

Lubomira ZAWIŚLAK, Krystyna KRUSZEWSKA

Charakterystyka mineralogiczna iłów z kopalni Olkusz

W złożu kopalni Olkusz górne warstwy gogolińskie wykształcone są w postaci wapieni. W ich przystropowej partii występują cienkie wkładki ilaste, oddzielające nadległe dolomity. Miejscami wkładki te przechodzą w wapienie margliste lub całkowicie zanikają. Często utwory ilaste towarzyszą żyłom brunkitowym. Kontakt iłów z brunkitem jest ostry, natomiast z wapieniami mniej wyraźny, gdyż ily przechodzą często w wapienie margliste lub tworzą w nich cienkie przeławicenia.

Opisane w artykule ily pochodzą ze spagu żył brunkitowych, a mianowicie: z komory RD6, poziom +238 (fig. 1a, próbka 1); z bloku 1131, poziom +262 (fig. 1b, próbka 2); z bloku 1276, poziom +238 (fig. 1c, próbka 3). Wstępne badania ujawniły, że poza minerałami ilastymi i towarzyszącymi zawierają one szczątki ograniczone w postaci spor i pyłków.

Badane ily są plastyczne, na ogół ciemnoszare o nieco zróżnicowanym odcieniu. Słabo zaznaczona laminacja równoległa lub nieznacznie falista została wywołana zmienną zawartością substancji bitumicznej. Grubość poszczególnych wkładek ilastych mieści się w granicach 15—30 cm.

Analiza sítowa i sedymentacyjna iłów — rozmytych w następstwie kilkugodzinnego moczenia w wodzie — wskazuje, że są one zbudowane z materiału pelitycznego. Skład granulometryczny iłów przedstawia tabela 1, a wykreślone na tej podstawie krzywe składu ziarnowego — figura 2.

Na podstawie badań mikroskopowych poszczególnych frakcji wydzielonych w toku analizy sedymentacyjnej stwierdzono, że największe ziarna tworzą dolomit i kalcyt, które występują w formie agregatów, rzadziej pojedynczych kryształów. Nieco drobniejsze są ziarna kwarcu, które są często ostrokrawędziste. Niektóre z nich wykazują faliste znikanie światła typu chalcedonowego lub oznaki rekrytalizacji. W iłach obecny jest również gips, tworzący dobrze wykształcone tabliczkowate, pojedyncze lub zbliźniaczone kryształy. Stwierdzono również występowanie pseudoheksagonalnych blaszek muskowitu (tabl. I, fig. 4), mikopodobnego illitu, a także znaczną ilość szczątków organicznych w postaci detrytusu roślinnego, częściowo w formie nieoznaczalnej, częściowo jako oznaczalne spory i pyłki kwiatowe, tabl. II, fig. 7—12 (K. Kruszevska, L. Zawiślak, 1975). Iły zawierają znaczne ilości pirytu, galeny i sfalerytu. Ostatni minerał wy-

