

Maria KRYSOWSKA

Minerały ciężkie w utworach karbońskich z Bolesławia koło Olkusza

WSTĘP

W przedstawionym opracowaniu podano wyniki badań nad minerałami ciężkimi występującymi w utworach karbońskich pochodzących z wiercenia w Bolesławiu koło Olkusza (wiercenie B₃₃). W celach porównawczych przeanalizowano także minerały ciężkie z utworów najwyższych ogni wapienia węglowego oraz najniższych ogni karbonu produktywnego. W pracy oparto się na utworach odsłaniających się w Czernej, Orleju, Miękini, Kozłowej Górze i Gołonogu.

Ścisła sytuacja stratygraficzna tych utworów nie na wszystkich odcinkach jest ustalona, problem zaś granicy między dolnym a górnym karbonem we wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego nie został jeszcze do dziś definitywnie rozstrzygnięty.

Wartość wiercenia w Bolesławiu polega na tym, że udostępniło ono utwory począwszy od litologicznych odpowiedników wapienia węglowego z Czernej w spagu, aż po odpowiedniki łupków miękińskich w stropie. W związku z tym profil utworów karbońskich w Bolesławiu potraktowano jako podstawowy materiał opracowania. Powiązanie utworów tego profilu z utworami odsłaniającymi się w Czernej, Orleju, Miękini, Kozłowej Górze i Gołonogu, zwłaszcza porównanie petrogenetyczne, a przede wszystkim uzgodnienie wspólnego źródła materiału detrytycznego na podstawie minerałów ciężkich, może dać nowe punkty oparcia w dalszym toku badań stratygraficznych.

W wyniku przeprowadzonych badań okazało się, że łupki i wapień z przekopu w Orleju, jak również piaskowiec z Gołonoga a także liczne warstwy w serii A i B (profil z Bolesławia), mają frakcję ciężką bardzo ubogą, ograniczoną jedynie do minerałów nieprzezroczystych i te w zestawieniu wyników pominięto.

Próbki do badań pobrano punktowo. Podane przy diagramach (fig. 1) głębokości dotyczą spagu i stropu warstwy. Materiał został rozkruszony częściowo mechanicznie, częściowo chemicznie z pomocą soli glauberskiej i kwasu solnego działającego na gorąco. Minerały ciężkie wydzielono w bromoformie z frakcji poniżej 0,5 mm. Preparaty utrwalono w balsamie kanadyjskim. Skład mineralny frakcji ciężkiej ustalono przez przeliczenie 300 ziarn w każdym preparacie. Wyniki zestawiono w postaci dia-

