

Magdalena JEJCZYK, Jerzy KAINASIEWICZ

Skład mineralny aluwiów doliny Kwisy w rejonie Leśnej

WSTĘP

W pracy przedstawiono wyniki badań aluwiów rzeki Kwisy, które były prowadzone w 1968 r. w Zakładzie Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych Instytutu Geologicznego. Badania wykonano w oparciu o dane geologiczne uzyskane z 11 ręcznych wierceń, zlokalizowanych w profilu przecinającym dolinę Kwisy we wsi Szyszkowa Górna koło Leśnej. Celem badań było wglębne rozpoznanie utworów aluwialnych oraz określenie zawartości i składu mineralnego frakcji minerałów ciężkich.

Szczegółowe badania mineralogiczne oparto na dwóch otworach: nr 8 i 10. W wyniku badań uzyskano dane o zawartości, granulacji i składzie frakcji ciężkiej. Badania mineralogiczne uzupełniono oznaczeniami chemicznymi Sn, Ti, Zr i P_2O_5 . Analizy chemiczne wykonali: T. Morawska, R. Połośki i E. Przeniosło z Pracowni Analitycznej Zakładu Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych. Identyfikację rentgenograficzną wybranych minerałów przeprowadził M. Stępniewski z Zakładu Geochemii. Zdjęcia fotograficzne wykonała D. Oleksiak z Pracowni Fotograficznej Zakładu Stratygrafii.

BUDOWA GEOLOGICZNA DOLINY KWISY W REJONIE LEŚNEJ

Na odcinku między Leśną a Kościelnikami Średnimi dolina rzeki Kwisy wcina się w utwory metamorficzne bloku izerskiego zbudowane z gnejsów, granitognejsów, granodiorytów i leukogranitów o zmiennym składzie mineralnym, jak również zmiennych cechach strukturalnych i tektonalnych. Dalej ku północy Kwisa przecina utwory starszego paleozoiku Gór Kaczawskich, zbudowanych z łupków ilastych, łupków kwarcytowych oraz filitów (fig. 1).

Dolinę Kwisy rozpoznało na odcinku między Leśną a Lubaniem trzema profilami sondowań elektrycznych oraz profilem ręcznych otworów wiertniczych usytuowanych w profilu pokrywającym się z linią sondowań elektrycznych w rejonie wsi Szyszkowa Górna.

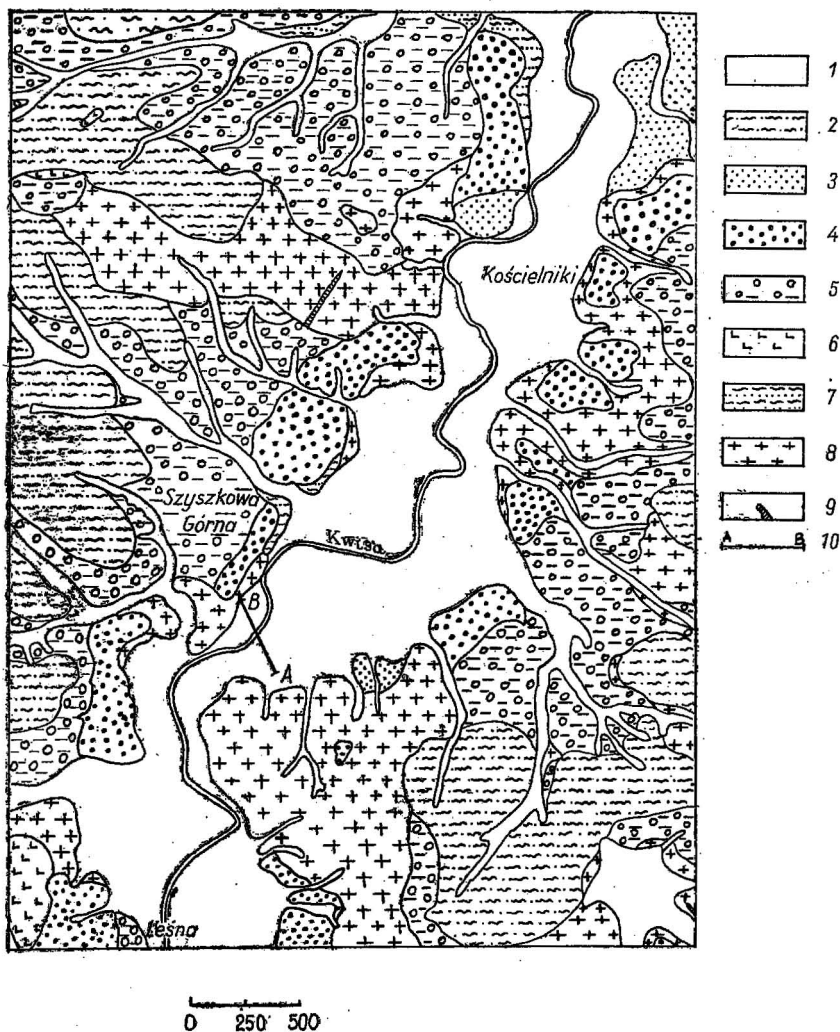


Fig. 1. Mapa geologiczna okolic Leśnej
Geologic map of the vicinity of Leśna

czwartorzęd: 1 — aluwia, 2 — gliny pylaste, 3 — taras niższy, 4 — taras wyższy, 5 — gliny żwawowe; trzeciorzęd: 6 — bazalty, 7 — piaski i ły (górnym miocen); 8 — gnejsy; 9 — żyły kwarcowe; 10 — linia otworów przez dolinę Kwisy

Quaternary: 1 — alluvium, 2 — silt loams, 3 — lower terrace, 4 — upper terrace, 5 — boulder clays; Tertiary: 6 — basalts, 7 — sands and clays (Upper Miocene); 8 — gneisses; 9 — quartz veins; 10 — line of bore holes across the Kwisa river valley

Podłoże doliny Kwisy w rejonie Szyszkowej Górnej budują gnejsy silnie zwietrzałe, przechodzące ku górze w zielonkawoniebieską zwietrzelinę, zawierającą ostrokrawędziste ziarna kwarcu i skaolinizowane białe skalenie (fig. 2). Na zwietrzałym podłożu gnejsowym leży seria osadów trzeciorzędowych o maksymalnej miąższości 19 m, oznaczona przez J.

Grabowską z Zakładu Stratygrafii jako górny miocen. Seria ta reprezentowana jest przez naprzemianległe warstwy ilów brunatnoszarych do czarnych, półzwartych, zawierających liczne ułamki zwęglonego drewna i 20—30 cm wkładki węgla brunatnych oraz mułków, mułków ilastych i piaszczystych. Mułki zawierają zwęglone ułamki drewna i detryktusu roślinnego. Domieszka materiału organicznego barwi mułki na kolor szary do prawie czarnego.

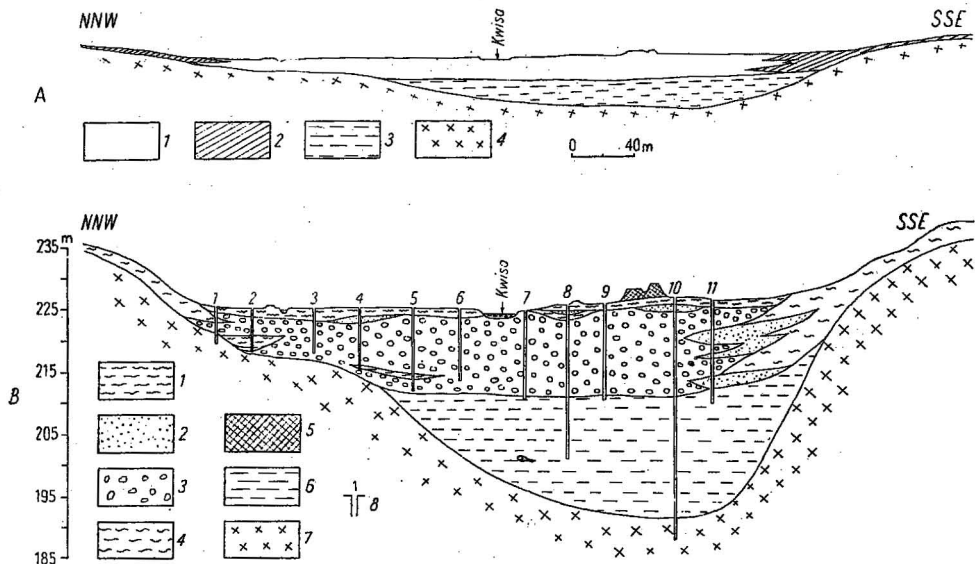


Fig. 2. Przekrój geologiczny przez dolinę Kwisy w okolicy wsi Szyszkowa Górna
Geological cross section through the Kwisa river valley in the region of the Szyszkowa Górna village

przekrój A: 1 — aluwia, 2 — gliny deluwialne, 3 — trzeciorzęd, 4 — gnejsy;
przekrój B, przewyższony: czwartorzęd: 1 — mułki, 2 — piaski, 3 — żwiry, 4 — gliny deluwialne, 5 — nasyp; trzeciorzęd: 6 — ilły brunatnoszare z wkładkami mułków szarych, piasków kwarcowych i węgla brunatnych; 7 — gnejs zwietrzały, 8 — otwór wiertniczy

Cross sections A: 1 — alluvium, 2 — talus loams, 3 — Tertiary, 4 — gneisses;
Excessed cross section B: 1 — silts, 2 — sands, 3 — gravels, 4 — talus loams, 5 — embankment; Tertiary: 6 — brown-grey clays with intercalations of grey silts, quartz sands, and brown coals; 7 — weathered gneiss; 8 — bore hole

Wśród serii ilasto-mułkowej występują trzy warstwy ostrokrawędzistych żwirków i piasków kwarcowych o miąższości od 0,2 do 0,8 m. Tworzy trzeciorzędowe są poziomo warstwowane, zawierają w znacznej ilości markasyt, występujący w postaci drobnych, kulistych kongrecji, nieregularnych skupień oraz tworzący pseudomorfozy po szczątkach roślinnych.

Wykształcenie tej serii świadczy o istnieniu w trzeciorzędzie śródgórskiego zbiornika, w którym panowało środowisko silnie redukcyjne.

Brak żwirowych osadów w spagu trzeciorzędowej serii ilasto-mułkowej, świadczy o tektonicznym charakterze tego obniżenia. Materiał pochodził prawdopodobnie z okalających wzgórz zbudowanych z gnejsów, które w tym czasie podlegały silnemu wietrzeniu. Przewarstwienia pia-

szczysto-żwirowe występujące wśród ilów i mułków można łączyć z niewielkimi oscylacyjnymi ruchami tektonicznymi, które towarzyszyły erupcjom lawy bazaltowej.