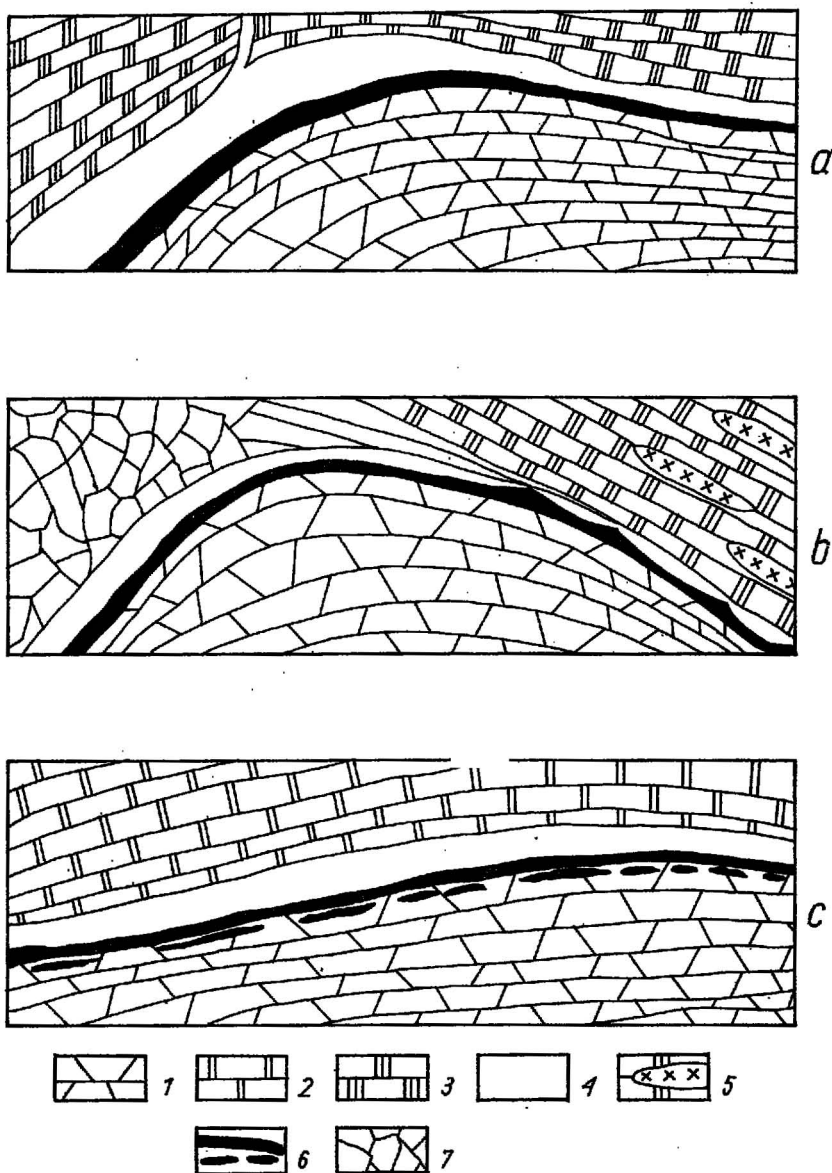


Fig. 1. Przekroje geologiczne (a, b, c) części strefy złoża Zn i Pb z kopalni Olkusz z zaznaczeniem badanych ilów

Position of the examined clays in the geological sections (a, b, c) across a portion of a Zn and Pb deposit zone of the Olkusz mine

1 — wapienie; 2 — dolomity; 3 — galman; 4 — brunkit; 5 — dolomity z siarczkami; 6 — ily; 7 — brekcja dolomitowa
 1 — limestones; 2 — dolomites; 3 — calamine; 4 — brunckite; 5 — dolomites with sulphides; 6 — clays; 7 — dol-

Tabela 1

Skład granulometryczny ilów

Wielkość ziarn w mm	Sumaryczny udział poszczegól- nych klas ziarnowych w % wagowych		
	próbki		
	1	2	3
1,5—1,00	100	100	100
1,00—0,06	95	93	88
0,06—0,035	90	89	84
0,035—0,020	86	82	78
0,020—0,010	75	55	70
0,010—0,005	50	30	52
< 0,005	15	13	20

kształcony jest w formie brunkitu o luźno rozsianych pojedynczych idiomorficznych kryształach o wymiarach poniżej 1 mikrona (tabl. I fig. 5). Większe wymiary od brunkitu ujawniają kryształy galeny i pirytu, tworzące regularne kostki, nie ujawniające zniekształceń (tabl. I fig. 6).

