

## ILY KAOLINITOWE WARSTW MIĘDZYWĘGLOWYCH KOPALNI TURÓW

UKD 552.523:549.623.91].08.003.1:551.78:553.96:622.332—112 (438—14 Turów)

W trzeciorzędowej serii osadowej niecki żytańskiej wyróżnić można trzy pokłady ilów przedzielonych dwoma głównymi pokładami węgla brunatnego, eksploatowanego w kopalni Turów (1). Iły turoszowskie zbudowane są głównie z minerałów kaolinitowych (9) i znane są z bardzo wysokiej zawartości glinu (4), toteż należą one do surowców gwarantujących ekonomiczną produkcję tlenku glinu metodą spiekowo-rozpadową (3). Dzięki wysokiej zawartości glinu, a stosunkowo niskiej — żelaza, ily te charakteryzują się wysoką ogniotrwałością i w znacznej części należą do glin ceramicznych białowypalających się, co czyni je wartościowymi surowcami również w przemysłach: ceramicznym i materiałowym ogniotrwałych. Ujemną cechą ilów turoszowskich — jako surowców — jest ich niejednorodność i duża zmienność w profilu pionowym i poziomym złoża, spowodowana warunkami sedimentacji oraz znacznym zróżnicowaniem skał otaczających nieckę żytańską, które dostarczały materiału do tworzenia się tych osadów.

W ilych spotyka się nieregularnie rozmieszczone soczewki piasków i żwirów oraz wkładki węgla brunatnego i ksyliłtów, których ilość wzrasta w partiach spagowych i stropowych, przy granicy z węglem. Również w składzie ilów materiał klastyczny odgrywa poważną rolę, chociaż występuje w ilości bardzo zróżnicowanej. Składa się on głównie z kwarcu i skałeni. Zawartość tych ostatnich jest szczególnie wysoka w ilych spagowych (pokład A).

Z dotychczasowych badań wynika, że najbardziej wartościowe surowcowo są ily warstw międzywęglowych (pokład B), gdyż zawierają mniej zanieczyszczeń niż ily pokładów A i C (8, 11). Część tych ilów z partii przystropowych, o wysokiej plastyczności i niewielkiej ilości frakcji gruboziarnistej, mogłaby być wykorzystana bez szlamowania, ale tylko przy stosowaniu selektywnej eksploatacji.

Szczegółowe badania mineralogiczne i technologiczne omówione w dalszej części pracy ograniczone są do próbek z pokładu B. Próbkę I, II i III pochodzą z wierceń wykonanych w 1974 r. w odkrywce Turów II i reprezentują średnie próbki ilów o zbliżonych parametrach technologicznych, określonych na podstawie wstępnych badań dokumentacyjnych (13). Próbkę TW-II pobrano z głęb. 2—4 m z wkopu w odkrywce Turów II, wykonanego w stropowej partii ilów międzywęglowych.

### CHARAKTERYSTYKA MINERALOGICZNA

Z tabeli I widać bardzo dużą różnicę w uziarnieniu ilów turoszowskich i to zarówno jeśli chodzi o frakcję o ziarnie większym niż 63  $\mu\text{m}$ , jak też frakcję najdrobniejszą. Różnice te są jeszcze większe w próbkach nieusrednionych, reprezentujących wyróżnione warstwy z poszczególnych wierceń. Próbka TW-II zawiera 86,2% frakcji o ziarnie mniejszym niż 4  $\mu\text{m}$  i tylko 1,9% frakcji większej od 63  $\mu\text{m}$ . Jest to jasnoszary il bez makroskopowo widocznych zanieczyszczeń, reprezentujący stropową partię ilów międzywęglowych.

Skład chemiczny badanych próbek podano w tab. II. Dla próbek średnich wykonano analizy materiału surowego i frakcji <100  $\mu\text{m}$ , uzyskanej metodą siania na mokro. Dla próbki TW-II podano tylko analizę frakcji <4  $\mu\text{m}$ , ale skład chemiczny próbki surowej jest zbliżony, ze względu na bardzo małą ilość materiału gruboziarnistego.

