borkowice w górnej części krawędzi morfologicznej. Położenie tego złoża na tle krawędzi ilustruje przekrój geologiczny (ryc. 2).

Zestawiony na podstawie materiałów uzyskanych z wierzeń syntetyczny profil geologiczny obszaru, na którym występuje złoże, przedstawia się następująco:

Miąższość warstw	Stratygrafia	Opis litologiczny
do 2,5 m	Czwartorzęd	Piaski i gliny przeważnie zwietrzelinowe
do 25,0 m	Lias	Piaskowce drobnoziarniste, przeważnie żółte lub białoszare, z przewarstwieniami mułowców lub łupków ilasto-piaszczystych.
ok. 3,0 m		II plastyczny o tendencjach łupkowych (warstwa złożowa).
ok. 22,0 m		Piaskowce drobnoziarniste, białoszare i żółte, z przewarstwieniami mułowców i łupków piaszczysto-ilastych.
ok. 5,0 m		Iłolupki szary i wiśniowy z warstewkami syderytu ilastego (III poziom rudny).
ok. 50,0 m		Piaskowce drobnoziarniste, jasnoszare i szarżółte z przewarstwieniami łupków piaszczysto-ilastych (kompleksu nie przewiercono).

Na podstawie powyższego profilu stwierdzić można, że złoże ilów ogniotrwałych występuje w serii zarzeckiej liasu świętokrzyskiego (ok.

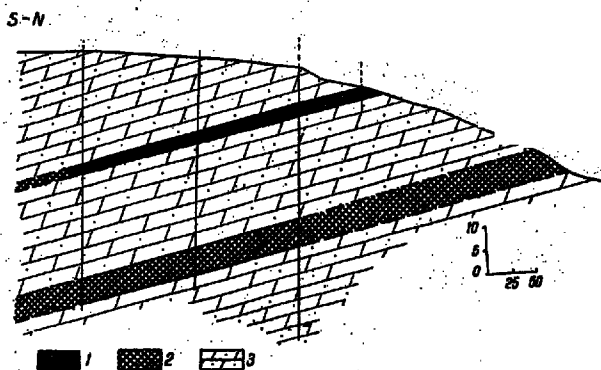
22 m nad III poziomem rudnym tej serii). Porównując stratygrafię złoża z wierzeniami, które uchwyciły całą serię zarzecką, ily tworzące złoże traktować można jako odpowiednik II poziomu rudnego. Piaskowce występujące poniżej III poziomu rudnego można paralizować z serią piaskowców gromadzickich



Ryc. 1 — Szkic geologiczny okolicy Przysuchej

1 — seria ostrowiecka, 2 — seria zarzecka, 3 — seria gromadzicka, 4 — uskoki, 5 — złoża glin ogniotrwałych, 6 — linie przekrojów

Właściwe złoże ilów jest wykształcone w postaci pokładu o średniej miąższości 3 m. Od strony północnej i północno-wschodniej warstwa ilów tworzy wychodnię przykrytą cienką warstwą (do 3 m) utworów czwartorzędowych. W części południowej złoża, tj. w stronę upadu, ily przechodzą na głębokości ok. 25 m w łupki ilaste i mułkowo-ilaste o znacznie mniejszej ogniotrwałości a następnie w poziom z syderytami, tj. w typowy poziom rudny.



Ryc. 2 — Przekrój przez złoże „Borkowice“

1 — pokład glin ogniotrwałych, 2 — poziom rudny, 3 — kompleks piaskowców z przerostami mułowców i łupków piaszczysto-ilastych

Iły tworzące złoże są średnioplastyczne, niekiedy o tendencjach łupkowych. Barwa ich jest różna — od białej poprzez kremową, różową, jasnoszarą do szarej.

Strop i spąg złoże stanowią piaskowce w większości drobnoziarniste, średniotwarde i twarde z przewarstwieniami mułowców i łupków piaszczysto-ilastych. Charakterystyczny jest fakt, że piaskowce występujące bezpośrednio w samym spągu złoże są zazwyczaj silnie żelazzone (tlenki żelaza).