U uśrednionych próbek ilów wykonano ryczałtowe analizy chemiczne (tab. 2). Głównymi ich składnikami są: krzemionka, tlenki glinu, magnezu, wapnia, żelaza, dwutlenek węgla oraz siarka. Występują one w zmiennych ilościach. Iły zawierają również pewne ilości cynku i ołowiu. Analiza chemiczna potwierdza obserwacje mikroskopowe, wskazując na obecność

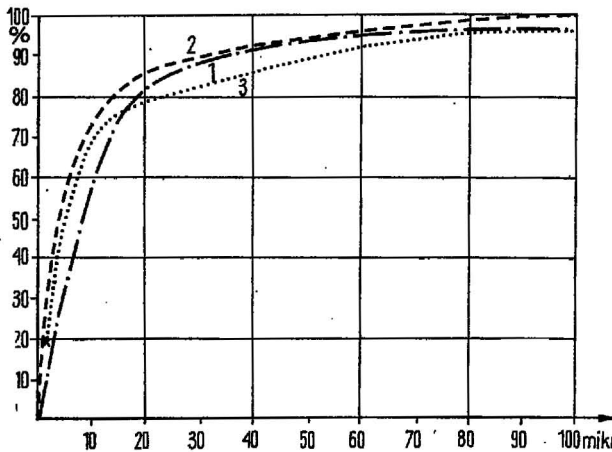


Fig. 2. Krzywe składu ziarnowego badanych ilów
Grain size distribution curves of the clays
examined

1—3 — numery badanych próbek ilów
1—3 — numbers of the clay samples examined

Tabela 2

Analizy chemiczne łów

Składniki	Próbki					
	1		2		3	
	% wag.	stos. mol. $\times 10^4$	% wag.	stos. mol. $\times 10^4$	% wag.	stos. mol. $\times 10^4$
SiO ₂	36,04	6000	42,66	7102	38,70	6443
Al ₂ O ₃	10,04	984	12,06	1183	11,05	1083
Fe ₂ O ₃	0,22	13	0,12	7	0,11	6
Fe(s)	3,38	600	3,61	640	2,50	447
MnO ₂	0,01	1	0,01	1	0,01	1
MgO	2,20	310	2,50	352	2,60	366
CaO	7,25	1296	7,36	1314	7,72	1377
Na ₂ O+K ₂ O	śl	—	śl	—	śl	—
S(s)	9,46	2950	6,13	1915	8,49	2654
S(SO ₄)	0,20	62	0,46	143	0,30	93
CO ₂	7,39	1680	7,59	1725	7,48	1793
H ₂ O	2,20	1222	3,76	2088	3,70	2055
C _{org.}	1,93	1608	2,00	1666	2,10	1750
Zn(s)	8,55	1307	3,52	538	10,20	1560
Zn(o)	0,27	4	0,25	4	0,20	4
Pb(s)	8,99	434	7,35	281	4,00	200
Pb(o)	1,44	70	1,20	60	1,00	50
Cd	0,14	12	0,04	2	0,10	8
Suma	99,71	18 553	100,62	1902	100,26	19 890

Tabela 3

Przybliżony skład mineralny łów w % wagowych

Minerał	Próbki		
	1	2	3
Kwarc	24,23	28,45	25,00
Minerały ilaste	24,27	30,28	27,87
Dolomit	7,68	8,32	9,08
Kaicyt	9,04	6,19	9,21
Piryt + markasyt	7,30	7,79	5,40
Sfaleryt	12,77	5,24	15,29
Galena	10,33	8,45	4,60
Gips	0,60	1,26	0,52
Smitsonit	0,51	0,50	0,38
Cerusyit	1,85	1,54	1,28
Węgiel organiczny	1,93	2,00	2,10
Razem	100,51	100,02	100,73

Tabela 4

Rentgenogram próbki 1 o uziarnieniu < 20 μ (przemyciej 10% HCl)