Na uwagę zasługuje wysoka zawartość  $\text{SiO}_2$  w próbkach surowych i we frakcjach <100  $\mu\text{m}$ , co wskazuje na znaczną ilość kwarcu drobnoziarnistego

w ilych. Podkreślić też należy niewielką ilość całkowitego żelaza oraz zbliżoną i mało zróżnicowaną zawartość  $\text{MgO}$  i  $\text{CaO}$  we wszystkich próbkach. Cechą charakterystyczną ilów turoszowskich jest bardzo wysoka zawartość potasu, którego ilość jest większa we frakcjach <100  $\mu\text{m}$  niż w próbkach surowych. Potas związany jest głównie z obecnością nie rozłożonych skałeni, które — jak wynika ze szczegółowych badań chemicznych i rentgenograficznych — koncentrują się głównie we frakcjach 2—63  $\mu\text{m}$  (11). Również w próbce TW-II zawartość  $\text{SiO}_2$  i  $\text{K}_2\text{O}$  jest wysoka, co wyraźnie wskazuje, że główne składniki klastyczne ilów (kwarc, skałenie) w znacznej części występują w postaci ziarn bardzo drobnych.

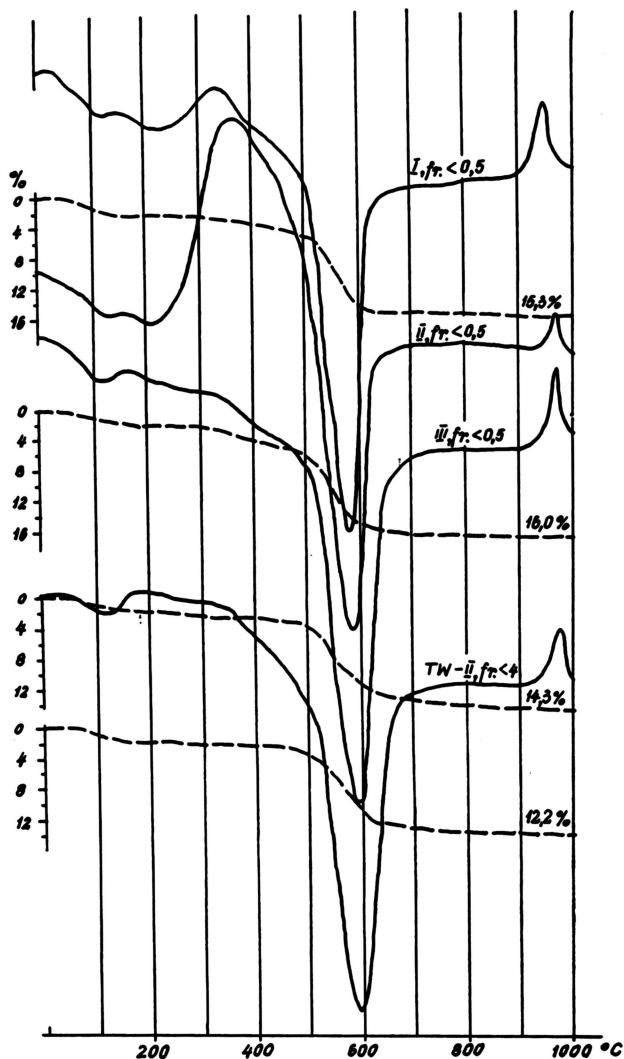
Przytoczone w tab. II analizy chemiczne, jak również analizy innych próbek ilów z pokładów A i B (11, 13) wydają się wskazywać, że ilość surowców o zawartości  $\text{Al}_2\text{O}_3$  większej niż 30% w całym złożu Turów jest stosunkowo niewielka, zwłaszcza jeśli chodzi o warstwy osadowe. Wyższej zawartości glinu można oczekiwać natomiast w zwietrzelinie bazaltowej odsłoniętej w kopalni Turów, w której stwierdzono obecność hydrargilitu (10, 12).

Badania termiczne najdrobniejszych frakcji ziarnowych ilów z warstw międzywęglowych (ryc. 1) dowodzą, że głównym ich składnikiem termicznie aktywnym jest kaolinit. Na derywatogramach, oprócz efektów kaolinitowych, istnieją wprawdzie również inne efekty, ale są one bardzo słabe. Wyraźnie zaznaczone — i to tylko w niektórych próbkach — są egzotermiczne efekty w zakresie 300—500°C, które związane są z utlenianiem substancji organicznej, a częściowo być może również siarczków żelaza.