Kwisa zajęła obecną dolinę dopiero w czwartorzędzie, wypełniając ją stopniowo osadami piaszczysto-żwirowymi, których miąższość w chwili obecnej dochodzi do 15 m. W spągu osadów aluwialnych występują szare żwiry kwarcowe, wyżej — gruboziarniste żwiry z otoczkami i głazami wielkości 20—30 cm. W skład żwirów wchodzi ziarna: kwarcu, gnejsów, bazaltów oraz w mniejszym stopniu kwarcytów, łupków kwarcytowych, granitów skandynawskich, litytów, porfirów, melafirów, drobnoziarnistych piaskowców, krzemieni i apłitów.

Ku górze żwiry odznaczają się drobniejszą granulacją i mniejszym udziałem otoczek oraz słabym wysortowaniem materiału. W części stropowej wśród żwirów pojawiają się wkładki piaszczyste. Na żwirach leżą piaski i mułki tarasu zalewowego.

Szczegółowy profil doliny rzeki Kwisy przedstawiono na przykładzie otworu nr 10, który przewiercił serię utworów aluwialnych oraz ilu trzeciorzędowe.

Głębokość w m

Opis warstw

Czwartorzęd

- | | |
|----------|---|
| 0,0÷0,4 | Gleba szara pylasta z humusem. |
| 0,4÷0,8 | Mułek brunatny pylasty, z drobnym piaskiem kwarcowym. |
| 0,8÷2,1 | Piasek kwarcowy drobnoziarnisty, beżowożółty, niżej drobno- i średnioziarnisty beżowy z dość znaczną domieszką mułku; w spągu średnioziarnisty, szarozółty z pojedynczymi większymi ziarnami nie otoczonego kwarcu o wielkości ziarn do 5 mm. |
| 2,1÷16,1 | Żwir kwarcowy gruboziarnisty, szarozółty, przemieszany z piaskiem, o składzie: kwarc, kwarcyt, granit północny, lityt, porfir, melafir, piaskowiec czerwony, krzemienie, łupki krystaliczne, gnejsy, apłit, bazalt. |

Trzeciorzęd

- | | |
|-----------|---|
| 16,1÷16,8 | Piasek kwarcowy ostrokrawędzisty, ciemnoszary z pojedynczymi otoczkami kwarcu średnicy do 4 cm. |
| 16,8÷17,6 | Mułek ilasty czarny ze szczątkami zwęglonego drewna. |
| 17,6÷17,9 | Il szary z piaskiem kwarcowym i szczątkami zwęglonego drewna. |
| 17,9÷18,7 | Piasek gruboziarnisty kwarcowy, ostrokrawędzisty ze żwirem. |
| 18,7÷19,2 | Il popielaty z wkładkami mułku brunatnego, niekiedy czarny ze zwęglonymi szczątkami roślin i drewna. |
| 19,2÷19,7 | Mułek szary i brunatnoszary z soczewkami drobnoziarnistego piasku kwarcowego, ostrokrawędzistego i okruchami zwęglonego drewna. |
| 19,7÷20,5 | Il pylasty szary z soczewkami piasku kwarcowego, ostrokrawędzistego ze skupieniami zwęglonych szczątków drewna. |
| 20,5÷20,7 | Il czarny i brunatny zawierający części organiczne oraz zwęglone szczątki drewna. |
| 20,7÷22,0 | Mułek ilasty szary i szarobrunatny zawierający części lignitu i zwęglone drewno, w spągu z piaskiem i szczątkami zwęglonego drewna. |
| 22,0÷22,5 | Lignit brunatnoczarny z przerostami mułku i ilu czarnego. |
| 22,5÷23,5 | Il brunatnoczarny ze szczątkami zwęglonego drewna. |

Tabela 1

Rozkład uziarnienia frakcji minerałów ciężkich w otworze nr 8

Nr próbki	Stratygrafia	Opis litologiczny	Odcinek opróbowany w m	Waga frakcji ciężkiej w g/m ³	Udział klas ziarnowych we frakcji minerałów ciężkich w % wagowych					
					powyżej 0,385 mm	0,385 ÷ 0,30 mm	0,30 ÷ 0,25 mm	0,25 ÷ 0,20 mm	0,20 ÷ 0,15 mm	poniżej 0,15 mm
8/1	czwartorzęd	piasek szarozółty	2,0– 2,5	108	2,5	0,6	1,9	11,9	39,2	43,9
8/2			2,5– 2,7	243						
8/3		żwir grubo- i średnio-ziarnisty	2,7– 3,2	93	9,4	1,4	17,8	19,9	23,0	28,5
8/4		żwir szarozółty gruboziarnisty	3,2– 3,6	134	10,4	6,5	11,3	21,0	22,6	28,2
8/5			3,7– 4,2	130						
8/7			4,7– 5,2	174						
8/8			5,2– 5,7	167						
8/9			5,7– 6,2	101						
8/10			6,2– 6,7	118						
8/11			6,7– 7,2	99						
8/12			7,2– 7,7	61						
8/13			7,7– 8,2	123						
8/14			8,2– 8,7	123						
8/15			8,7– 9,2	188						
8/16			9,2– 9,7	184						
8/17			9,7– 10,2	173						
8/18			10,2– 10,7	171						
8/19			10,7– 11,2	97						
8/20			11,2– 11,7	228						
8/21			11,7– 12,2	194						
8/22			12,2– 12,7	123						
8/23			12,7– 13,2	147						
8/24			13,2– 13,7	171						
8/25		13,7– 14,2	225							
8/26		14,2– 14,6	345							
8/27		trzeciorzęd	piasek i żwir kwarcowy szary	16,0– 16,5	601	7,0	3,6	3,8	10,9	49,4
8/28	16,5– 16,9			191						
8/29	piasek ciemnoszary kwarcowy		18,8– 19,1	334	21,1	2,4	2,7	17,1	31,7	25,0

Rozkład uziarnienia frakcji minerałów ciężkich w otworze Nr 10

Nr próbki	Stratygrafia	Opis litologiczny	Odcinek opróbowany w m	Waga frakcji ciężkiej w g/m ³	Udział klas ziarnowych we frakcji minerałów ciężkich (w % wagowych)						
					powyżej 0,385 mm	0,385 – 0,30 mm	0,30 – 0,25 mm	0,25 – 0,20 mm	0,20 – 0,15 mm	poniżej 0,15 mm	
10/1	czwartorzęd	żwiry szarobłite gruboziarniste	2,1– 2,6	185							
10/2			2,6– 3,1	111	9,8	7,8	14,0	22,1	31,3	15,0	
10/3			3,1– 3,6	99		16,2	10,6	13,6	27,0	18,0	14,6
10/4			3,6– 4,1	208							
10/5			4,1– 4,6	230		16,4	11,4	14,3	23,2	23,4	11,3
10/6			4,6– 5,1	215							
10/7			5,1– 5,6	203		4,9	6,1	10,9	27,9	33,6	16,6
10/8			5,6– 6,1	219							
10/9			6,1– 6,6	527		3,8	6,2	10,1	27,7	30,1	22,1
10/10			6,6– 7,1	335							
10/11			7,1– 7,6	274		8,2	8,7	18,3	24,3	20,1	20,4
10/12			7,6– 8,1	247							
10/13			8,1– 8,6	307		8,2	12,2	18,3	28,6	21,7	11,0
10/14			8,6– 9,1	356							
10/15			9,1– 9,6	382		2,4	4,0	9,2	24,7	19,3	40,4
10/16			9,6– 10,1	296							
10/17			10,1– 10,6	237		8,8	9,1	14,1	27,0	23,6	17,4
10/18			10,6– 11,1	158							
10/19			11,1– 11,6	257		8,6	10,9	16,5	30,0	24,2	9,8
10/20			11,6– 12,1	526							
10/21			12,1– 12,6	372		9,1	8,7	14,3	27,2	24,3	16,4
10/22			12,6– 13,1	273							
10/23			13,1– 13,6	515		12,8	9,2	14,5	22,2	20,3	21,0
10/24			13,6– 14,1	150							
10/25			14,1– 14,6	486							
10/26			14,6– 15,1	559		17,4	9,6	12,8	21,7	21,1	17,4
10/27			15,1– 15,6	345							
10/28			15,6– 16,1	334		12,3	7,5	12,7	20,9	22,1	2,45
10/29	trzeciorzęd	piasek ciemnoszary kwarcowy	16,1– 16,8	440	11,9	8,0	9,5	22,9	21,9	25,8	
10/30		żwirki i piaski szaroniebieskie	17,9– 18,4	186	16,5	1,6	7,7	10,7	17,8	45,7	
10/31		piasek szaroniebieski średnio- i gruboziarnisty	18,4– 18,7	140	6,3	3,0	4,3	11,5	27,2	47,7	
10/32		piasek ciemnoszary gruboziarnisty	26,0– 26,2	252	31,9	11,2	8,6	18,2	18,8	15,3	

- 23,5÷24,5 Mułek piaszczysty brunatnoczarny z wkładkami lignitu.
 24,5÷25,5 II szarobrunatny i czarny z wkładkami zwęglonego drewna i szczątkami roślin.
 25,5÷26,0 Mułek piaszczysty szary ze szczątkami zwęglonego drewna.
 26,0÷26,2 Piasek gruboziarnisty kwarcowy, ostrokrawędzisty, ciemnoszary.
 26,2÷26,7 III pylasty szarozielonkawy ze szczątkami zwęglonego drewna.
 26,7÷27,0 Węgiel brunatny z lignitem.
 27,0÷28,8 Mułek piaszczysto-ilasty brunatnoczarny ze zwęglonymi szczątkami drewna i skupieniami węgla brunatnego, w spągu ilasto-piaszczysty szarozielony, miejscami beżowy ze szczątkami zwęglonego drewna.
 28,8÷29,1 Węgiel brunatny z lignitem.
 29,1÷32,2 II brązowobeżowy półzwarty z wkładkami zwęglonego drewna.
 32,2÷32,5 Lignit brunatnoczarny.
 32,5÷35,2 III szary i beżowy półzwarty.
 35,2÷38,7 Gлина zwietrzelinowa zielonawoszara.
 38,7÷39,0 Zwietrzelina gnejsowa zielonkawoniebieska z ostrokrawędzistymi ziarenkami kwarcu i białymi, silnie zwietrzałymi skaleniami.

METODYKA BADAŃ

Próbki ze świdra łyżkowego, z odcinków 0,5 m, po odszlamowaniu i przesianiu przez sita o średnicy 2,0 mm, przemywano do szarego szlichu, suszono, a następnie ważono z dokładnością do 0,1 g. Żużel magnetyczny i opilki żelaza występujące niekiedy w znacznej ilości usuwano magnesem. Wraz z tymi zanieczyszczeniami pozbywano się również magnetytu, którego zawartość w stosunku do ogólnej wagi minerałów ciężkich stanowi nieznaczny procent.