Intensywność linii	d Å	Kwarc	Sfaleryt	Illit	Kaolinit	Piryt
b. b. słaba	7,039	—	—	—	k	—
średnia	4,249	kw	—	—	—	—
b. b. słaba	3,596	—	—	—	k	—
b. silna	3,336	kw	—	il	—	—
średnia	3,118	—	sf	—	—	—
b. b. słaba	2,971	—	—	il	—	—
średnia	2,710	—	sf	—	—	p
b. b. słaba	2,578	—	—	il	k	—
średnia	2,457	kw	—	il	—	—
średnia	2,419	—	—	—	—	p
słaba	2,279	kw	—	—	—	—
b. słaba	2,232	kw	—	il	—	—
średnia	2,206	—	—	—	—	p
słaba	2,124	kw	—	il	—	—
słaba	1,975	kw	—	il	—	—
średnia	1,911	—	sf	—	—	p
silna	1,813	kw	—	—	—	—
słaba	1,670	kw	—	—	k	—
b. b. słaba	1,659	kw	—	il	—	—
silna	1,630	—	sf	il	—	p
b. słaba	1,564	—	sf	—	—	p
silna	1,542	kw	—	—	—	—
słaba	1,505	—	—	il	—	p
średnia	1,449	kw	—	—	—	—
średnia	1,385	kw	—	il	—	—
silna	1,374	kw	—	—	—	—

minerałów krzemianowych — kwarcu, minerałów ilastych oraz węglanów wapnia i magnezu, a także znaczne ilości siarczków żelaza, cynku i ołowiu. We wszystkich próbkach stwierdzono węglanowe związki cynku i ołowiu. Charakterystycznym składnikiem badanych ilów jest węgiel organiczny, którego zawartość wynosi ok. 2⁰/_a. Z pierwiastków śladowych na uwagę zasługuje znaczna zawartość kadmu. Przybliżony skład mineralny ilów — otrzymany z przeliczenia analiz chemicznych — podany jest w tabeli 3.

Badaniami rentgenograficznymi metodą proszkową objęto próbki ilów 1 i 2. W celu zmniejszenia ilości faz usunięto w obu próbkach związki węglanowe przez przemycie HCl. Galenę i markasyt usunięto z próbki 2 przez rozdział w cieczy ciężkiej na wirówce. Rentgenogramy obu próbek wykonano w kamerze o średnicy 114,6 mm, przy użyciu lampy kobaltowej. Rentgenogramy przedstawiono w tabeli 4, 5 i 6.

Głównym minerałem ilastym wchodzącym w skład ilów jest illit, w mniejszych ilościach występuje kaolinit i montmorylonit. Frakcja

grubsza zawiera domieszkę muskowitu. Oprócz minerałów ilastych stwierdzono również znaczne ilości kwarcu, pirytu i sfalerytu.

Analizy termiczne wykonano na materiale uzyskanym w wyniku rozdzielania substancji ilastej — za pomocą analizy sedymentacyjnej — na klasy o uziarnieniu większym i mniejszym od 20 mikronów. Z przytoczonych na fig. 3 krzywych wynika, że w klasie o uziarnieniu powyżej 20 mikronów grupują się węglany (dolomit i kalcyt) obok małej ilości siarczków, substancji bitumicznej i muskowitu. Krzywe termiczne różnicowe wykazują egzotermiczny rozkład substancji bitumicznych z maksimum w temperaturze 380°C i rozkład siarczków z maksimum w 500°C. Endotermiczny rozkład węglanów zaznacza się w temperaturze 820° i 900°C. Niska zawartość muskowitu uwidacznia się w reakcji odwodnienia w temperaturze 100°C. W klasie o uziarnieniu poniżej

Tabela 5

Rentgenogram próbki 2 o uziarnieniu < 20 μ . (przemytej 10% HCl, frakcja lekka o c. wł. < 2,9 g/cm³)