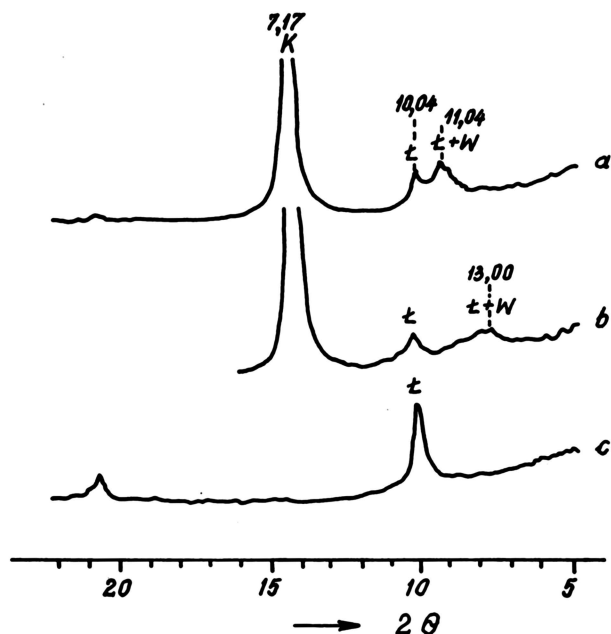
Z bardzo szczegółowych badań rentgenograficznych zawartych w nie publikowanych opracowaniach (8, 11) w niniejszej pracy podane są tylko niektóre dyfraktogramy (ryc. 2 i 3). Na dyfraktogramach przeglądowych próbek surowych, oprócz bardzo intensywnych refleksów kaolinitu, obecne są wyraźne refleksy kwarcu, skałeni i łyszczyków. Przy podziale ilów na frakcje ziarnowe następuje charakterystyczne różnicowanie się składu mineralnego. Kaolinit i łyszczyk (illit) skoncentrowane są w najdrobniejszych frakcjach i ich ilość stopniowo zmniejsza się w miarę wzrostu średnicy ziarna i praktycznie zanika we frakcji >30  $\mu\text{m}$ . Kwarc występuje głównie w grubszych frakcjach, a jego zawartość maleje wraz ze zmniejszaniem się średnicy ziarna, ale jest on obecny jeszcze we frakcji 2—4  $\mu\text{m}$ . Skałeni skoncentrowany jest we frakcjach 63—125 i 125—250  $\mu\text{m}$ , a w grubszych i drobniejszych frakcjach zawartość jego zmniejsza się, ale — podobnie jak kwarc — jest on obecny jeszcze we frakcji 2—4  $\mu\text{m}$ .

Na dyfraktogramie orientowanym najdrobniejszej frakcji ziarnowej próbki II (ryc. 2a), oprócz refleksu kaolinitu ( $d = 0,717 \text{ nm}$ ) i łyszczyku ( $d = 1,004 \text{ nm}$ ) w niskokątowym zakresie widma obecny jest wyraźny refleks o odległości międzyplaszczynowej 1,104 nm. Po glikolowaniu położenie refleksów kaolinitu i illitu nie ulega zmianie, natomiast refleks o wartości  $d = 1,104 \text{ nm}$  ulega lekkiemu rozmyciu i przesunięciu do wartości  $d = 1,300 \text{ nm}$ . Jest to więc faza pęczniająca. Na dyfraktogramach frakcji drobnoziarnistych innych próbek refleksy podstawowe fazy pęczniającej, zarówno w próbce suchej, jak i glikolowanej mają odległości międzyplaszczynowe różniące się nieznacznie od podanych na ryc. 2.

Analiza dyfraktogramów wielu próbek ilów turoszowskich prowadzi do wniosku, że w ich skład



Ryc. 1. Krzywe DTA i TG drobnych frakcji ziarnowych iłów turoszowskich.  
Fig. 1. DTA and TG curves of fine grain fractions of Turoszów clays.



Ryc. 2. Dyfraktogramy frakcji < 0,5 μm próbki II orientowanej.

a — próbka sucha, b — glikolowana, c — prażona w temperaturze ok. 550°C

Fig. 2. Diffractographs of the < 0,5 μm fraction of oriented sample II.

a — dry sample, b — glycoled sample, c — sample fired at temperature about 550°C.

Tabela I  
SKŁAD ZIARNOWY IŁÓW TUROSZOWSKICH (W % WAG.)

Frakcja, μm	Próbka			
	I	II	III	TW-IV
< 0,5	40,6	35,7	15,5	
0,5—2	9,0	8,7	2,9	86,2
2—4	17,1	18,9	13,1	11,9
4—63				
> 63	33,3	36,7	68,5	1,9

Tabela II

SKŁAD CHEMICZY IŁÓW TUROSZOWSKICH (W % WAG.)