Złoże występuje na północnym skrzydle płaskiej synkliny Borkowice-Rusinów. Pokład 1łów ma upad 3—5° w kierunku ku S. W części zachodniej złoże stwierdzono 3 dyslokacje typu uskokowego o niedużym zrzucie (do kilku m). Od wschodu złoże jest ograniczone strefą dyslokacyjną o charakterze wąskiego rowu tektonicznego.

W złożu wyróżnia się 3 odmiany 1łów, których ogniotrwałość jest następująca:

- odmiana 1 — 31—32 s.S (1690—1710°C)
- „ 2 — 29—30/31 s.S. (1650—1680°C)
- „ 3 — 27—28/29 s.S. (1610—1640°C)

Charakterystyczny jest fakt, że gatunek 1łów o wyższej ogniotrwałości występuje w znacznej większości w tych partiach złoże, które leżą bądź przy uskokach, bądź w pobliżu innych stref dyslokacyjnych. Procentowy udział poszczególnych odmian 1łów w złożu przedstawia się następująco:

- odmiana 1 — ok. 24%
- „ 2 — ok. 68%
- „ 3 — ok. 8%

SKŁAD CHEMICZNY* 1ŁÓW Z BORKOWIC

Ogniotrwałość s.S.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Strata prażenia	Pozostałość na sicie 10 000 ocz./cm ²
31 — 32	51,94 — 54,95	29,80 — 33,57	1,90 — 2,00	1,53 — 2,37	9,18 — 10,26	< 2,0%
29 — 30/31	51,92 — 57,67	27,26 — 31,60	1,23 — 2,00	1,15 — 2,90	8,58 — 10,08	< 1,0%
27 — 28/29	—	—	—	—	—	—

W skład mineralny 1łów z Borkowic i innych złożeń z okolic Przysuchej, jak to wykazują badania wykonane za pomocą termicznej analizy różnicowej (1,5), przede wszystkim wchodzi kaolinit (ponad 60%) i ilit (do 10%).

Iły z Borkowic należą do odmiany średnioplastycznych i dobrze spiekających się 1łów ogniotrwałych, uzyskujących optimum spiekania w temp. 1200°C. Ogólnie wyższe odmiany

* Wszystkie cytowane wyniki badań chemicznych i fizycznych 1łów zostały wykonane przez Instytut Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach.

1łów ogniotrwałych z Borkowic wykazują przydatność do produkcji wyrobów szamotowych w gat. „B”, natomiast odmiany o niższej ogniotrwałości będą się nadawały do wytwarzania materiałów szamotowych w gat. „C” oraz do produkcji materiałów kwasoodpornych.

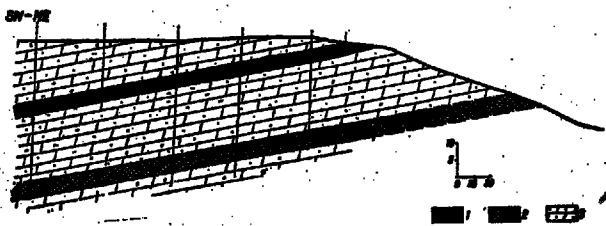
Złoże może być eksploatowane na wychodniach sposobem odkrywkowym a partie głębsze (do 30 m) metodą podziemną.

Stosunki hydrogeologiczne złoże w Borkowicach, jak i innych złożeń niżej opisanych, przedstawiają się korzystnie dla przyszłej eksploatacji. Nie ma tu stałych poziomów wodnych, które mogłyby być przeszkodą w wydobywaniu 1łów. Przeprowadzone obserwacje wodne wykazały, że przyływ wody w wyrobiskach górniczych (szybikach) był nieznaczny i wahał się w granicach od ok. 0,6 do 6,5 l/min.

Złoże „Radestów” leży na E od złoże „Borkowice” i oddzielone jest od niego jedynie strefą dyslokacyjną w postaci wąskiego rowu tektonicznego o nieznacznej amplitudzie, który obecnie jest częściowo wyerodowany tworząc wąską i płytką dolinkę.