Intensywność linii	d Å	Kwarc	Illit	Kaolinit	Montmorylonit
słaba	4,458	—	—	—	mont
średnia	4,230	kw	—	—	—
b. b. słaba	3,900	—	—	—	mont
b. b. słaba	3,711	—	il	—	—
b. b. słaba	3,585	—	—	k	—
b. silna	3,335	kw	il	—	—
b. b. słaba	3,240	—	il	—	mont
b. b. słaba	2,981	—	il	—	—
b. b. słaba	2,811	—	il	—	—
słaba	2,587	—	il	—	mont
średnia	2,557	—	il	k	—
słaba	2,460	—	il	k	—
b. b. słaba	2,400	—	il	—	mont
b. b. słaba	2,381	—	il	—	—
średnia	2,282	kw	—	k	—
słaba	2,256	kw	il	—	—
b. b. słaba	2,190	—	il	—	—
średnia	2,124	kw	il	—	—
słaba	1,982	—	il	k	—
silna	1,810	kw	—	—	—
b. b. słaba	1,791	—	—	k	—
słaba	1,699	kw	—	—	mont
silna	1,543	kw	—	—	—
b. b. słaba	1,505	—	il	—	mont
b. b. słaba	1,491	—	—	k	mont
b. b. słaba	1,457	kw	—	—	—
średnia	1,385	kw	il	—	—
silna	1,375	kw	—	—	—

20 mikronów grupują się minerały ilaste. We wszystkich próbkach zaznacza się endotermiczny efekt odwodnienia minerałów ilastych w temperaturze około 100° oraz efekt endotermiczny w temperaturze 640—650°C, który jest wynikiem nakładania się efektu endotermicznego minerałów z grupy hydromik i montmorylonitu. Silna reakcja egzotermiczna towarzysząca spalaniu się substancji bitumicznej oraz znacznej ilości siarczków, zachodząca w temperaturze 250—600°, maskuje wcześniejsze reakcje endotermiczne minerałów ilastych i przesuwa ich minimum endotermiczne do temperatury 640°C.

*

Badane ily mają charakter marglisty. Zespół minerałów ilastych tworzy głównie illit, w mniejszych ilościach montmorylonit i kaolinit. Ily te zawierają również znaczną domieszkę kwarcu, kalcytu, dolomitu, gipsu oraz siarczków, zwłaszcza sfalerytu i galeny, przy niskiej zawartości markasytu i pirytu. Siarczki te posiadają — podobnie jak ily wi-triolowe — idiomorficzne kryształy, jakkolwiek różnią się od nich ziar-

Tabela 6

Rentgenogram próbki 2 o uziarnieniu powyżej 20 μ (frakcja lekka o c. wł. < 2,9 g/cm³, przemyta w 10% HCl)

Intensywność linii	d Å	Kwarc	Kaolinit	Muskowit
słaba	7,751	kw	k	mus
średnia	7,133	—	k	—
średnia	4,455	—	k	mus
średnia	4,221	kw	—	—
b. b. słaba	3,850	—	—	mus
b. słaba	3,685	—	—	mus
średnia	3,546	—	k	—
silna	3,332	kw	—	mus
b. b. słaba	3,111	—	—	mus
b. słaba	2,988	—	—	mus
słaba	2,877	—	—	mus
średnia	2,567	—	—	mus
b. słaba	2,475	—	k	mus
b. słaba	2,457	kw	—	—
b. słaba	2,389	—	k	mus
słaba	2,380	—	k	mus
słaba	2,320	—	k	—
słaba	2,271	kw	k	—
b. słaba	2,124	kw	—	mus
b. słaba	1,982	kw	—	mus
średnia	1,812	kw	—	—
b. słaba	1,781	—	k	—
średnia	1,660	kw	k	mus

nistością. We wszystkich próbkach zaznacza się wysoka zawartość krzemionki. Nieco odmienny termogram substancji ilastej, niżby to wynikało ze składu mineralnego, spowodowany jest wysoką zawartością siarczków i substancji bitumicznych, wypalających się w szerokim zakresie temperatur. Główne składniki mineralne analizowanych iłów są analogiczne jak w iłach witiolowych niecki bytomskiej (L. Zawiślak, 1965 a, b). W iłach olkuskich brak tylko siarczanu żelaza, którego obecność w iłach z niecki bytomskiej uzasadniła ich nazwę — iły witiolowe.