Składnik	Próbka I		Próbka II		Próbka III		TW-II
	surowa	fr. < 100	surowa	fr. < 100	surowa	fr. < 100	fr. < 4
SiO <sub>2</sub>	69,18	57,16	70,99	59,21	82,64	66,33	51,30
TiO <sub>2</sub>	0,63	0,93	0,63	0,77	0,45	0,93	0,72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,17	26,25	16,19	24,86	10,16	20,95	29,75
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> calc.	0,98	1,36	0,93	1,34	0,80	1,30	1,93
MgO	0,33	0,49	0,33	0,49	0,17	0,39	0,57
CaO	0,40	0,41	0,40	0,41	0,41	0,42	0,93
Na <sub>2</sub> O	0,18	0,22	0,16	0,21	0,10	0,16	0,19
K <sub>2</sub> O	2,25	2,60	2,25	2,80	1,90	2,80	2,40
Strata praż.	6,97	9,74	6,92	9,87	3,32	6,90	12,38
Suma	99,09	99,16	99,52	99,97	99,94	100,18	100,19

wchodzi minerał ilasty o strukturze mieszano-pakietowej, zbudowany z pakietów niepęczniających typu illitu i pęczniających typu wermikulitu lub smektytu. Nieco inne położenie refleksu podstawowego w różnych próbkach wskazuje, że jest to nieregularnie mieszano-pakietowy minerał o zmiennym stosunku pakietów pęczniających i niepęczniających. Zmien-

ność ta wynika z różnego stopnia przeobrażenia minerałów pierwotnych i jest związana z genezą minerałów ilastych.

Po wyprażeniu próbki w temperaturze ok. 550°C (ryc. 2c) refleksy kaolinitu i fazy mieszano-pakietowej zanikają, natomiast refleks illitu ( $d = 1,004$  nm) ulega wzmocnieniu.

Na rycinie 3 przedstawiono fragment niskokątowej części dyfraktogramów frakcji  $< 4 \mu\text{m}$  i 4—43  $\mu\text{m}$  próbki TW-II, które wykonano przy większej czułości urządzeń rejestrujących. W obu frakcjach bardzo intensywne są refleksy należące do minerału mieszanopakietowego, ale mają one różne wartości  $d$ . Wynika z tego, że faza mieszanopakietowa łąków turoszowskich może mieć zmienny stosunek pakietów pęczniejących i niepęczniejących nie tylko w różnych próbkach, ale również w różnych frakcjach tej samej próbki (7). W drobnych frakcjach wielu próbek stwierdzono ponadto słabe refleksy położone w niższym zakresie kątowym  $2\theta$ , ulegające przesunięciu pod wpływem glikolu. Nie ulega więc wątpliwości, że w łąkach turoszowskich obecne są też minerały smektytowe.

Biorąc pod uwagę fizyczno-chemiczne i czasowe warunki, w jakich przebiegały procesy wietrzenia skał podłoża oraz sedimentacja osadów na tym terenie, obecność smektytów jest zrozumiała. Stosunek serii osadowej niecki żytańskiej do skał podłoża krystalicznego, wskazuje że wylewy bazaltów odbywały się w początkowej fazie formowania się niecki, a więc w górnym oligocenie. Są one starsze od serii osadowych, dość dokładnie datowanych paleontologicznie (6) i w okresie tworzenia się łąków, zwłaszcza warstw międzywęglowych, ulegały intensywnemu wietrzeniu i dostarczały materiału do tworzenia się osadów. Odsłonięta w kopalni Turów zwierzelina bazaltowa zawiera smektyt, jako składnik główny, obok minerałów grupy kaolinitu (5).