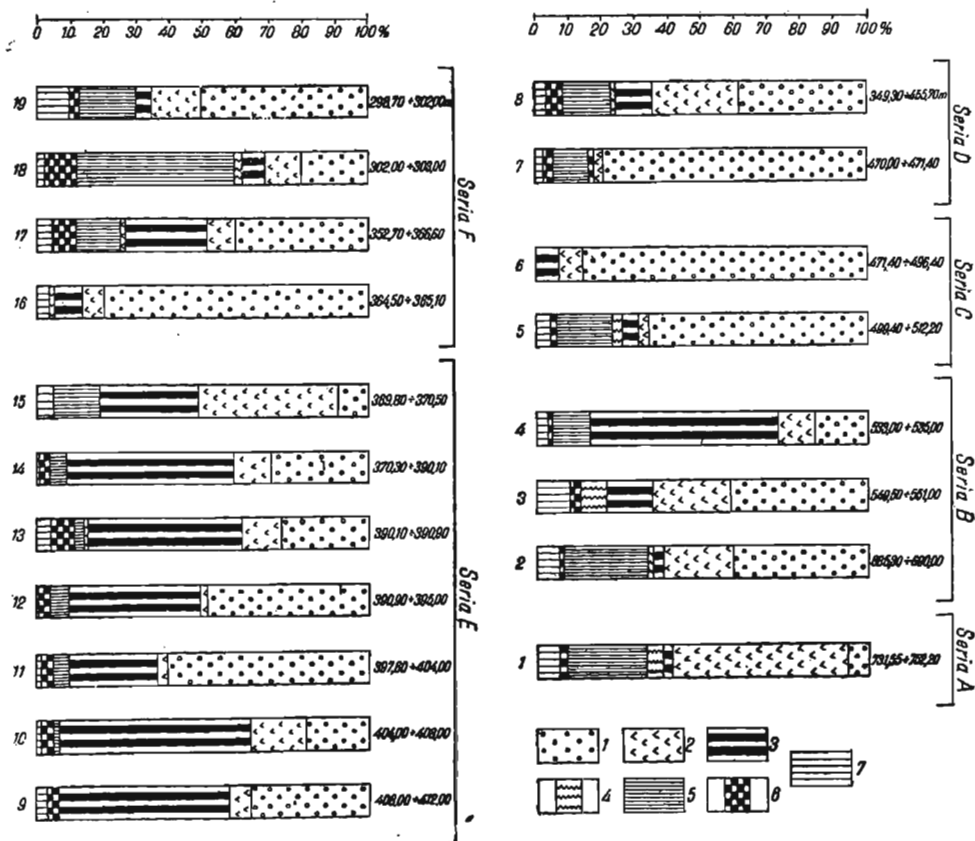


Fig. 1. Diagramy procentowej zawartości minerałów ciężkich w utworach koła Olkusza

Diagrams of per cent content of heavy minerals in the Carboniferous sediments of the Olkusz region

- 1 — łyszczyki, 2 — cyrkon, 3 — granat, 4 — turmalin, 5 — apatyt, 6 — rutyl, 7 — epidot
 1 — micas, 2 — zircon, 3 — garnet, 4 — tourmaline, 5 — apatite, 6 — rutile, 7 — epidote

gramów słupkowych. Ilustrują one procentową zawartość poszczególnych składników, wyrażoną w stosunku do ziarn przezroczystych zawartych w 300 ziarnach przeliczonych.

Mgr Alexandrowiczowi składam podziękowanie za dostarczone materiały do badań, jak również za uwagi i dyskusje.

WYSTĘPOWANIE MINERAŁÓW CIĘŻKICH

PROFIL W BOLESŁAWIU

Profil osadów karbońskich w Bolesławiu został opracowany przez S. Alexandrowicza (1959). Wyróżnił on tu na podstawie litologii kilka odrębnych serii, które w kolejności od dołu ku górze przedstawiają się następująco:

- Seria A — utwory wapienno-łupkowe i margliste
 Seria B — czarne łupki z *Posidonia becheri* zawierające wkładki tufitów
 Seria C — osady łupkowe przypuszczalnie lądowego pochodzenia
 Seria D — morskie osady łupkowe z niezbyt bogatą fauną małżów
 Seria E — brekcje i zlepieńce pochodzenia lądowego
 Seria F — łupki muskowitowe i drobnoziarniste piaskowce arkozowe
 Serie A i B wiąże S. Alexandrowicz (1959) z utworami z Czernej i Orleja, uważając je za przejściowe serie wapienno-łupkowe, które wiekowo mogłyby odpowiadać górnemu wizenowi. Granicę między dolnym a górnym karbonem należy według S. Alexandrowicza wyznaczyć między seriami D i E.

Seria E stratygraficznie przedstawia początek namuru, sedimentacyjnie natomiast rozpoczyna nowy cykl związany z wyniesieniem pasm górskich obrzeżających Zagłębie.

W występujących w najwyższej części profilu (seria F) łupkach widzi S. Alexandrowicz odpowiedniki łupków miękińskich.

Ilościowa charakterystyka zespołów minerałów ciężkich, oznaczonych z poszczególnych serii skalnych, została przedstawiona w formie tabelarycznej (tab. 1) oraz graficznej (fig. 1).

Seria A. Utwory serii A okazały się dość ubogie w minerały ciężkie; z szeregu pobranych próbek tylko jedna dostarczyła odpowiedniego materiału do badań.

Występujący tu zespół minerałów ciężkich (fig. 1, [1]) składa się w przeważającej ilości z cyrkonów (około 53%¹), apatyty, epidoty, biotyty, turmalinu, granatu i rutyłu. Charakterystyczną cechą tego zespołu jest ilościowa przewaga cyrkonu nad pozostałymi składnikami; zwraca też uwagę znikomy odsetek granatów (około 3%). Skała, z której wydzielono minerały ciężkie, mikroskopowo przedstawia się jako wapień przekryształizowany, zawierający miejscami substancję ilastą, z dużą ilością szczątków organicznych. Rzadko występują ziarna kwarcu, zwykle ostrokrawędziste. Skała pocięta jest równoległymi cienkimi żyłkami kalcytowymi.