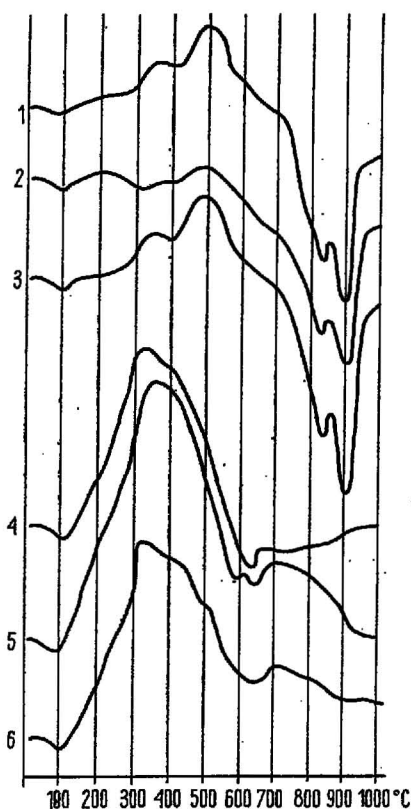


Fig. 3. Krzywe TAR badanych iłów
DTA curves of the clays examined

1 — krzywa próbki 1 o ziarnistości $>20\mu$; 2 — krzywa próbki 2 o ziarnistości $>20\mu$; 3 — krzywa próbki 3 o ziarnistości $>20\mu$; 4 — krzywa próbki 1 o ziarnistości $<20\mu$ (ugowana HCl); 5 — krzywa próbki 2 o ziarnistości $<20\mu$ (ugowana HCl); 6 — krzywa próbki 3 o ziarnistości $<20\mu$ (ugowana HCl)

1 — curve of sample 1 of grain size $>20\mu$; 2 — curve of sample 2 of grain size $>20\mu$; 3 — curve of sample 3 of grain size $>20\mu$; 4 — curve of sample 1 of grain size $<20\mu$ (HCl treated); 5 — curve of sample 2 of grain size $<20\mu$ (HCl treated); 6 — curve of sample 3 of grain size $<20\mu$ (HCl treated)

Obecność idiomorficznych form siarczków cynku i ołowiu w omawianych iłach wskazuje na swobodne warunki krystalizacji.

Z przeprowadzonych badań wynika również, że występowanie utworów ilastych na wapieniach gogolińskich nie ogranicza się tylko do niecki bytomskiej, ale ma szerszy zasięg. Udział tych utworów w złożu kopalni Olkusz jest jednak mniejszy aniżeli w niecce bytomskiej.

PIŚMIENICTWO

- KRUSZEWSKA K., ZAWISŁAK L. (1975) — Charakterystyka palynologiczna iłów triasowych z kopalni Olkusz. *Cuprum*, nr 1.
- ZAWISŁAK L. (1965a) — Mineralogia i geneza iłów wiotriolowych niecki bytomskiej. *Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN oddział w Krakowie*, 33, p. 49—58. Warszawa.
- ZAWISŁAK L. (1965b) — Organische Bestandteile der Vitriolletten der Bytomer Mulde (Oberschlesien). *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. geol. geogr.*, 13, No 1, p. 9—13. Varsovie.
- ZAWISŁAK L. (1970) — Brunkit z kopalni Olkusz. *Rudy i Met. niezł.* 15, p. 419—422, nr 8. Katowice.

Любомира ЗАВИСЛЯК, Крыстына КРУШЕВСКА

МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИН ИЗ ШАХТЫ ОЛЬКУШ**Резюме**

Глины, залегающие в рудоносных доломитах шахты Олькуш, сопутствующие брукитовым жилам (фиг. 1), имеют минеральный состав близкий к купоросным глинам Бытомской впадины. Они содержат: иллит, монтмориллонит, каолинит, кварц, небольшое количество доломита, кальцита, гипса, брукита, галенита и пирита, а также определенные органические остатки (табл. I, II). Исследования показали, что распространение глинистых отложений, залегающих на гоголинских известняках, не ограничено территорией Бытомской впадины, а является гораздо более широким.