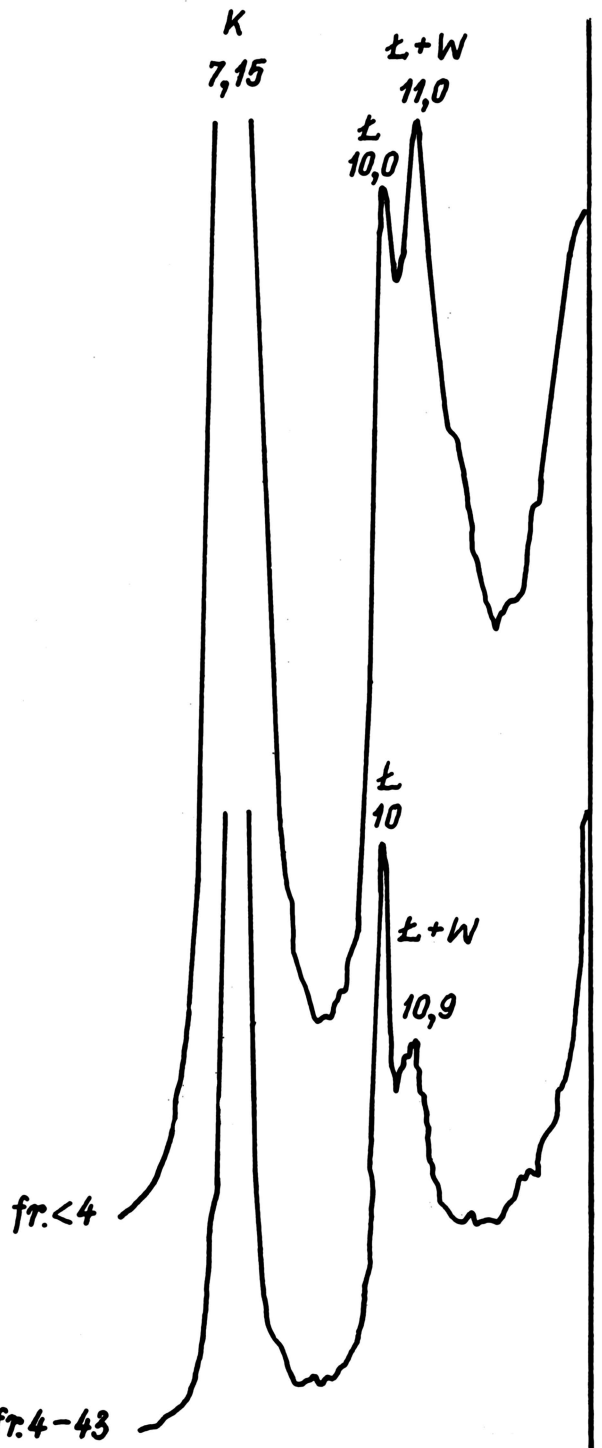
Na podstawie wykonanych badań można powiedzieć, że do głównych minerałów łąków warstw międzywęglowych należą kaolinit, illit, kwarc i skałen potasowy. Podrzednie występują minerały mieszanopakietowe, smektyty, substancja organiczna oraz związki bezpostaciowe. Ostatnie dwa składniki nie są dokładnie rozpoznane, ale ich występowanie w łąkach nie budzi wątpliwości. Zawartość składników podrzednych w łąkach można ocenić na kilka procent, ale wszystkie one gromadzą się w najdrobniejszych frakcjach ziarnowych. Przy szlamowaniu ulegają względnej koncentracji w surowcu ilastym i ich zawartość może wzrosnąć do ponad 10%. Mimo niewielkiej ilości, składniki podrzedne mogą wpływać na własności technologiczne łąków i są prawdopodobnie odpowiedzialne za dużą i niekiedy trudną do wyjaśnienia zmienność tych własności.

#### WŁASNOŚCI TECHNOLOGICZNE IŁÓW MIĘDZYWĘGLOWYCH

Iły z warstw międzywęglowych kopalni Turów należą do glin ceramicznych wysokiej jakości, które mogą znaleźć zastosowanie do produkcji wyrobów porcelitowych, fajansowych, porcelanowych i innych. Przemysłowe wykorzystanie tych surowców jest jednak możliwe dopiero po ich wzbogaceniu przez wyeliminowanie frakcji gruboziarnistej, zawierającej głównie kwarc i węgiel brunatny. Ilość tych zanieczyszczeń waha się w szerokich granicach od kilku do kilkudziesięciu procent.

Wzbogacone iły turoszowskie cenione są w przemyśle ceramicznym, głównie ze względu na wysoką plastyczność, z czym związana jest ich duża wytrzymałość mechaniczna po wysuszeniu (tab. III). Dzięki niskiej zawartości tlenków barwiących ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ) iły te mają po wypaleniu barwę jasnokremową. Szara barwa pojawiająca się w temperaturze 1300°C (tab. III) związana jest z redukującą atmosferą wypalania i spiekaniem się próbki w tej temperaturze. Podstawowe własności ceramiczne frakcji  $< 100 \mu\text{m}$  czterech omawianych próbek łąków z warstw międzywęglowych podane są w tab. III.