Seria B. W serii B, postępując w profilu od dołu ku górze, obserwuje się stopniowy wzrost zawartości granatów.

Zespół występujący w dolnej części czarnych łupków z *Posidonia* jest bardzo zbliżony do zespołu wapieni z serii A. Różnica polega na wzroście ilości lyszczyków kosztem cyrkonu, którego ilość spada do około 20%. Pozostałe składniki występują mniej więcej w tych samych stosunkach.

Zespół występujący w spagowej części serii B (fig. 1, [2]) wydzielono z drobnoziarnistego piaskowca. W płycie cienkiej można zaobserwować znaczny procent silnie zwietrzałych skaleni i biotyty. Ziarna kwarcu są zazwyczaj ostrokrawędziste lub słabo obtoczone. Ponadto skała zanieczyszczona jest substancją ilasto-żelazistą.

W środkowej części serii B daje się zauważyć wzrost ilości granatów do około 15%. Jednocześnie wzrasta ilość turmalinu, epidoty, rutyłu. Dzieje się to kosztem apatyty, który nie występuje tu zupełnie.

¹ Procenty podano w stosunku do liczby ziarn po odrzuceniu ziarn nieprzezroczystych.

Zespół środkowy (fig. 1, [3]) pochodzi z piaskowca średnioziarnistego o spoiwie węglanowym, a miejscami węglanowo-ilastym. Ziarna kwarcu, ostrokrawędziste lub słabo obtoczone, mają wrostki układające się w poziomach równoległych. Często obserwować można silnie zwietrzałe skalenie (przeważnie ortoklaz). Wśród łyszczyków przewagę ma biotyt. Dość masowo występują szczątki organiczne. Skała zanieczyszczona jest tlenkami żelaza i poprzecinana równoległymi żyłkami kalcytowymi.

Nieco odmienny zespół wykazuje najwyższa część omawianej serii. Ilość granatów wzrasta tu do około 60%, a więc składnik ten występuje w zdecydowanej przewadze. Zawartość cyrkonu spada do około 10%. W tej samej prawie ilości występują łyszczyki i apatyt. Te znaczny przyrost granatów związany jest przypuszczalnie z przyływem nowego materiału detrytycznego.

Zespół najwyższej części serii B (fig. 1, [4]) występuje w arkozowym piaskowcu średnioziarnistym. Silnie zwietrzałe skalenie a częściowo substancja węglanowa, tworzą spoiwo skały. Ziarna kwarcu są tu zwykle obtoczone, rzadziej słabo obtoczone. Oprócz kwarcu i skaleni mikroskopowo zaobserwować można obtoczone fragmenty skał wapiennych oraz biotyt i muskowit. Obecne są także tlenki żelaza.

Seria C. Charakterystyczną cechą zespołów minerałów ciężkich jest tu znaczna przewaga łyszczyków nad pozostałymi składnikami. Procent łyszczyków wynosi tu 65—85%. Ilość cyrkonu maleje (3—7%), podobnie jak granatu (do około 5%).

W zespole dolnej części tej serii (fig. 1, [5]), oprócz trzech wyżej wymienionych składników, sporadycznie pojawia się turmalin, rutil i epidot. Zwraca przy tym uwagę znaczny procent apatytu, którego udział wynosi około 17%. Zespół górnej części serii ograniczony jest do biotytu, cyrkonu i granatu (fig. 1, [6]).

Zespoły minerałów ciężkich pochodzą ze skał ilastych, w dolnej części węglanowo-ilastych o znacznej zawartości okruchów kwarcu i skaleni. W mniejszym stopniu występują biotyt i chloryt. Substancja węglanowa jest bądź w postaci skrytokrystalicznej, bądź większych ostrokrawędzistych fragmentów. Skała zanieczyszczona jest tlenkami żelaza.

Seria D. W serii tej oznaczono dwa zespoły minerałów ciężkich różniące się między sobą pod względem ilościowego składu poszczególnych minerałów.

W dolnej części profilu występuje zespół bardzo zbliżony do zespołów serii C, przy czym wydzielono go z piaskowca drobnoziarnistego (fig. 1, [7]).