Tak przygotowaną próbkę kwartowano, połowę przeznaczono do archiwum, czwartą część oddawano do badań chemicznych, a pozostałą ilość po zważeniu przeznaczono do badań mineralogicznych. Próbki mineralogiczne rozdzielono w bromofornie (c. wł. 2,8), frakcję minerałów ciężkich ważono i obliczano ich zawartości w g/m³ żwirów. Dla oznaczenia składu mineralnego szlichu czarnego w serii żwirowo-piaszczystej metodą identyfikacji ziarn łączono próbki szlichu po dwie w obrębie tej samej warstwy litologicznej. Do szczegółowych oznaczeń mineralogicznych wytypowano co drugą z połączonych w ten sposób próbek.

W pierwszym etapie badań określono skład granulometryczny szlichu czarnego, stanowiącego koncentrat minerałów ciężkich; próbki przesiano przez zestaw sit o wymiarach oczek 0,385; 0,30; 0,25; 0,20; 0,15 mm. Wyniki analizy granulometrycznej przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Określono również zawartość frakcji ciężkiej i zespół minerałów ciężkich występujących w piaskach i żwirach tworzących przewarstwienia w obrębie łów trzeciorzędowych.

W celu ustalenia rozkładu zawartości głównych minerałów ciężkich w poszczególnych frakcjach granulometrycznych oznaczono od 300 do 500 ziarn i obliczono udział poszczególnych składników w procentach objętościowych. W próbkach pobranych z utworów aluwialnych w otworze nr 8 zespół liczonych minerałów składał się z ilmenitu, granatu, cyrkonu, topazu, turmalinu; w otworze nr 10 liczono dodatkowo staurolit. Obok

głównych minerałów wydzielono również dwie dodatkowe grupy: „okruchy skał” i „inne”. W pierwszej grupie liczone: okruchy gnejsów, łupków krystalicznych, granitów, kwarcytów, bazaltów, oraz zrosty minerałów. W grupie „inne” liczone: hematyt, limonit, muskowit, biotyt, chlozyt. Również w tej grupie liczone inne oznaczone minerały ciężkie, takie jak rutil, sylimanit, oliwin, szelit, korund, enstatyt, kasyteryt, augit, dysten, epidot, fluoryt, złoto rodzime, leulkoksen, siarczki i anataz oraz pozostałe nie zidentyfikowane minerały ciężkie. Znając skład mineralny każdej frakcji granulometrycznej uwzględniono ich udział w stosunku do całkowitej wagi koncentratu minerałów ciężkich i obliczono (w % objętościowych) skład mineralny szliczu czarnego (tabela 3).

Tabela 3

Skład mineralny frakcji ciężkiej (c. wł. > 2,8) w aluwjach rzeki Kwisy (w % obj.)

Nazwa otworu	Numery łączonych próbek	Ilmenit	Granat	Cyrkon	Topaz	Turmalin	Staurolit	Okruchy skał	Inne minerały
otw. nr 8	8/1+2	41,7	11,3	5,4	n.o.	4,0	n.o.	10,7	26,9
	8/4+5	33,6	15,0	7,1	n.o.	2,9	n.o.	8,8	32,6
	8/9+10	34,8	7,3	9,1	8,1	2,6	n.o.	7,8	30,3
	8/13+14	35,4	11,8	3,1	8,1	1,5	n.o.	11,0	29,1
	8/17+18	27,1	11,5	2,0	8,6	2,2	n.o.	9,6	39,0
	8/21+22	44,6	9,5	7,0	5,6	1,7	n.o.	2,9	28,7
	8/25+26	26,9	10,6	2,2	8,8	3,1	n.o.	5,6	42,8
otw. nr 10	10/3+4	31,8	14,4	2,7	4,0	4,5	1,6	11,5	29,5
	10/5+6	30,1	14,1	2,9	5,9	4,7	1,0	15,2	26,1
	10/9+10	41,3	11,7	5,2	5,1	2,0	1,6	7,0	26,1
	10/13+14	41,4	13,0	3,2	5,3	3,0	1,9	8,7	23,5
	10/17+18	34,8	11,7	3,5	3,6	2,8	1,0	16,0	26,6
	10/21+22	39,5	12,7	4,0	7,4	2,1	1,0	7,3	27,0
	10/25+26	26,8	12,8	3,3	6,8	3,3	1,4	13,9	31,7

Przy oznaczaniu poszczególnych minerałów badano ich własności fizyczne, optyczne, magnetyzm, luminescencję i oznaki przeobrażenia. W przypadkach wątpliwych stosowano bądź to mikroreakcje chemiczne, bądź też oznaczano współczynniki załamania badanych minerałów w cieczach immersyjnych.

Dla niektórych minerałów wykonane zostały przez M. Stepniewskiego identyfikacje rentgenograficzne. Badanie wykonano na dyfraktometrze „Geigerflex”, produkcji Rigaku-Danki Co. Ltd. w następujących warunkach: promieniowanie $\text{CuK}\alpha$ 35 kV, 10 mA, czynnik skał 16, stała czasu 2 sek., szczelina 0,2 mm. Próbki do badań ze względu na małą ilość proszku przygotowano przez osadzenie ich na wosku. Odczytane z dyfraktogramów wartości d (odstępów płaszczyzn sieciowych) i I (intensywności refleksów) zestawiono i porównano z danymi testowymi (tab. 4).

Zawartości frakcji minerałów ciężkich w otworze nr 8 wahają się od 93 do 345 g/m^3 , przy średniej zawartości 157 g/m^3 ; w otworze nr 10 od 99 do 559 g/m^3 , przy średniej zawartości 300 g/m^3 . W profilach pionowych

obu otworów nie obserwuje się przewarstwień o znacznie podwyższonych lub zaniżonych wartościach, natomiast w kierunku spągu aluwiołów notuje się systematyczny wzrost zawartości minerałów ciężkich.

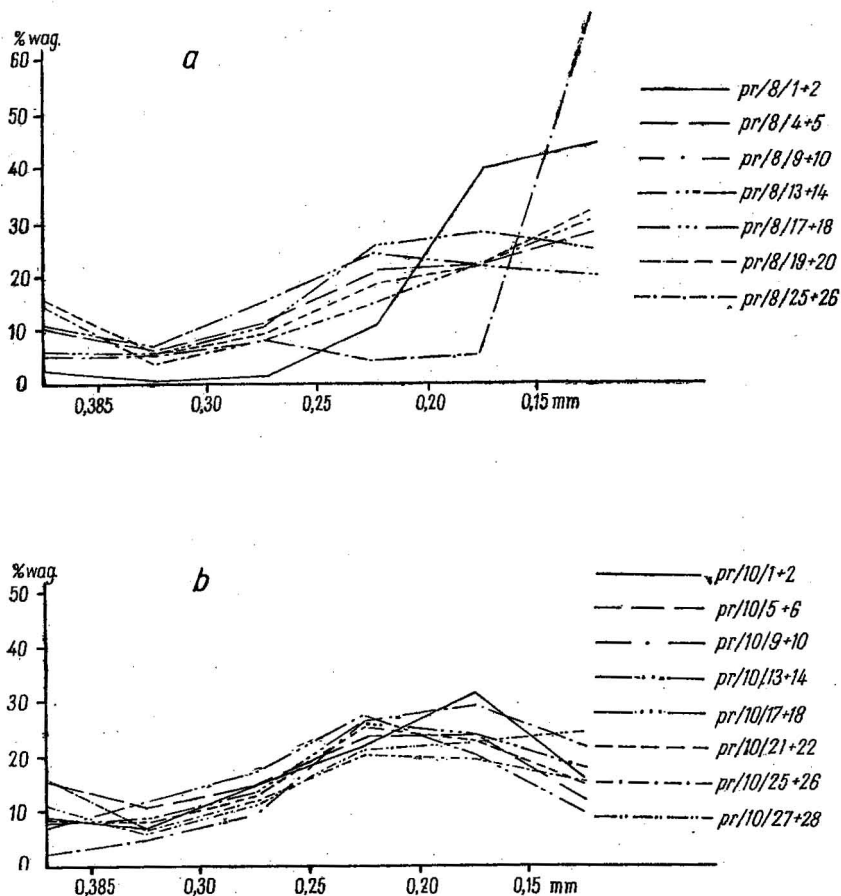


Fig. 3. Rozkład uziarnienia szliczu czarnego (a — otwór nr 8, b — otwór nr 10)

Grain size distribution of heavy mineral fraction (a — bore hole No 8, b — bore hole No 10)

Rozkład uziarnienia szliczu czarnego w profilach pionowych obu otworów zestawiono w tabelach 1 i 2 oraz przedstawiono graficznie na fig. 3. Krzywe rozkładu uziarnienia wykreślono dla co drugiej z badanych próbek, aby uniknąć zbyt gęstego zagęszczenia linii. W przypadku otworu 10 krzywe mają bieg zbliżony do siebie, maksymalny udział minerałów ciężkich wykazują klasy 0,150—0,200 mm i 0,200—0,250 mm. Dla próbek z otworu nr 8 (brak jest wyraźnej prawidłowości w przebiegu krzywych). Materiał aluwialny jest tu bardziej piaszczysty i dlatego większy udział minerałów ciężkich obserwuje się w klasach drobniejszych: 0,200—0,150 mm i poniżej 0,150 mm.

W profilu doliny Kwisy zmienność w zawartości frakcji ciężkiej związana jest ze zróżnicowaną granulacją żwirów; żwiry gruboziarniste zawierają więcej frakcji ciężkiej.

SKŁAD MINERALNY FRAKЦИИ CIĘŻKIEJ

Badania mineralogiczne osadów aluwialnych Kwisy przeprowadzono na podstawie 14 próbek szlichowych (po 7 z każdego otworu), rozdzielonych na 6 klas ziarnowych, łącznie zbadano więc 84 próbek, w których oznaczano zawartości poszczególnych minerałów. Zawartości określono w procentach objętościowych. Skład mineralny frakcji ciężkiej podano w tabeli 3. Wyniki analizy mineralogicznej wykazują, że w aluwjach Kwisy na badanym odcinku zarówno w przekroju poprzecznym, jak i w profilu pionowym zawartości minerałów ciężkich zmieniają się w wąskich przedziałach.

Najliczniej reprezentowany w tej grupie jest ilmenit, którego ilość waha się od 26,8 do 44,6% obj., dalej według malejących zawartości następują: granat od 9,5 do 15,0% obj., topaz od 3,6 do 8,8% obj., cyrkon od 2,0 do 9,1% obj., turmalin od 1,5 do 4,7% obj. oraz staurolit (liczony tylko dla otworu nr 10) od 1,0 do 1,9% objętościowych. W grupie „okruchy skał” znalazł się materiał miejscowy w postaci ziarn gnejsów, łupków krystalicznych, bazaltów oraz fragmenty skał północnych: granity, kwarcyty, piaskowce, wapienie, melafiry i porfiry. Wspomniana grupa stanowi od 2,9 do 16,0% obj. W ostatniej kolumnie tabeli 3 liczono inne minerały ciężkie oraz trafiające się w szlichu ziarna kwarcu, skalenia i łuszczyków. Ilościowo jest to grupa dość pokaźna, następną po ilmenicie, a stanowiąca od 23,5 do 32,6% obj. frakcji ciężkiej. Składają się na nią liczne minerały wymienione w niniejszym opracowaniu, oraz minerały nie zidentyfikowane. Wśród rozpoznanych najliczniej występują: tlenki Fe, kasyteryt, oliwin, łuszczyki, sylimanit i augit; pozostałe minerały spotykano wyłącznie w pojedynczych ziarnach.