Stratygrafia i warunki geologiczne są niemal identyczne jak w Borkowicach. Brak jedynie stref uskokowych, co daje mniejszy zasięg występowania 1łów lepszej jakości i tym samym mniejszą zasobność tych odmian. Odmiana 1łów szlachetniejszych (o wyższej ogniotrwałości) koncentruje się głównie w pasie przy wychodniach i w strefie graniczącej ze złożem w Borkowicach.

Zasoby 1łów ogniotrwałych występujących w tym złożu są znaczne, jednak przewagę stanowią iły odmiany 2 — ok. 72% całych zasobów złoże.



Ryc. 3 — Przekrój przez złoże „Radestów”

1 — pokład 1łn ogniotrwałych, 2 — poziom rudny, 3 — kompleks piaskowców z przerostami mułowców i łupków piaszczysto-ilastych

Ogniotrwałość w s.S.	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Strata prażenia	Pozostałość na sicie 10 000 ocz./cm ²
31 — 32	49,86 — 57,09	29,52 — 33,66	1,09 — 1,90	1,04 — 1,72	9,09 — 10,07	< 1,8 %
29 — 30/31	51,25 — 64,45	26,40 — 33,14	0,52 — 3,15	0,74 — 1,95	6,94 — 10,33	< 1,7 %
27 — 28/29	—	—	—	—	—	—

Iły te wykazują przydatność podobną do iłów z Borkowic. Warunki eksploatacji dogodne podobnie jak na złożu Borkowice.

Złoże „Jakubów“ leży około 1 km na W od Przysuchej na terenach należących do gromady Jakubów. Złoże to analogicznie jak złoża Borkowice i Radestów leży na północno-wschodnich stokach garbu gielniowskiego, tuż nad wyraźnie zaznaczającą się krawędzią morfologiczną.

Złoże „Jakubów“ leży na NE skrzydle płaskiej synkliny, występującej na W od Przysuchej. Wykształcone jest ono w postaci dwu pokładów ilastych — górnego i dolnego — występujących nad sobą w odległości 22—25 m i zapadających nieznacznie ku zachodowi.

Ogólny profil geologiczny obszaru, na którym występuje złożo, przedstawia się następująco:

Miąższość warstw	Stratygrafia	Opis litologiczny
do 2,0 m	Czwartorzęd	Piaski i gliny zwałowe lub zwietrzelinowe
do 12,0 m	Lias	Piaskowce drobnoziarniste, białoszare, jasnożółte i żółte.
ok. 3,0 m		II plastyczny szary o różnych odcieniach — I pokład.
ok. 22,0 m		Piaskowce drobnoziarniste, j.w. z przewarstwieniami mułowców i łupków piaszczysto-ilastych.
do 6,0 m	Lias	II plastyczny, o nieznacznych tendencjach łupkowych, o różnej barwie — II pokład.
ok. 50,0 m		Piaskowce drobno- i bardzo drobnoziarniste jasnoszare, szarożółte i miejscami żółte, przechodzące miejscami w mułowce i łupki piaszczysto-ilaste, szare (kompleksu tego nie przewiercono)

Na podstawie powyższego profilu stwierdzić można, że podobnie jak złoża poprzednie, tak

i złożo Jakubów występuje w serii zarzeckiej oraz że jego 1 pokład iłów ogniotrwałych jest odpowiednikiem II poziomu rudnego tej serii, a 2 pokład — III poziomu rudnego.

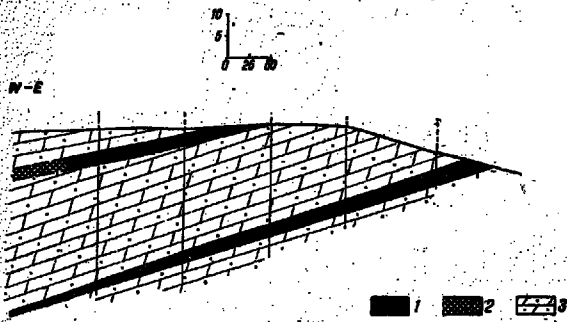
Pierwszy pokład iłów złoża Jakubów jest atrakcyjny dla przemysłu odmianami ogniotrwałymi tylko w wąskim pasie wychodni o szerokości ok. 180 m. Miąższość pokładu wynosi ok. 3,0 m, w tym średnia miąższość iłów o ogniotrwałości 29—31 s.S. (1650—1690°C) wynosi ok. 2,1 m. Iły o niższej ogniotrwałości (27—28/29 s.S.) i iły ochrowe obejmują dalsze odcinki miąższości. Pokład ten występuje na głębokościach, stosownie do upadu, od 1,5 m do ok. 12,0 m. Na większych głębokościach przechodzi w II poziom rudny serii zarzeckiej.