W górnej części profilu zaznacza się przyrost ilości cyrkonu (do około 25%), granatu (do około 12%), przy czym łyszczyki występują już tylko w ilości 38%. Dość znaczny udział ma tu także apatyt (15%). Rutil i epidot występują nielicznie. Zespół ten pochodzi z gruboziarnistego piaskowca o dużej ilości węglanów, skaleni i łyszczyków (fig. 1, [8]).

Seria E. Gruboklastyczne osady serii E wyróżniają się obecnością bogatego i jednolitego zespołu minerałów ciężkich charakterystycznego dla całej serii. Małe różnice polegają na zmiennych ilościach poszczególnych składników. Zespół ten charakteryzuje dominujące występowanie granatów. Zawartość tego składnika waha się tu w granicach od 30 do 55%. Drugie miejsce pod względem ilości zajmują łyszczyki (10—50%).

W bardzo zmiennych ilościach występuje cyrkon. Daje się zauważyć, że cyrkon i granat zachowują się antagonistycznie. Pospolitym składnikiem jest tu apatyt. Występuje on w ilości 1—14%, a w miarę posuwania się ku górze profilu — zawartość tego składnika wzrasta. W jednej z próbek apatyt został usunięty podczas trawienia jej w kwasie solnym (fig. I, [9]). Rutyl i epidot występują w ilościach podrzędnych.

Seria F. W utworach serii F stałość zespołów minerałów ciężkich ulega zmianie. Poszczególne składniki występują w bardzo zmiennych ilościach. Ilość granatów znacznie maleje. Nie przekraczają one tutaj 15%. To samo zjawisko dotyczy cyrkonu. Obserwuje się natomiast większy udział apatytu (około 16%, wyjątkowo 42%). W zespole przedstawionym na fig. 1, [10]), apatyt nie został uwzględniony, gdyż uległ w próbce rozpuszczeniu pod wpływem działania kwasu solnego.

W utworach opisywanej serii podkreślić należy duży udział łyszczyków (20—93%) oraz podrzędną rolę epidotu, turmalinu i rutylu.

Tabela 1 przedstawia procentowy skład zespołów minerałów ciężkich w poszczególnych seriach profilu z Bolesławia.

ODSLONIĘCIE W CZERNEJ

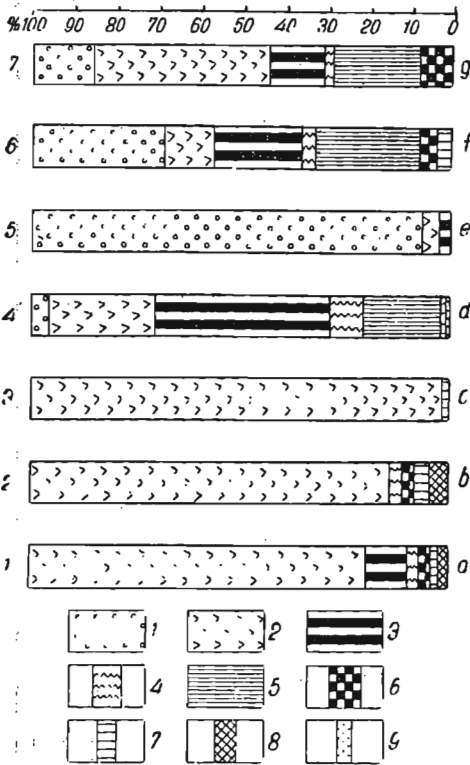
Odsłonięcie wapieni węglowych w lewym brzegu doliny Czernki tzw. „czerwoną ściankę” opisywał już S. Zaręczny (1894), później J. Jarosz (1926) i S. Alexandrowicz (1957).

J. Jarosz (1926) uznał wapienie „czerwonej ścianki”, na podstawie fauny, za najwyższe ogniwo stratygraficzne wapienia węglowego grzbietu dębnickiego, zaliczając je do górnego wizenu (odmiana f). Pogląd ten

Tabela 1
Procentowy skład zespołów minerałów ciężkich w poszczególnych seriach profilu z Bolesławia wymientonych w kolejności od dołu ku górze