Zapotrzebowanie na tego rodzaju surowce, niezbędne do produkcji ceramiki szlachetnej, przemysł krajowy pokrywa głównie z importu. Wzbogacanie glin ceramicznych jest problemem nowym, wynikającym ze zmniejszania się zasobów surowców o wysokiej jakości, które bez szlamowania odpowiadały wymaganiom przemysłu. Stosowane dotychczas metody wzbogacania oparte na klasyfikacji ziarnowej zawiesin wodnych przy użyciu hydrocyklonów nie mogą być stosowane do łąków turoszowskich, ze względu



Ryc. 3. Dyfraktogramy frakcji  $< 4$  i 4—43  $\mu\text{m}$  próbki TW-II.

Fig. 3. Diffractographs of the  $< 4$  and 4—43  $\mu\text{m}$  fractions of sample TW-II.

du na niekorzystne parametry zagęszczania i filtracji. Opracowano nową metodę klasyfikacji ziarnowej przy użyciu sit wibracyjnych i wykorzystaniu zdolności łąków turoszowskich do tworzenia zawiesin o wysokich stężeniach i stosunkowo niskiej lepkości (14, 15).

W dotychczas prowadzonych badaniach do zawiesin wodnych łąków nie dodawano żadnych środków dyspensujących. W tych warunkach dla różnych próbek surowca uzyskiwano lepkość niezależną od stężenia zawiesiny w dość szerokich granicach (tab. III). Nie stwierdzono również pozytywnej korelacji między lepkością zawiesin i zawartością głównych minerałów

## WŁASNOŚCI TECHNOLOGICZNE WZBOGACONYCH IŁÓW TUROSZOWSKICH Z WARSTW MIĘDZYWĘGLOWYCH

Badany parametr	Próbka			
	I	II	III	TW-II
Skureczliwość liniowa w %				
po wysuszeniu 110°C	5,6	6,1	4,7	5,4
po wypaleniu w 1200°C	14,0	12,8	10,0	14,1
w 1250°C	15,0	13,0	10,6	14,2
w 1300°C	15,0	13,6	12,2	14,4
Nasiąkliwość w %				
po wypaleniu w 1200°	3,7	5,1	5,7	0,31
w 1250°C	0,2	3,7	5,1	0,19
w 1300°C	0,2	1,5	1,7	0,00
Barwa wg karty kolorów CEC				
po wypaleniu w 1200°C	jasnokremowa C3	jasnokremowa C2	kremowa B4	kremowoszara B6
w 1250°C	kremowoszara B7	kremowa C4	kremowa B4	szara A5
w 1300°C	szara A6	szara A5	szara A5	szara A7
Wytrzymałość na zginanie kg/cm <sup>2</sup>	40,9	44,0	29,9	33,1
Ogniotrwałość zwykła sP	165	165	165	169
Deformacje w mm				
po wypaleniu w 1200°C	8,5	15,0	17,0	10,5
w 1250°C	15,0	19,0	20,0	10,5
w 1300°C	17,0	25,0	27,0	15,0
Stężenie zawiesiny w %	54,0	62,0	50,0	61,0
Gęstość zawiesiny g/cm <sup>3</sup>	1,498	1,617	1,444	1,601
pH zawiesiny	7,4	7,8	6,7	8,3
Lepkość zawiesiny P	10,6	10,5	> 15,0	13,0

w surowcu. Duża zmienność lepkości przy określonym stężeniu zawiesiny stwarza poważną trudność w opracowaniu technologii wzbogacania iłów turoszowskich. Przyczyną dużej zmienności lepkości tych iłów mogą być jak już wspomniano — składniki podrzędne, a szczególnie minerały ilaste pęczniejące, substancja organiczna i bardzo drobnodispersyjne składniki bezpostaciowe. Wszystkie wymienione składniki charakteryzują się bowiem wybitnymi właściwościami powierzchniowymi i w sposób bezpośredni wpływają na lepkość zawiesin wodnych.

Dla prowadzenia klasyfikacji ziarnowej na sitach wibracyjnych lepkość zawiesin nie może przekraczać 15 P. Ona natomiast być korygowana przez wprowadzenie do zawiesiny odpowiednio dobranych środków dyspergujących.

Przedstawione w tab. III wyniki wskazują na dużą zmienność własności technologicznych iłów, która jest jeszcze większa dla próbek pobranych z określonych poziomów różnych profilów pionowych złoża. Jedynie więc uśrednienie iłów turoszowskich pozwoli na opracowanie właściwej technologii wzbogacania i uzyskanie produktu o stałych parametrach.