Nad iłami w pobliżu ich wychodni występują utwory czwartorzędowe, dalej na upadzie piaskowce drobnoziarniste. W spagu iłów ogniotrwałych występuje cienka warstwa (do ok. 0,3 m) iłów ochrowych, pod którymi leżą piaskowce drobnoziarniste, twarde, w partiach górnych prawie zawsze silnie żażelazone.

Drugi, główny pokład iłów ogniotrwałych tego złoża występuje ok. 22 m poniżej pokładu 1. Pokład ten śledzić można na obszarze złoża od wychodni do głębokości ok. 45 m. W kierunku na upad wyklinowuje się on, w związku z czym jego miąższość jest dość różna i waha się w granicach od ok. 6,0 m w partiach położonych w pobliżu wychodni do około 0,6 m w partiach najgłębszych (po upadzie) złoża. Strop i spąg tego pokładu stanowią piaskowce drobnoziarniste, na ogół twarde, jedynie w północnej części złoża strop stanowią piaskowce kruche, słabo spojone.

Iły tego pokładu są średnioplastyczne, miejscami o tendencjach łupkowych. Barwa ich jest różna: biała, kremowa, jasnoszara, różowa, czerwona lub szara. Charakterystyczne jest to, że barwa czerwona i różowa występuje, podobnie jak w całym III poziomie rudnym, w części środkowej warstwy. Jak wykazały laboratoryjne i przemysłowe badania próbek, barwa iłów w tym przypadku nie daje obrazu ich ogniotrwałości. Miejscami w iłach występują cienkie wkładki syderytu ilastego, limonitu bądź ochry, z tym że syderyt występuje

głównie w partii środkowej, a limonit i ochra w części spągowej lub stropowej. Te nieduże



Ryc. 4 — Przekrój przez złożo „Jakubów”
1 — pokład glin ogniotrwałych, 2 — poziom rudny, 3 — kompleks piaskowców z przerostami mułowców i łupków piaszczysto-łlasytych

wkładki zanieczyszczeń będą odsortowywane podczas eksploatacji.

Ogniotrwałość ilów występujących w 2 pokładzie jest dość różna jak zresztą we wszyst-

SKŁAD CHEMICZNY ILÓW Z JAKUBOWA

Ogniotrwałość w s. S.	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Strata prażenia	Pozostałość na sicie 10 000 ocz./cm ²
31 — 34	46,02 — 54,59	31,84 — 38,90	0,74 — 1,95	0,98 — 1,75	9,63 — 11,70	< 1,0 %
29 — 30/31	46,57 — 51,87	32,10 — 36,25	2,06 — 2,90	1,15 — 1,57	9,67 — 10,94	< 1,8 %
27 — 28/29	—	—	—	—	—	—

kich innych tego typu złożach, jednak dadzą się tu łatwo wyodrębnić stałe, równomiernie przebiegające partie o miąższości do kilku metrów, o ogniotrwałości od 31 do 34 s.S. (1690—1750°C). Zaznaczyć należy, że ta wysoka ogniotrwałość ilów przeważa w 2 pokładzie.

Kierunek biegu warstw na złożu wynosi 345—350°, a upad ok. 5° ku W z nieznacznym odchyleniem na S. Zarówno od N, jak i S złożo odcięte jest uskokami o amplitudzie rzędu kilkunastu m, co powoduje, że warstwy tworzące złożo stanowią w profilu podłużnym zrąb. Poza uskokami pokład ten wykształco-

Udział procentowy wyodrębnionych odmian ilów w złożu przedstawia się następująco *:

- odmiana 1 — ok. 50%
- „ 2 — ok. 39%
- „ 3 — ok. 11%.