Lubomira ZAWISŁAK, Krystyna KRUSZEWSKA

MINERALOGY OF THE CLAYS FROM THE OLKUSZ MINE**Summary**

Clays that occur in the ore-bearing dolomites of the Olkusz mine and that accompany brunckite veins (Fig. 1) have a mineral composition close to that of the vitriol clays of the Bytom trough. They contain illite, montmorillonite, kaolinite, quartz, scarce dolomite, calcite, gypsum, brunckite, galena, and pyrite, and identifiable organic remnants (Pls. I and II). The present studies revealed that the clay sediments overlying the Gogolin limestones are not confined to the Bytom trough only, but have a wider extent.

TABLICA I

Iły z kopalni Olkusz towarzyszące żyłom brunkitowym
Clays accompanying brunckite veins, Olkusz mine

- Fig. 4. Ziarna węglanów, blaszki muskowitu, zwęglone szczątki organiczne. Światło przechodzące, pow. 360 ×
Carbonate grains, mica scales, carbonified organic remnants. Transmitted light, magn. × 360
- Fig. 5. Krystaliczne ziarna brunkitu. Mikroskop elektronowy, pow. 25 000 ×
Crystalline brunckite grain. Electron microscope, magn. × 25 000
- Fig. 6. Ziarna pirytu i galeny. Światło przechodzące, pow. 360 ×
Pyrite and galena grains. Transmitted light, magn. × 360

TABLICA II

Szczątki organiczne w iłach towarzyszących żyłom brunkitowym z kopalni Olkusz
(pow. 600 ×)

Organic remnants in clays accompanying brunckite veins, Olkusz mine (magn. × 600)

- Fig. 7. *Platysaccus* sp.
- Fig. 8. *Taniaesporites* sp.
- Fig. 9. *Lorisporites spectabilis* Leschik
- Fig. 10. *Alisporites cacheutensis* Jain
- Fig. 11. *Bharadwaya pollenites* sp.
- Fig. 12. *Platysaccus queenslandi* de Jersey