Na tle mało zróżnicowanego obrazu zmian w składzie mineralnym badanych próbek nasuwa się spostrzeżenie, że w próbkach pobranych w spągu aluwii spada zawartość ilmenitu na korzyść grupy „inne minerały”, w której zaobserwowano znaczny wzrost zawartości kasyterytu (potwierdzony wynikami analiz chemicznych).

Rozkład uziarnienia trzech głównych minerałów ciężkich — ilmenitu granatu i cyrkonu — w profilu pionowym aluwii zilustrowano wykresami (fig. 4a, b, 5a, b, 6a, b). Wynika z nich, że niezależnie od miejsca i głębokości pobrania próbki aluwialnej, każdy z badanych minerałów posiada swój charakterystyczny rozkład. Ilmenit występuje najliczniej w klasach: 0,250—0,200 mm i 0,200—0,150 mm, zawartości granatu najwyższe w klasie + 0,385 mm maleją wraz ze zmniejszeniem się granulacji ziarn, a cyrkon prawie całkowicie gromadzi się we frakcji poniżej 0,150 mm. Rozkłady turmalinu, topazu i staurolitu są zbliżone do rozkładów granatu, zatem ilość ich maleje we frakcjach bardziej drobnoziarnistych.

Rozkład kasyterytu we frakcjach ziarnowych sprawdzono chemicznie oznaczając Sn w procentach wagowych, gdyż metoda objętościowa, z racji niewielkich zawartości tego minerału, obarczona byłaby zbyt dużym błędem. Do analizy chemicznej wytypowano po dwie próbki z każdego

otworu — z warstwy spągowej aluwiów wyraźnie wzbogaconej w kasyteryt. Wyniki 24 oznaczeń (4 próbki rozdzielone na 6 klas ziarnowych) przedstawiono w tabeli 5.

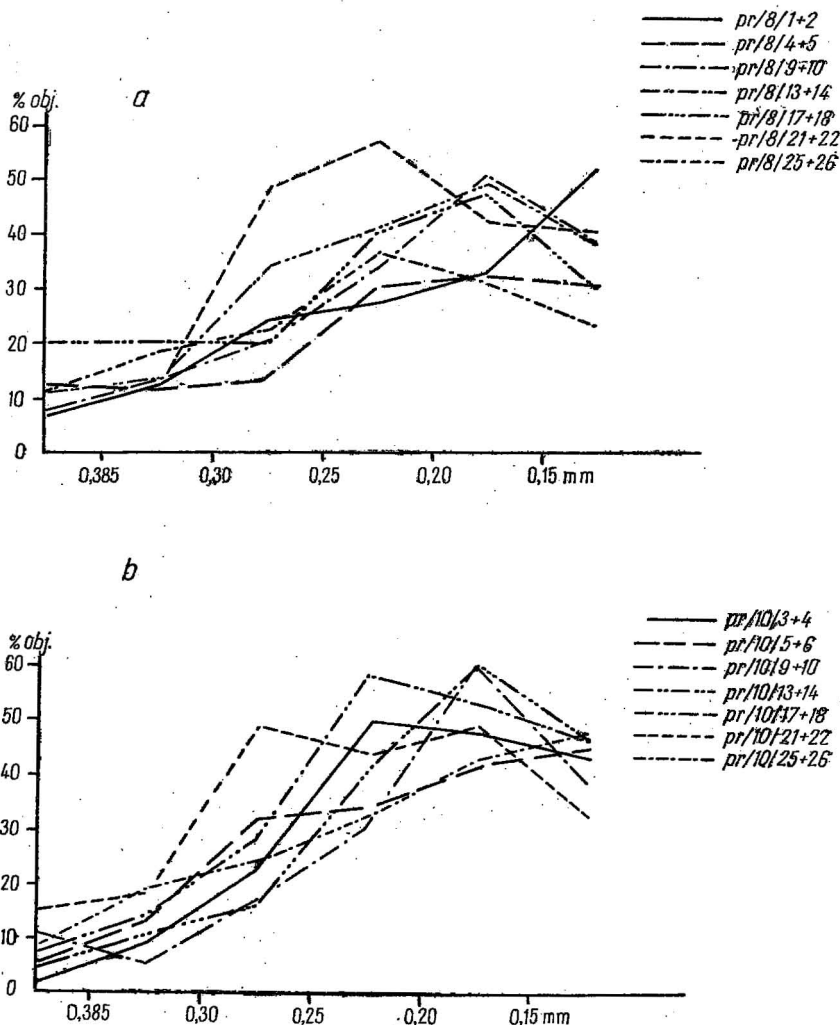


Fig. 4. Rozkład uziarnienia ilmenitu we frakcji minerałów ciężkich (a — otwór nr 8, b — otwór nr 10)
Grain size distribution of ilmenite in heavy mineral fraction (a — bore hole No 8, b — bore hole No 10).

Charakterystyka minerałów występujących w aluwiach rzeki Kwisy przedstawia się następująco:

Ilmenit. Czarny, o pokroju płytkowym, rzadziej grubotabliczkowym. Licznie występują ziarna pokryte białawym lub sinym nalotem leukoksenu (tabl. I, fig. 8). Najliczniej reprezentowany jest w klasach ziarn od 0,15 do 0,25 mm.

Leukoksen skrytokrystaliczny występuje w postaci dobrze obtoczonych, okrągłych lub owalnych ziarn o powierzchni matowej, barwie żółtawej lub sinej (tabl. I, fig. 9). Zazwyczaj w centralnej części ziarn pozostaje nie przeobrażona reszka ilmenitu.

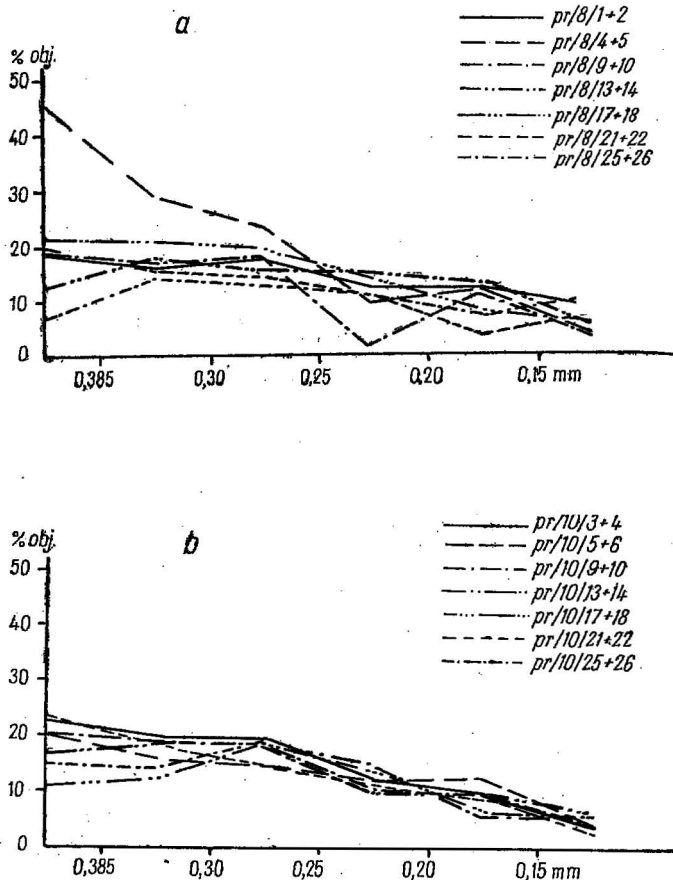


Fig. 5. Rozkład uziarnienia granatu we frakcji minerałów ciężkich (a — otwór nr 8, b — otwór nr 10)
Grain size distribution of garnet in heavy mineral fraction (a — bore hole No 8, b — bore hole No 10)

Granat występuje w dwóch różnych postaciach. Pierwszą reprezentują ziarna różowe w różnych odcieniach lub jasnopomarańczowe, przeźroczyste, występujące w formie nieregularnych, przeważnie słabo obtoczonych okruchów; rzadziej spotyka się ziarna euhedralne w postaci dwunastościanów rombowych i 24-ścianów deltoidowych. Najliczniej spotykano ziarna granatu w klasie + 0,385 mm. Drugą mniej liczną postać reprezentuje odmiana pomarańczoworóżowa, przeświecająca do nieprzezroczystej, o połysku matowym, występująca w formie płaskich ziarn o chropowatych powierzchniach. Ziarna słabo obtoczone lub ostrokrawędziste przekraczają 1 mm, a niekiedy dochodzą do 2 mm. Porównania dyfraktogramów badanych próbek z odpowiednimi testami zamieszczono w tabeli 4, próbka nr 60.