Złożo „Skowierówka” leży ok. 0,5 kilometrów na S od złoża Jakubów i oddzielone jest od niego strefą dyslokacyjną, składająca się z kilku uskoków o niedużej amplitudzie (ryc. 5). Występują w nim ily jasnoszare i szare, średnioplastyczne, o tendencjach do łupliwości. Złożo to wiąże się ze strefą wychodni II poziomu rudnego serii zarzeckiej. W zasobach przeważają tu znacznie ily drugiej odmiany, tj. ily o ogniotrwałości 29—30/31 s.S. Warunki geologiczne tego złoża są podobne do warunków 1 pokładu ilów z Jakubowa, z tym że obejmują one nieco większą przestrzeń. Około 22 m poniżej tego pokładu występuje wyraźny III poziom rudny.

Złożo „Zawada” położone jest około 3,5 km od Przysuchej, przy szosie biegnącej z Przysuchej do Opoczna. Sytuację geologiczną tego złoża ilustruje poniższy profil:

- do 3,0 m gliny morenowe i płaski zwietrzelinowe z rumoszem piaskowca drobnoziarnistego,
- do 30,0 m kompleks piaskowcowo-mułowcowy,
- do 1,5 m ił plastyczny, jasnoszary, ogniotrwały (1 pokład złoża),
- ok. 8,0 m piaskowce i mułowce,
- ok. 3,0 m ił plastyczny i łożupek, szary, w partii górnej ogniotrwały (2 pokład złoża), w partii dolnej z syderytami łlasytymi,
- ok. 22,0 m kompleks piaskowcowo-mułowcowy,
- ok. 6,0 m łożupek szary, w środkowej partii własniony, z płaskurami syderytu łlasytego (III poziom rudny).

SKŁAD CHEMICZNY ILÓW ZE SKÓWERÓWKI

Ogniotrwałość w s.S.	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Strata	Pozostałość* na sicie 10 000 ocz./cm ²
— 31	53,25	32,60	1,48	1,30	11,49	0,3 %
29 — 30/31	52,30 — 53,25	31,83 — 32,45	1,01 — 1,82	1,0 — 1,90	9,55 — 10,0	0,1 %
27 — 28/29	—	—	—	—	—	—

ny jest już właściwie jako poziom rudny, z tym że w obszarze na S od złoża jego część jest jeszcze ogniotrwała.

* Przedstawiono tu dane dla obu pokładów łącznie. W pokładzie 2 stosunek ilów odmiany 1 jest jeszcze większy.

sów iły mogły ulec pewnemu, wtórnemu wzbogaceniu w kaolinit. Niewątpliwą rolę w tych procesach musiało odegrać krążenie wód bogatych w CO₂, a więc chemicznie bardzo aktywnych. Wskazuje na to występowanie iłów ogniotrwałych w warunkach dogodnych dla intensywnego krążenia wód.

LITERATURA

1. Gułdan Z. — Charakterystyka technologiczna glin z kopalni „Jakubów-Przysucha“. Sprawozdanie. Maszynopis. Instytut Materiałów Ogniotrwałych. Gliwice 1956.

2. Kozydra Z. — Nowe dane odnośnie występowania i genezy glin ogniotrwałych w retyko-liasie świętokrzyskim. „Przegląd Geologiczny“ 1956, nr 4.
3. Krajewski R. — Złóża żelaziaków ilastych we wschodniej części powiatu koneckiego. Biul. PIG, 1947, nr 26.
4. Samsonowicz J. — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. PIG. Sprawozdanie, T. V, z. 1—2, Warszawa 1929.
5. Stoch L. — Opracowanie petrograficzne iłów retyko-liasu Gór Świętokrzyskich metodą termicznej analizy różnicowej. 1955. Maszynopis: Arch. IG.
6. Tokarski Z. — Zagadnienia surowcowe przemysłu materiałów ogniotrwałych. „Przegląd Geologiczny“ 1956, nr 7.