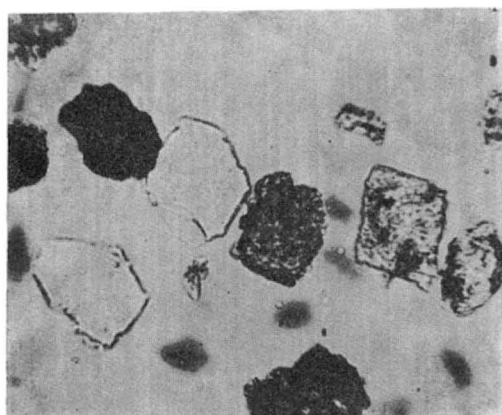


Fig. 4

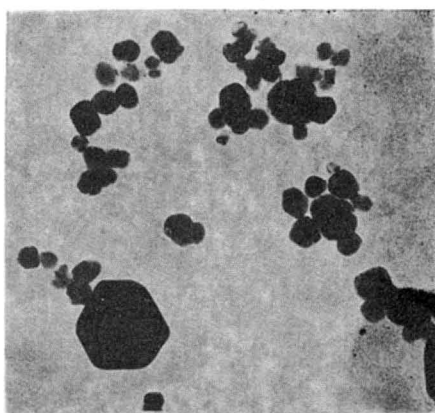


Fig. 5

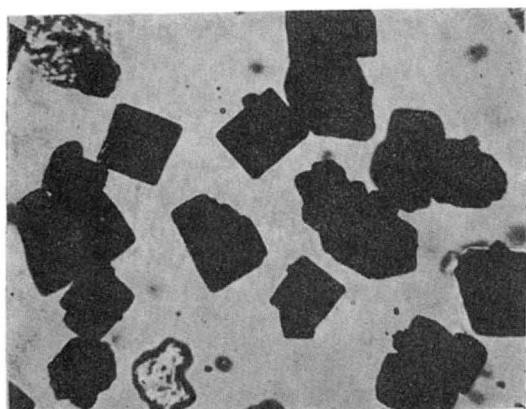
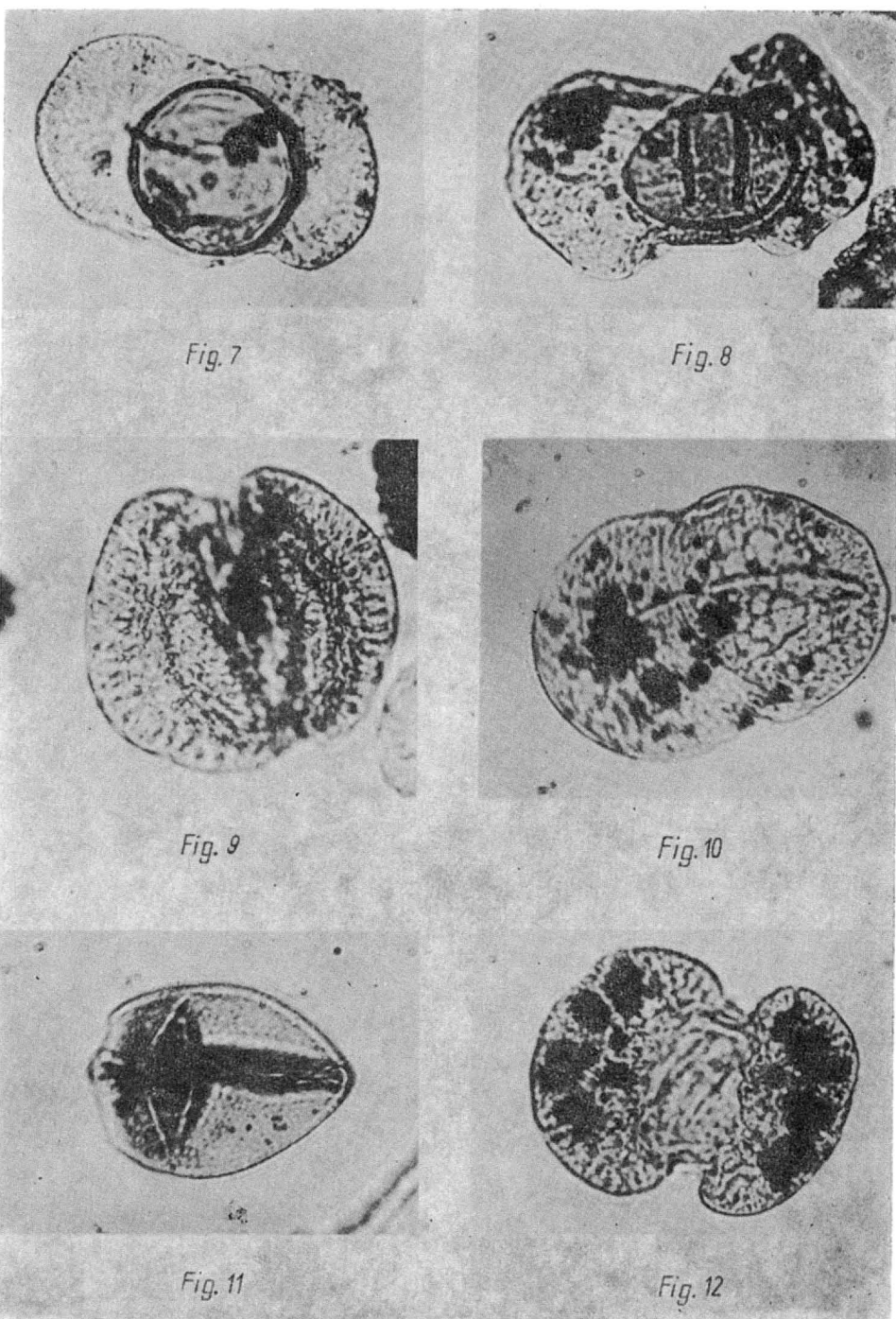


Fig. 6



Lubomira ZAWIŚLAK, Krystyna KRUSZEWSKA — Charakterystyka mineralogiczna ilów z kopalni Olkusz