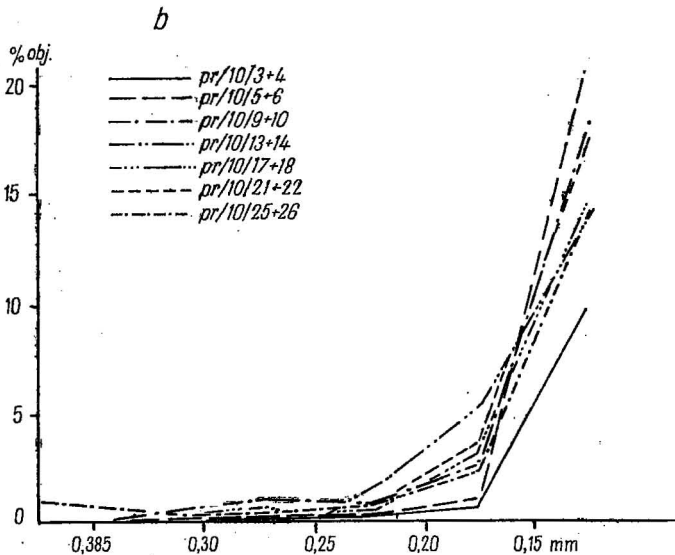
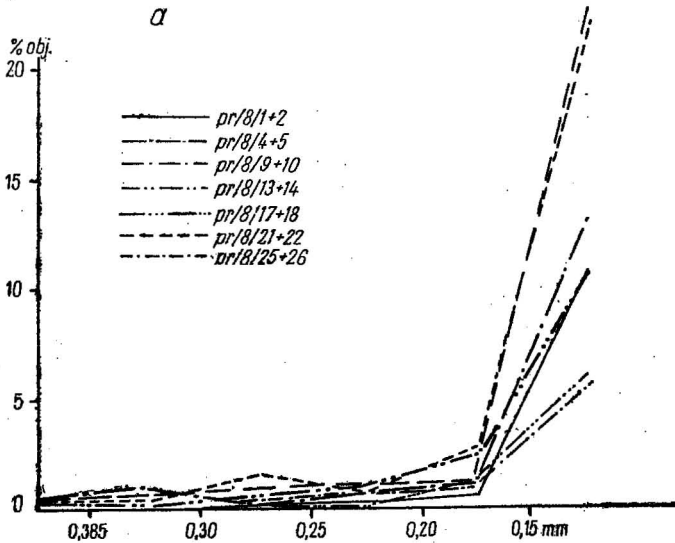


Fig. 6. Rozkład uziarnienia cyrkonu we frakcji minerałów ciężkich (a — otwór nr 8, b — otwór nr 10)
Grain size distribution of zircon in heavy mineral fraction (a — bore hole No 8, b — bore hole No 10)

Cyrkon występuje w trzech odmianach: 1. Ziarna pierwszej odmiany mają do 3 mm długości, są bezbarwne lub lekko zabarwione w odcieniach żółtawym lub brązowym. Występują w formie ułamków i okruchów, słabo przeświecających, zwykle słabo obtoczonych (tabl. III, fig. 10). 2. Ziarna drugiej odmiany są zazwyczaj

barwne: jasnorożowe, jasnofioletowe, żółtawe, różowopomarańczowe i zielonobrunatne. Występują w postaci idealnie obtoczonych, owalnych lub kulistych ziarn, ułamków, i nieregularnych kryształów słabo obtoczonych. Rzadziej spotyka się cyrkonony w postaci krótkich słupków zakończonych obustronnie piramidami tetragonalnymi. Ziarna tej odmiany osiągają 1,5 mm (tabl. III, fig. 10). 3. Najliczniej występuje odmiana reprezentowana głównie przez mikrolity, wydłużone igiełkowato według słupów pionowych, zakończone bipiramidami tetragonalnymi. Kryształy są bezbarwne lub jasnorożowe, zazwyczaj idealnie przezroczyste, poza nielicznymi brunatnymi ziarnami cyrtolitów i malakonów. Odmiana ta występuje prawie wyłącznie we frakcji poniżej 0,15 mm. (tabl. III, fig. 11). W promieniach ultrafioletowych ziarna wszystkich odmian luminizują silnym żółtym światłem.

Turmalin występuje w postaci wydłużonych słupów lub pręcików, rzadziej dobrze obtoczonych okrągłych ziarn. Ściany słupa zazwyczaj są prążkowane pionowo. W badanych próbkach występują trzy barwne odmiany turmalinu: nieprzeźroczysta czarna oraz dwie przezroczyste — brązowa i ciemnozielona. Odmiany przezroczyste wykazują silny pleochroizm.

Dysten występuje w postaci słupowych, spłaszczonych kryształów, rozszerzających się na końcach lancetowato. Ziarna o perłowym połysku i bardzo dobrej łupliwości charakteryzują się barwą niebieską w różnych odcieniach, rzadko żółtawą, rozłożoną przeważnie niejednolicie. Wielkość ziarn od 0,5 do 2,0 mm. Odmiany barwne wykazują pleochroizm (tabl. IIII, fig. 12).

Staurolit pomarańczowoczerwony do brunatnego, pół przezroczysty występuje w postaci idealnie obtoczonych, okrągławych ziarn (tabl. IIII, fig. 13). Wielkość ziarn zmienna, średnio ok. 0,5 mm. Charakteryzuje go znaczna twardość, wyraźny pleochroizm oraz bardzo liczne ciemne wrostki.

Złoto występuje w formie nieregularnych ziarn, rzadziej okrągłych lub owalnych o barwie złocistożółtej i charakterystycznej zmatowiałej powierzchni. Wielkość ziarn od 0,1 do 1,0 mm, średnio ok. 0,3 mm (tabl. IV, fig. 14).

Kasyteryt występuje najczęściej w postaci nieregularnych, słabo obtoczonych ziarn, rzadziej z zachowanymi fragmentami słupów tetragonalnych, niekiedy zakończonych jednostronnie piramidą. Barwa rozkłada się zazwyczaj plamście lub pasowo. Spotykano kryształy ciemnobrązowe, brązowe, kremowe (tabl. IV, fig. 15), do całkowicie bezbarwnych i przeświecających. Rysa u odmian ciemnych — brązowa, połysk tłusty lub diamentowy. Identyfikację sprawdzono reakcją chemiczną; na płytce cynkowej w obecności kwasu solnego pod wpływem wydzielającego się wodoru redukuje się do Sn metalicznej, tworzącej cienką powłokę na powierzchni ziarn kasyterytu. Oznaczenie kasyterytu uzupełniono identyfikacją rentgenograficzną (tab. 4, próbka nr 25).

Korund występuje w dwóch odmianach: Pierwszą reprezentują ziarna słupowe, beczłukowate lub nieforemne, dobrze obtoczone, przeświecające, o powierzchni matowej i chropowatej (tabl. V, fig. 16). Wielkość ziarn od 0,5 do 2,0 mm. Druga odmiana występuje w postaci dobrze obtoczonych, często spłaszczonych ziarn o bladych barwach w odcieniach: błękitnym, sinym, fioletowym, różowym, z licznymi wrostkami w formie ciemnych blaszek. Ziarna drugiej odmiany sprawdzono metodą rentgenograficzną. Odczytane z dyfraktogramów wartości porównano z danymi testowymi (tab. 4, próbka nr 78 i 37).

Topaz reprezentowany jest przez bezbarwne, przezroczyste ziarna bardzo dobrze obtoczone, o lekko zmatowiałych powierzchniach (tabl. V, fig. 17). W promieniach lampy kwarcowej luminizują słabym, zielononiebieskim światłem. Wielkość

Tabela 4

Wartości odstępów płaszczyzn sieciowych (d) i intensywności linii dyfrakcyjnych (I) badanych próbek w zestawieniu z danymi testowymi
(tabelę opracował M. Stępniewski)

Próbka nr 75		Ilmenit		Próbka nr 25		Kasyteryt		Próbka nr 59		Enstatyt		Próbka nr 31		Sylimanit		Próbka nr 22		Oliwin		Próbka nr 71		Topaz		Próbka nr 60		Granat		Próbka nr 78		Próbka nr 37		Korund	
d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I		
3,74	36	3,73	50	3,36	>100	-3,35	100	6,33	3	6,33	<1	5,37	6	5,34	33	5,10	20	5,10	50	4,25	6	4,21	slaby	2,92	11	2,91	6	3,48	22	3,51	18	3,44	3
2,75	20	2,74	100	2,64	78	2,64	81	4,42	4	4,41	14	3,41	38	3,42	100	3,88	15	3,88	60	3,69	26	3,69	mocny	2,61	41	2,61	10	3,56	37	2,56	23	2,54	6
2,54	11	2,54	85	2,37	31	2,37	24	3,30	5	3,30	35	3,36	36	3,37	100	3,72	6	3,72	10	3,20	45	3,18	mocny	2,49	4	2,49	1	2,38	20	2,39	14	2,37	4
2,24	4	2,23	70	2,31	6	2,31	5	3,16	56	3,17	100	2,90	5	2,89	50	3,49	9	3,50	20	2,93	41	2,94	b. mocny	2,39	8	2,38	5	2,09	52	2,09	43	2,08	9
1,87	5	1,86	85	2,12	3	2,12	2	2,94	10	2,94	44	2,68	11	2,69	50	3,00	7	3,01	10	2,48	10	2,46	śr. slaby	2,29	6	2,29	4	1,74	22	1,75	16	1,74	5
1,73	9	1,72	100	1,76	65	1,77	63	2,88	43	2,87	87	2,54	4	2,55	83	2,77	28	2,77	100	2,36	33	2,35	mocny	2,13	6	2,13	5	1,60	54	1,61	23	1,60	10
1,64	4	1,63	50	1,68	19	1,68	63	2,82	5	2,83	23	2,28	4	2,28	17	2,51	24	2,51	100	2,17	7	2,17	śr. slaby	1,90	7	1,89	6						
				1,59	8	1,59	8	2,71	5	2,71	26	2,21	8	2,20	100	2,46	36	2,46	80	2,10	27	2,09	śr. mocny	1,71	4	1,71	5						
								2,53	8	2,53	43	2,11	9	2,11	42	2,35	4	2,35	20	1,86	16	1,85	śr. mocny	1,69	4	1,69	5						
								2,49	8	2,49	51	1,87	4	1,87	42	2,32	3	2,32	10	1,62	10	1,61	śr. slaby	1,62	8	1,61	8						
								2,47	8	2,47	31	1,81	3	1,83	33	2,27	20	2,27	40					1,56	10	1,56	9						
								2,11	6	2,11	24	1,68	7	1,68	58	2,25	30	2,25	30														
								2,09	7	2,10	21	1,60	5	1,60	50	2,16	5	2,16	10														
								2,01	4	2,02	10	1,57	3	1,57	25	1,88	6	1,88	10														
								1,98	7	1,98	13					1,79	4	1,79	5														
								1,95	7	1,96	24					1,75	21	1,74	10														
								1,78	9	1,79	10					1,62	7	1,62	20														
								1,59	4	1,59	10																						

Zródło testów: ilmenit — ASTM nr tabl. 3—678; kasyteryt — ASTM nr tabl. 5—0467; enstatyt — ASTM nr tabl. 7—216; sylimanit — ASTM nr tabl. 11—0814; oliwin — ASTM nr tabl. 7—79; topaz — test japoński nr tabl. 2204; granat — „Rentgenometricheskij opredelitel mineralow” W. I. Michajew, nr tabl. 737, str. 691; korund — „Rentgenometricheskij opredelitel mineralow” W. I. Michajew, nr tabl. 242, str. 376.

ziarn od 0,15 do 1,0 mm. Identyfikację uzupełniono badaniami rentgenograficznymi (tab. 4, próbka nr 71).

Szelit występuje w postaci nieforemnych, drobnych, słabo obtoczonych, miedzianych lub żółtawych ziarn, rzadko bezbarwnych i przezroczystych (tabl. VI, fig. 18). W promieniach ultrafioletowych lampy kwarcowej luminizuje intensywnym niebieskim światłem. Wielkość ziarn mniejsza od 0,5 mm.

Fluoryt przezroczysty występuje w postaci nieforemnych, ostrokrawędzistych ziarn o barwie jasnofiołkowej rozmieszczonej plamście. Wielkość ziarn od 0,2 do 1,0 mm.