## ZAKOŃCZENIE

Skąły osadowe towarzyszące pokładom węgla brunatnego w niecce żytańskiej reprezentowane są przez ily z wkładkami piasków, żwirów i węgla. Ze względu na dużą zmienność uziarnienia, składu mineralnego i własności fizycznych wykorzystanie tych iłów możliwe jest po uprzednim ich wzbogaceniu przez szlamowanie.

Iły turoszowskie nie są dotychczas wykorzystywane przez przemysł, mimo istnienia specjalnej uchwały Prezydium Rządu na temat wykorzystywania surowców towarzyszących. Są one surowcem o dużej wartości, mogącym znaleźć zastosowanie w przemyśle ceramiki szlachetnej, materiałów ogniotrwałych i przy produkcji tlenku glinu.

Do najbardziej wartościowych należą ily warstw międzywęglowych, które odsonięte są w obu odkrywkach kopalni Turów. Główne minerały iłów (kaolinit, kwarc, illit, skałen potasowy) występują w zmiennej ilości w próbkach z różnych miejsc złoża, ale różnice te zmniejszają się znacznie po odrzuceniu frakcji gruboziarnistej. Istotny wpływ na własności technologiczne iłów mogą mieć składniki podrzędne, do których należą minerały ilaste o strukturach mieszano-pakietowych, smektyty, w róż-

nej formie występujące związki organiczne i substancje bezpostaciowe. Wymienione składniki oraz ich wpływ na własności technologiczne iłów powinny być przedmiotem dalszych szczegółowych badań.

Zasoby iłów turoszowskich określonych jako „ceramiczne” i „ogniotrwałe” tylko z warstw międzywęglowych sięgają wielu milionów ton (2). Jest to prawdopodobnie największe złożo tego typu surowców ilastych w Polsce. Wykorzystanie tych surowców jest sprawą niezmiernie pilną i może mieć poważne znaczenie dla gospodarki surowcowej kraju.

Konieczność szybkiego zagospodarowania iłów z warstw międzywęglowych wynika z jednej strony z rosnącego wciąż zapotrzebowania przemysłu na tego typu surowce i wyczerpywania się złóż dotychczas eksploatowanych, a z drugiej strony — z przystąpienia kopalni Turów do udostępniania do eksploatacji dolnego pokładu węgla. Iły międzywęglowe są więc już wyrzucane na hałdy. Wydaje się, że bezpośrednio odbieranie tego surowca przez przemysł w trakcie zdejmowania go jako nadkładu jest niemożliwe, ze względu na bardzo dużą jego ilość oraz na sposób urabiania, nie gwarantujący zachowania odpowiedniej czystości surowca.

Najbardziej racjonalnym sposobem wykorzystania iłów międzywęglowych jest ich eksploatacja na oddzielne składowisko. Pozwoliłoby to również na uśrednienie zmiennych własności surowców i uzyskiwanie po wzbogaceniu produktu o parametrach standaryzowanych. Produkt taki zaspokoiłby zapotrzebowanie zakładów produkujących wyroby porcelitowe, płytki okładzinowe i podłogowe, ceramiczne wyroby sanitarne, a częściowo mógłby być kierowany do innych odbiorców.

Deficyt surowców ilastych w skali światowej umożliwiłby również kierowanie wzbogaconych iłów turoszowskich na eksport, zwłaszcza gdyby udało się uzyskać produkt o stałych parametrach technologicznych.

## LITERATURA

1. Bieniewski J. — Powstanie i rozwój serii węgla brunatnego w polskiej części niecki żytańskiej. Geol., Sudetica, 1966, vol. 2.
2. Kondratowicz A. — Dokumentacja geologiczna iłów występujących na terenie złoża węgla brunatnego „Turów”. Wrocław. Przeds. Geol., 1960.