Magnetyt występuje w niewielkiej ilości w postaci czarnych obtoczonych, silnie magnetycznych ziarn o wymiarach $0,2 \div 0,3$ mm. Niektóre ziarna matowieją i pokrywają się brunatnym nalotem limonitu.

Hematyt tworzy nieforemne, obtoczone ziarna, bardzo kruche, o charakterystycznej ciemnoczerwonej lub brunatnej barwie i wiśniowoczerwonej rysie. Spotyka się pseudomorfozy hematytu po magnetycie w postaci osmiościanów marmytu.

Limonit skrytokrystaliczny, kruchy tworzy nieforemne obtoczone ziarna lub pseudomorfozy po piryście i magnetycie. Barwa limonitu jest brunatna lub żółto-brunatna, rysa żółtawobrunatna. Wielkość ziarn zmienna, najliczniej występuje w klasie powyżej 1,0 mm. Pojedyncze ziarna dochodzą do 3,0 mm.

Augit występuje w postaci krótkosłupowych lub grubotabliczkowych kryształów oraz nieregularnych, ostrokrawędzistych ziarn. Charakteryzuje go barwa ciemnozielona, prawie czarna i zielonoszara rysa. Ziarna pokrywają się na powierzchni siwym nalotem.

Oliwin występuje w formie nieregularnych, przezroczystych, ostrokrawędzistych okruchów o barwie zielonkawożółtej lub seledynowej. Rzadko spotyka się ziarna euhedralne o pokroju tabliczkowym lub słupowym. Pospolitym zjawiskiem jest brunatnienie ziarn wskutek utleniania Fe. Wielkość ziarn od 0,2 do 1,5 mm. Identyfikacja rentgenograficzna potwierdziła, że jest to oliwin z grupy forsterytu (tabl. 4, próbka nr 22).

Enstatyt tworzy ziarna o pokroju słupowym, odznaczające się barwą żółtozieloną lub zielonobrunatną, połyskiem jedwabistym oraz drobnymi, równoległymi rysami. Wielkość okruchów poniżej 1,0 mm. Enstatyt sprawdzono rentgenograficznie (tab. 4, próbka nr 59).

Sylimanit występuje w postaci dobrze obtoczonych, okrągłych lub płaskich ziarn, złożonych ze zbitych, włóknistych i igiełkowatych kryształów o jedwabistym połysku i dużej twardości. Barwa biała lub kremowa, niekiedy rozłożona nierównomiernie, wtedy na jasnym tle występują smugi i plamki beżowe lub stalowe. Wielkość ziarn zmienna, waha się od 0,5 do 2,5 mm. Identyfikację minerału uzupełniono badaniami rentgenograficznymi (tab. 4, próbka nr 31).

Epidot jest bardzo rzadko spotykany, przezroczysty, trawiastozielony, zbudowany z równoległych, pręcikowych skupień, skośnie wygaszających światło, o silnym szklistym połysku.

Rutyl występuje w dwóch postaciach: Pierwsza odmiana jest ilościowo liczniej. Jest to grupa ziarn o pokroju słupowym, niekiedy o słupkach zakończonych jednostronnie piramidą. Barwa czarna, brązowa, wiśniowobrzozowa, rysa jasnobrzozowa, połysk diamentowy lub tłusty. Wielkość ziarn od 1,0 do 3,0 mm, rzadko drobniejsze. Drugą odmianę reprezentują ziarna igiełkowate lub owalne, przezroczyste bądź przeświecające, o intensywnych barwach w odcieniach czerwonych, poma-

rańczowych i żółtych. Obtoczenie bardzo dobre, polysk diamentowy. Wielkości ziarn od 0,2 do 0,3 mm.

Anataz występuje w postaci podwójnych piramid tetragonalnych, rzadziej w formie płytek. Na ścianach obserwuje się poziome prążkowanie. Barwa zmienna — żółtawobrunatna, błękitna, zielonoszara, ciemnobrunatna, czarna, a nawet srebrna. Kryształy przeświecające do nieprzeźroczystych, polysk diamentowy, lupliwość doskonała. Wielkość ziarn od 0,1 do 1,2 mm.

Piryto barwie mosiężnożółtej występuje w postaci sześciątów, rzadziej ziarn subhedralnych; rozmiary okruchów rzadko przekraczają 1,0 mm.

Pył meteorytowy i żużel występują w postaci magnetycznych i niemagnetycznych kulek (tabl. VII, fig. 19), niekiedy pustych w środku. Wyróżniono kulki czarne — magnetyczne, srebrne — aluminiowe (pochodzące niewątpliwie z pobliskiego zakładu metalurgicznego) oraz kulki niemagnetyczne, półprzeźroczyste, o barwach zielonkawych.

Tabela 5

Zawartość Sn we frakcji ciężkiej w wybranych próbkach z otworów nr 8 i nr 10

Nr otworu	Nr próbki	Frakcja ziarnowa	Sn w %
otw. nr 8	8/23+24	powyżej 0,385	13,6
		0,385—0,300	8,7
		0,300—0,250	8,3
		0,250—0,200	3,3
		0,200—0,150	2,1
		poniżej 0,150	1,8
	8/25+26	powyżej 0,385	9,9
		0,385—0,300	9,4
		0,300—0,250	7,7
		0,250—0,200	4,2
0,200—0,150		2,3	
	poniżej 0,150	1,7	
otw. nr 10	10/25+26	powyżej 0,385	3,1
		0,385—0,300	6,8
		0,300—0,250	6,1
		0,250—0,200	4,6
		0,200—0,150	3,0
		poniżej 0,150	2,2
	10/27+28	powyżej 0,385	4,8
		0,385—0,300	8,6
		0,300—0,250	8,0
		0,250—0,200	5,8
0,200—0,150		5,9	
	poniżej 0,150	4,4	

Spośród 22 opisanych minerałów ciężkich tylko kilka odznacza się dobrym stopniem obtoczenia ziarn (topaz, staurolit, sylimanit, leukoksen i limonit oraz ziarna mniej licznie reprezentowanych odmian cyrkonu,

turmalinu i rutyłu). Większość to minerały słabo obtoczone lub ostrokrawędziste, świadczące o krótkotrwałym transporcie materiału aluwialnego. Przemawiają za tym również inne przesłanki, a mianowicie liczny i urozmaicony zespół minerałów ciężkich, obecność w szlichu minerałów o małej twardości, takich jak fluoryt, szelit, zbita odmiana hematytu, limonitu,

Wyniki analiz chemicznych próbek szlichowych

Tabela 6

otw. nr 8 Nr próbki	Zawartość w g/m ³				otw. nr 10 nr próbki	Zawartość w g/m ³			
	Sn	Zr	Ti	P ₂ O ₅		Sn	Zr	Ti	P ₂ O ₅
8/1	1	3	22	3	10/1	0	3	33	3
8/2	1	3	39	3	10/2	0	2	27	3
8/3	1	3	27	1	10/3	1	2	29	2
8/4	2	1	19	2	10/4	0	1	21	4
8/5	1	2	21	2	10/5	2	3	49	5
8/7	1	2	24	2	10/6	1	1	24	2
8/8	1	2	31	3	10/7	1	2	27	3
8/9	0	2	21	2	10/8	2	4	61	5
8/10	0	1	16	2	10/9	2	7	130	5
8f11	0	2	21	2	10/10	1	7	82	4
8/12	1	2	19	1	10/11	1	3	51	3
8/13	1	2	21	1	10/12	0	3	31	3
8/14	0	1	10	3	10/13	3	7	88	5
8/15	1	2	26	2	10/14	2	5	67	4
8/16	1	1	26	2	10/15	1	4	74	5
8/17	0	1	19	3	10/16	2	5	74	5
8/18	1	1	14	2	10/17	3	6	57	5
8/19	1	1	12	2	10/18	4	2	33	1
8/20	6	3	45	3	10/19	2	2	51	3
8/21	7	3	26	2	10/20	6	7	118	9
8/22	4	2	17	1	10/21	7	4	72	5
8/23	5	2	24	2	10/22	13	4	47	3
8/24	17	2	18	2	10/23	18	5	76	5
8/25	17	2	26	1	10/24	9	2	23	2
8/26	14	2	22	9	10/25	46	11	95	8
8/27	2	1	22	2	10/26	26	6	76	6
8/28	1	2	17	1	10/27	20	2	51	3
8/29	1	2	13	1	10/28	21	4	45	3
					10/29	17	3	52	2
					10/30	2	1	17	0
					10/31	2	2	20	0
					10/32	2	1	24	0

jak również znaczny udział minerałów mało odpornych na wietrzenie (oliwin, augit, dysten, piryt). Obecność w szlichu kasyterytu, którego koncentracje w utworach okruchowych spotyka się najdalej w odległości 5—6 km od złoża pierwotnego (wg pracy M. I. Iciksóna z 1955 r.) przemawia również za bliskością obszaru alimentacyjnego.

Różnorodność minerałów w szlichu jest wynikiem przemieszania się materiału lokalnego i fluwioglacjalnego. Wstępnie wyróżnić można kilka

zespołów mineralnych odpowiadających niektórym typom skał obserwowanych w materiale zwirowym badanego odcinka Kwisy. Ze skałami metamorficznymi typu gnejsów i łupków krystalicznych (materiał lokalny) związane są: turmalin czarny, granaty, sylimanit, dysten, cyrkon, staurolit, czarna odmiana rutylu (nigryn), epidot, anataz i korund. Grejzeny (materiał lokalny) zawierają w swym składzie: turmalin, kasyteryt, topaz, fluoryt. Z bazaltami (materiał lokalny) związane są: oliwin, augit, enstatyt, magnetyt i szkliwo wulkaniczne. Z kwaśnych skał intruzywnych typu granitu i granodiorytu (materiał fluwioglacjalny) dostają się do szliczu: ilmenit, granat, cyrkon, turmalin brązowy i ciemnozielony, rutyl i korund. Niewielki procent odpornych na transport i wietrzenie składników pochodzi również z piaskowców i kwarcytów skandynawskich.

WYNIKI ANALIZ CHEMICZNYCH

Wyniki analiz chemicznych próbek szlichowych z otworów nr 8 i 10 przedstawiono w tabeli 6 oraz dla otworu nr 10 na fig. 7. (Próbki anali-

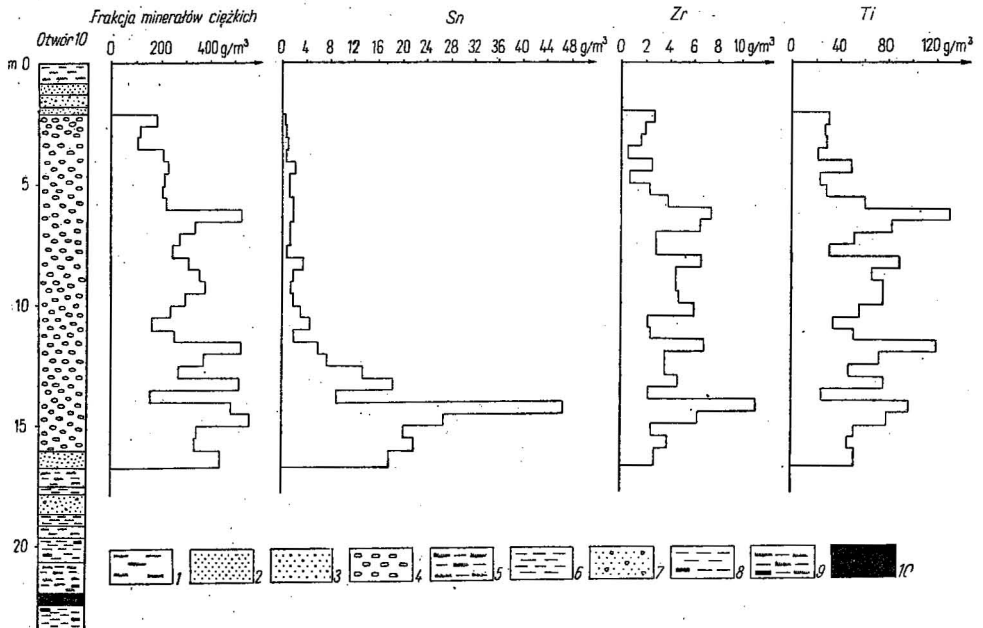


Fig. 7. Wykresy zawartości frakcji minerałów ciężkich oraz Sn, Zr, Ti w otworze nr 10

Diagrams of contents of heavy mineral fraction and of Sn, Zr, and Ti in bore hole No 10

1 — mułek, 2 — piasek drobnoziarnisty, 3 — piasek średnioziarnisty, 4 — żwir gruboziarnisty, 5 — mułek łąsty, 6 — łą, 7 — piasek ze żwirnem ostrokrawędzistym, 8 — łą ze skupieniami zwęglonego drewna, 9 — mułek łąsty ze skupieniami zwęglonego drewna, 10 — lignit brunatnoczarny

1 — silt, 2 — fine-grained sand, 3 — medium-grained sand, 4 — coarse-grained gravel, 5 — clay silt, 6 — clay, 7 — sand with sharp-edged gravel, 8 — clay with fragments of charred wood, 9 — clay silt with fragments of charred wood, 10 — brown-black lignite

zowano na zawartość Sn, Ti, Zr i P_2O_5 . Wyniki przeliczono w gramach na metr sześcienny żwirów.

W czwartorzędowych utworach aluwialnych, w otworze nr 8 zawartości badanych składników przedstawiają się następująco: Sn od 0 do 17 g/m^3 , średnio 3,3 g/m^3 ; Zr od 1 do 3 g/m^3 , średnio 1,9 g/m^3 ; Ti od 10 do 45 g/m^3 , średnio 22,6 g/m^3 i P_2O_5 od 1 do 9 g/m^3 , średnio 2,3 g/m^3 . W otworze nr 10: Sn od 0 do 46 g/m^3 , średnio 6,9 g/m^3 ; Zr od 1 do 11 g/m^3 , średnio 4,1 g/m^3 ; Ti od 21 do 130 g/m^3 , średnio 57,6 g/m^3 ; P_2O_5 od 1 do 9 g/m^3 , średnio 4,1 g/m^3 .

Przedstawione wyniki analiz są znacznie zaniżone w stosunku do rzeczywistych zawartości badanych składników w żwirach. Wynika to stąd, że w trakcie przemywania próbek część minerałów ciężkich była wypłukiwana. Według obliczeń na podstawie próbek kontrolnych straty dochodziły do 50% zawartości szliczu.

WNIOSKI

Na badanym odcinku między Leśną a Kościelnikami dolina rzeki Kwisy ma starsze założenie tektoniczne, związane najprawdopodobniej z pionowymi ruchami tektonicznymi sawskiej fazy orogenezy alpejskiej. W miocenie wypełniły ją osady ilasto-mułkowe śródgórskiego zbiornika, w którym panowało środowisko silnie redukcyjne. Kwisa zajęła obecne koryto najwcześniej w plejstocenie, na co wskazuje skład jej osadów.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że najbardziej wzbogacona w minerały ciężkie jest spagowa część serii żwirowej doliny Kwisy. Miąższość wzbogaconej partii żwirów dochodzi do 3,5 m. Wśród stwierdzonych w aluwialach minerałów szczególnie interesujące są wystąpienia kasyterytu, szelitu, topazu, siarczków i złota rodzimego, które wskazuje na bliską obecność przejawów pierwotnej mineralizacji cyny i złota.

Wyniki badań wskazują na możliwość występowania wyższych koncentracji tych minerałów w aluwialach Kwisy i jej dopływach powyżej wsi Szyszkowa oraz na bliskość pierwotnych źródeł tych minerałów.

Zakład Ziół Pierwiastków Rzadkich
i Promieniotwórczych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 21 października 1969 r.

Магдалена ЕНЧМЫК, Ежи КАНАСЕВИЧ

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ АЛЛЮВИЯ ДОЛИНЫ КВИСЫ В РАЙОНЕ ЛЕСНОЙ

Резюме

Исследования аллювия проводилось на основании геологических материалов, полученных из 11 скважин ручного бурения, расположенных на поперечном профиле, пересекающим долину Квисы в районе Лесной. В результате проведенных работ были получены интерес-

ные данные о геологическом строении долины Квисы в районе Лесьной, а также о составе и содержании тяжелых минералов в аллювии. Отмечено, что разнородность минералов и их многочисленных разновидностей в шликке, является результатом перемещения локального и флювиогляциального материала в аллювиях Квисы. В самом большом количестве в аллювиях имеются следующие тяжелые минералы: ильменит, гранаты, циркон, топаз, турмалин и ставролит. В меньших количествах встречаются: каситерит, дистен, авгит, силлиманит, оливин и рутил. В отдельных зернах отмечен флюорит, анатаз, шелит, самородное золото, пирит, энстатит и эпидот.

Magdalena JĘCZYŃSK, Jerzy KANASIEWICZ

MINERAL COMPOSITION OF ALLUVIAL DEPOSITS IN THE KWISA RIVER VALLEY, LEŚNA REGION

Summary

Investigations of alluvial deposits have been conducted on the rock material obtained from 11 hand drillings located along a line that transversally cuts the Kwisia River valley in the vicinity of Leśna.

The results obtained concern the geological structure of the valley in the region studied, as well as the composition and heavy mineral contents in alluvial deposits. It has been ascertained that different kinds and varieties of minerals found to occur in heavy concentrate are due to mixing of local and fluvio-glacial materials in the alluvial deposits of the Kwisia River. To the commonest belong here heavy minerals, among them ilmenite, garnets, zircon, topaz, tourmaline and staurolite. In lesser amounts are found: cassiterite, disthene, augite, sillimanite, olivine and rutile. Among single grains may be found: fluorite, anatase, scheelite, native gold, pyrite, enstatite and epidote.

TABLICA I

Fig. 8. Ilmenit; ziarna prawie całkowicie pokryte białawym lub sinawym nalotem leukoksenu. Aluwia Kwisy, pow. 10 ×

Ilmenite — grains almost completely covered with white or grey tarnish of leucoxene. Alluvium of the Kwisia river, enl. × 10

Fig. 9. Leukoksen — skrytokrystaliczny produkt rozkładu ilmenitu oraz innych minerałów tytanowych. Aluwia Kwisy, pow. 15 ×

Leucoxene — a cryptocrystalline product of decomposition of ilmenite and other titanium minerals. Alluvium of the Kwisia river, enl. × 15



Fig. 8

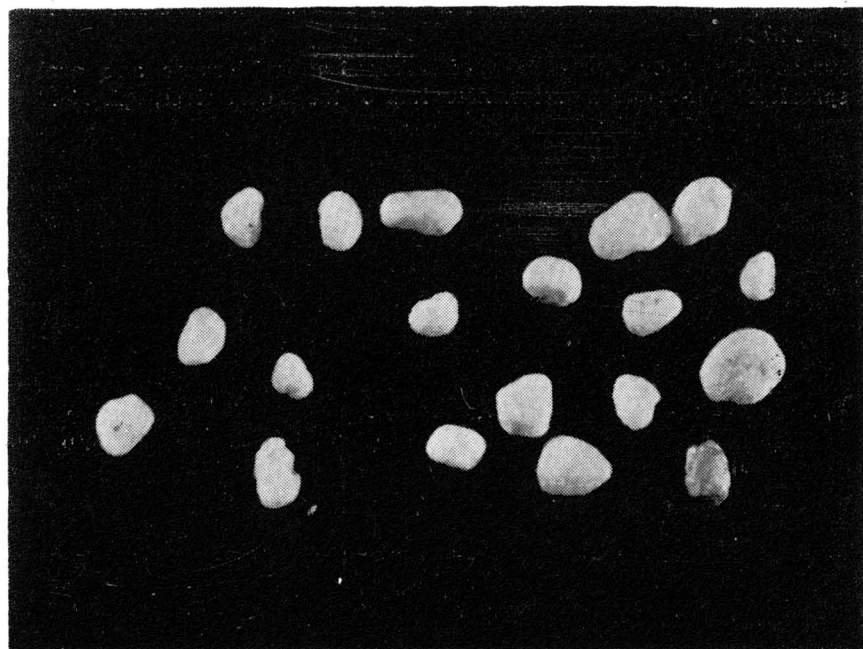


Fig. 9

Magdalena JEŹZMYK, Jerzy KANASIEWICZ — Skład mineralny aluwiów doliny Kwisy

TABLICA III

Fig. 10. Cyrkon — odmiana 1 i 2. W lewym dolnym rogu kryształy wykształcone w postaci krótkich słupów zakończonych dwustronnie piramidami tetragonalnymi. Aluwia Kwisy, pow. 15 ×

Zircon — varieties 1 and 2. In the left bottom corner are crystals developed as short columns terminated with tetragonal pyramids on both sides. Alluvium of the Kwisa river, enl. × 15

Fig. 11. Cyrkon — odmiana 3. Obok mikrolitów wydłużonych igielkowato obserwuje się również ziarna owalne i kuliste, dobrze obtoczone. Aluwia Kwisy, pow. 20 ×

Zircon — variety 3. Beside needle-shaped microlites are also oval and spherical well-rounded grains. Alluvium of the Kwisa river, enl. × 20