3. Kosacka E., Rajczyk K. — Metoda spieko-rozpadowa J. Grzymka wytwarzania tlenku glinu i cementu z surowców krajowych. Prz. geol. 1974, nr 5.
4. Kozydra Z., Wyrwicki R. — Surowce ilaste. Wyd. Geol., 1970.
5. Mazur J. — Wstępne wiadomości o trzeciorzędzie Sudetów Zachodnich. Przew. XL Zjazdu PTG, Wyd. Geol., 1967.
6. Makarewicz B. — Studium mineralogiczne przeobrażonych bazaltów w kopalni Turów II. (maszynopis) Praca magisterska. Inst. Geoch., Min. i Petr. UW, 1974.
7. Mejsner J. — Analiza rentgenostrukturalna minerału o mieszanej strukturze pakietowej montmorylonitowo-illitowej z Milowic. Prz. Geol., 1974, nr 8.
8. Szpila K., Kozłowski K. et al. — Badania geochemiczno-mineralogiczne frakcji ziarnowych próbek ilów turoszowskich w powiązaniu z ich własnościami technologicznymi. (maszynopis) Inst. Szkła i Ceram., 1974.
9. Szpila K., Wichrowski Z. — Uwagi o występowaniu i składzie mineralnym trzeciorzędowych ilów z zagłębia turoszowskiego. 2. Symp. Ceramiki, cz. 2, Sopot. 1973.
10. Szpila K., Wichrowski Z. — O możliwości występowania boksytów laterytowych w niecce żytańskiej. Prz. geol., 1975, nr 8.
11. Szpila K., Wichrowski Z. et al. — Sprawozdanie z wykonania podstawowych badań geochemiczno-mineralogicznych ilów turoszowskich. (maszynopis) Inst. Szkła i Ceram., 1975.
12. Wichrowski Z., Szpila K. — Gáóbsite in clays from Turossów (Lower Silesia). Bull. Acad. Pol. Sc., Sér. Sc. Terre, 1974 no. 3/4.
13. Widaj B. — Utylizacja surowców ilastych z KWB Turów do produkcji wyrobów ceramiki szlachetnej. Cz. 1. Badania laboratoryjne próbek z otworów wiertniczych. (maszynopis) COBR PC „Poltecer”, 1974.
14. Widaj B. — Opracowanie technologii wzbogacania ilów pokładu B KWB „Turów”. Skala 1/4 techniczna.
15. Widaj B. — Opracowanie technologii wzbogacania ilów pokładu B KWB „Turów”. Skala 1/2 techniczna. (maszynopis) Inst. Szkła i Ceram., 1975.

## РЕЗЮМЕ

Турошовские глины распространяются в житавской мульде в форме трёх слоев разделенных пластами бурого угля. Они характеризуются большой разностью грануляции (таб. I). Крупнозернистая фракция, представляющая собой загрязнение глин, состоит из кварца, калиевого полевого шпата и бурого угля. Химический состав глин из межугольных пластов приведен в таб. II.

Из дериватографических и дифрактометрических анализов (рис. 1 и 2) видно, что основным глинистым компонентом этих глин является каолинит, а среди второстепенных компонентов встречаются иллит, смектит и другие минералы. Большая изменчивость минерального состава туросовских глин связана с неоднородностью пород выступающих в основании житавской мульды, которые доставили материал для образования глин, а также с очень скорым транспортом и седиментацией осадочной серии.

Изменчивость технологических свойств глин, а особенно высокая вязкость водных суспензий при их низкой концентрации (таб. III), затрудняют разработку технологии обогащения необходимого для их использования в качестве сырья для керамической промышленности. Большая часть этих глин принадлежит к каолиновому сырью, которое обжигается на белый цвет, и отличается весьма высокой прочностью на изгиб. Некоторые партии глин характеризуются высокой огнеупорностью. Так, как запасы туросовских глин оценивают на несколько миллионов тонн, их использование может быть очень полезным для народного хозяйства, особенно из за израсходования запасов эксплуатируемых до сих пор месторождений.

## SUMMARY

Turossów clays from three layers separated by brown coal seams in the Żytań Basin. They are highly variable in granulation (Table 1). Coarse grain fraction, representing contaminations in these clays, consists of quartz, potassium feldspar and brown coal grains. Table 2 presents chemical composition of clays separating coal seams.

X-ray and diffractometer analyses (Figs. 1—2) showed that kaolinite is the main component and that illite, smectite and minerals with mixed-layered structure occur in subordinate amounts in these clays. A high variability in mineral composition is related to diversity of rocks forming basement of the Żytań Basin and supplying material for formation of these clays as well as very rapid transport and sedimentation of the sedimentary series.

Variable technological properties of these clays and especially high viscosity of water suspension of a low concentration (Table 3) impede selection of proper enrichment technique necessary for making them usable in ceramics industry. It should be noted that these clays belong to kaolin raw materials turning white after firing and characterized by very high resistance to bending. Some parts of these clays are also very highly incombustible. The resources of Turossów clays are of the order of several millions tons so their use may be highly advantageous for the country's raw material basis, especially as exploitation of other deposits ceases.