Fig. 10

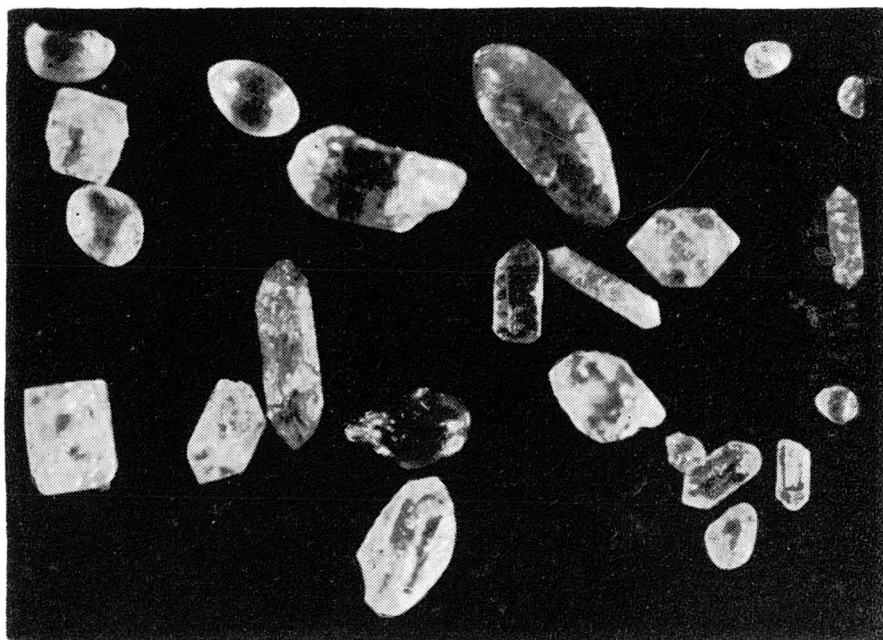


Fig. 11

TABLICA III

Fig. 12. Dysten; ziarna przezroczyste lub zmętniałe o charakterystycznym pokroju i doskonałej łupliwości. Aluwia Kwisy, pow. 15 ×

Disthene — transparent or clouded grains of characteristic fabric and well-developed cleavage. Alluvium of the Kwisa river, enl. × 15

Fig. 13. Staurolit. Aluwia Kwisy, pow. 15 ×

Staurolite. Alluvium of the Kwisa river, enl. × 15



Fig. 12

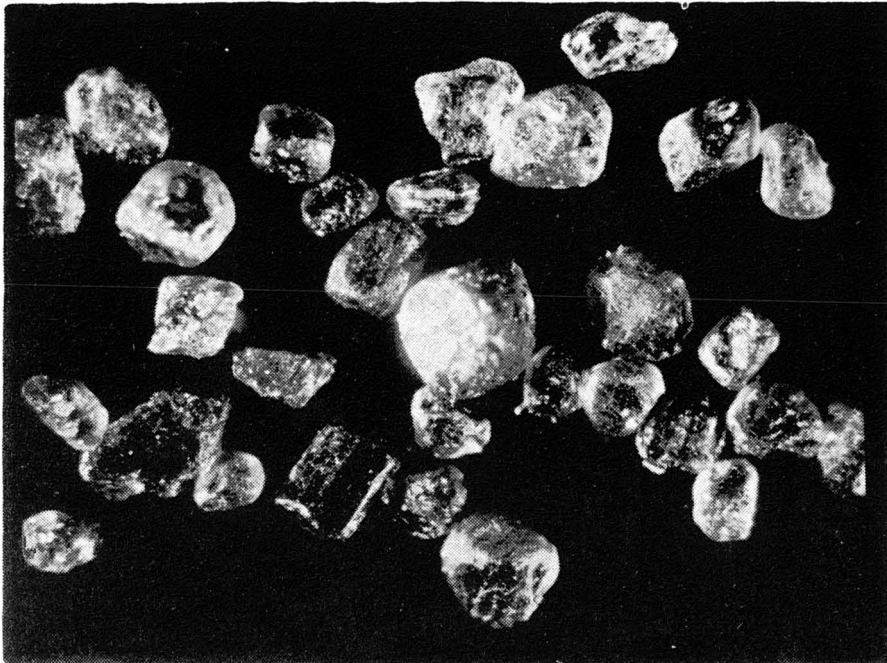


Fig. 13

TABLITCA IV

- Fig. 14. Złoto rodzime; ziarna małej i średniej wielkości. Aluwia Kwisy, pow. 20 ×
Native gold — small and middle-size grains. Alluvium of the Kwisa river,
enl. × 20
- Fig. 15. Kasyteryt — odmiana jaśniejsza o odcieniu kremowym i jasnobrązowym,
przeświecająca. Aluwia Kwisy, pow. 15 ×
Cassiterite — lighter variety of creamy and light-brown tint, transparent.
Alluvium of the Kwisa river, enl. × 15

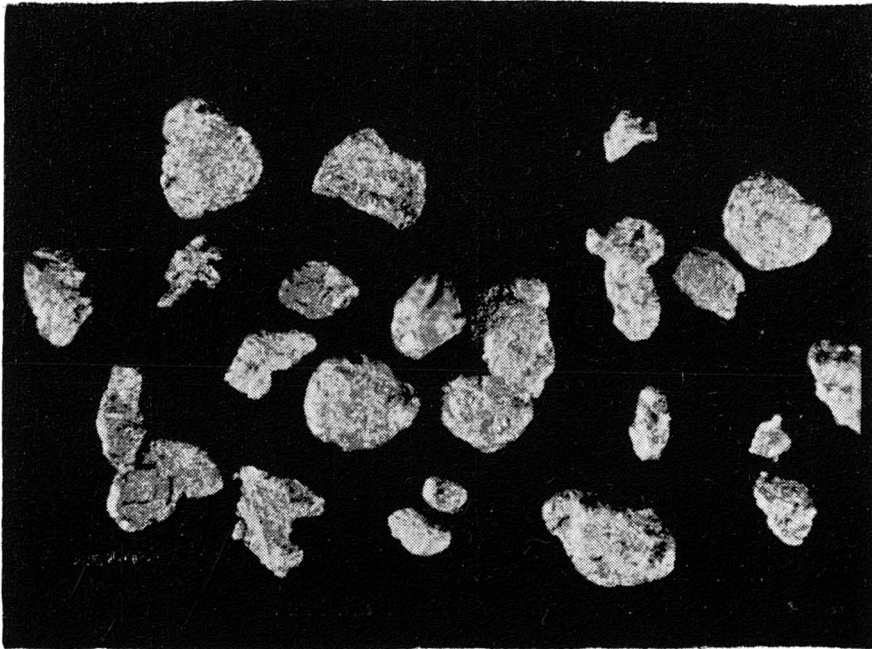


Fig. 14



Fig. 15

Magdalena JĘCZMYK, Jerzy KANASIEWICZ — Skład mineralny aluwiów doliny Kwisy

TABLICA VI

Fig. 18. Szelit; nieregularne ziarna, nieprzeźroczyste lub przeświecające, mleczne; wśród drobniejszych kryształów występuje odmiana bezbarwna, przezroczysta. Aluwia Kwisy, pow. 30 ×

Scheelite — irregular, opaque, semi-transparent or milky grains. Among smaller crystals are found colourless and transparent. Alluvia of the Kwisa river, enl. × 30

Fig. 19. Zużel: A — alumiowy; B — kamienny, przeświecający; C — magnetyczny. Aluwia Kwisy, pow. 20 ×

A — aluminium slag, B — stone slag, semi-transparent, C — magnetic slag. Alluvium of the Kwisa river, enl. × 20

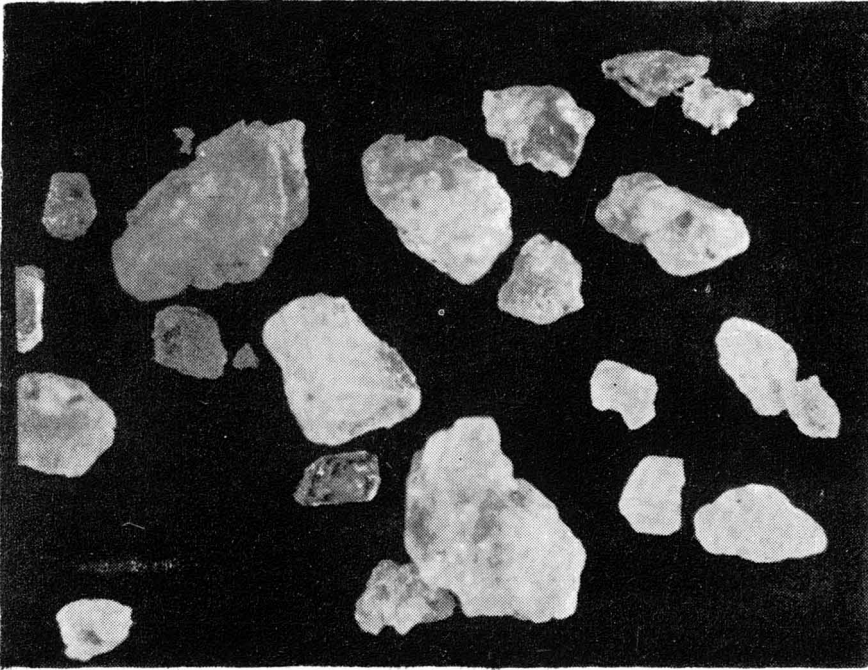


Fig. 18

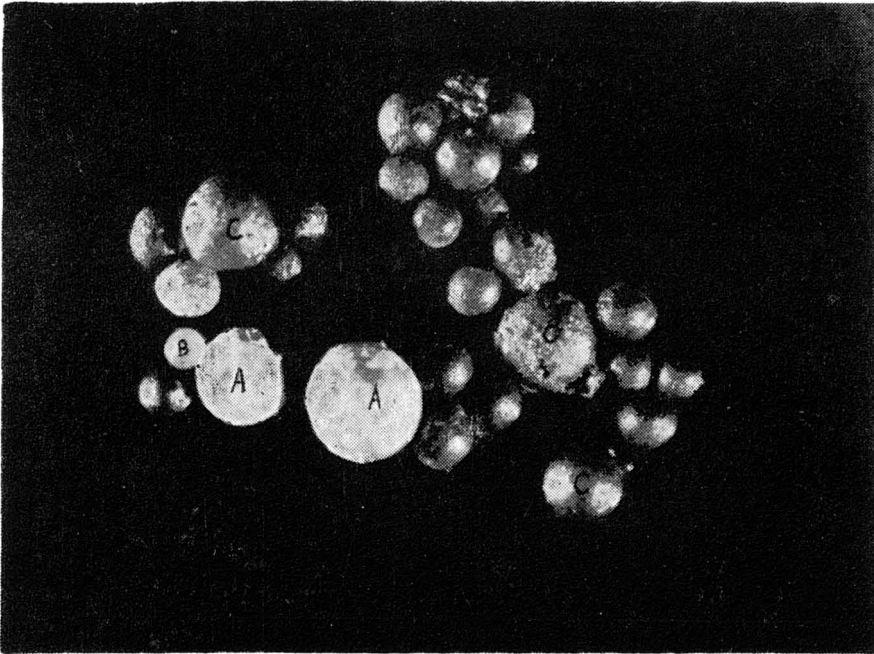


Fig. 19