Minerały ciężkie	Numery diagramów																		
	Seria A			Seria B			Seria C			Seria D			Seria E			Seria F			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nieprzeźroczyste	63,3	42,3	69,9	50,7	78,3	75,7	50,3	45,0	86,7	47,0	20,7	35,0	55,0	80,0	77,0	65,6	32,6	82,0	78,6
Łyszczyki	2,0	23,7	12,7	7,7	14,3	23,6	40,0	21,0	4,3	9,0	47,0	30,6	11,4	5,4	1,6	27,3	28,2	3,6	10,9
Cyrkon	19,7	12,3	7,0	5,6	0,7	1,3	1,6	14,4	1,0	9,3	3,0	1,0	5,0	2,3	9,6	2,3	5,6	1,3	1,0
Granat	1,0	2,0	3,7	28,3	1,0	1,3	0,3	6,0	7,0	30,7	22,7	25,7	21,0	10,3	7,0	3,6	17,0	1,0	3,6
Turmalin	1,6	1,0	2,5	—	0,7	—	—	0,7	—	—	—	—	0,3	—	—	—	0,6	0,3	—
Apatyt	9,0	14,3	—	5,3	3,7	—	5,3	8,3	—	1,0	3,7	5,0	2,0	1,0	3,3	—	10,3	8,6	3,6
Rutyl	0,7	0,3	0,8	0,3	0,3	—	0,7	2,0	0,3	2,0	2,3	2,0	3,3	0,7	—	0,6	2,0	1,6	0,6
Epidot	2,7	4,0	2,9	2,0	1,0	—	1,7	2,6	0,7	1,0	0,6	0,7	0,6	1,7	1,7	—	3,3	0,3	2,0

został przyjęty przez późniejszych badaczy, między innymi przez S. Czarneckiego (1935) i S. Siedleckiego (1954). Można zatem pozycję stratygraficzną opisywanych wapieni uważać za ustaloną.



Minerały ciężkie analizowano z następujących odmian litologicznych: mianowicie wapieni, margli, zlepieńców śródformacyjnych, wapieni gruzelkowych.

W utworach marglistych nie stwierdzono obecności minerałów ciężkich. Pozostałe utwory mają zespoły charakteryzujące się zdecydowaną przewagą cyrkonu nad pozo-

Fig. 2. Diagramy procentowej zawartości minerałów ciężkich w utworach karbońskich

Diagrams of per cent content of heavy minerals in the Carboniferous sediments

1 — łyszczyki, 2 — cyrkon, 3 — granat, 4 — turmalin, 5 — apatyt, 6 — rutyl, 7 — epidot, 8 — anataz, 9 — andaluzyt

a — Czerna (zlepieńec), b — Czerna (wapień), c — Czerna (wapień gruzelkowy), d — Miękinia (łupek), e — Kozłowa Góra, f — Kozłowa Góra, g — Kozłowa Góra

1 — micas, 2 — zircon, 3 — garnet, 4 — tourmaline, 5 — apatite, 6 — rutile, 7 — epidote, 8 — anatase, 9 — andalusite

a — Czerna (conglomerate), b — Czerna (limestone), c — Czerna (nodular limestone), d — Miękinia (shale), e — Kozłowa Góra, f — Kozłowa Góra, g — Kozłowa Góra

Tabela 2

Procentowy skład zespołów minerałów ciężkich w utworach z „czerwonej ścianki”

Minerały ciężkie	Wapień	Wapień gruzelkowy	Zlepieńec
Nieprzeźroczyste	50,7	85,7	87,3
Łyszczyki	—	—	—
Cyrkon	44,2	11,4	9,6
Granat	—	—	1,3
Turmalin	1,7	—	0,3
Rutyl	1,7	—	0,3
Epidot	1,7	1,6	0,7
Anataz	2,0	—	0,3

stałymi składnikami. Towarzyszą im w mniejszych ilościach: granat, łyszczyki, turmalin, rutyl i epidot. Zespół wapieni gruzelkowych ograniczony jest jedynie do cyrkonu i nielicznych okazów epidotu (fig. 2,

[1, 2, 3]). Tabela 2 ilustruje procentowy skład zespołów minerałów ciężkich w utworach z „czerwonej ścianki”.

ODSLONIĘCIE W KOZŁOWEJ GÓRZE

Łupki i piaskowce odsłonięte w cegielni w Kozłowej Górze koło Bytomia zawierają dość bogatą faunę, na podstawie której można je zaliczyć do górnego karbonu, jako wkładkę morską z górnej części warstw pietrzkowickich. Zagadnienie pozycji stratygraficznej tych warstw zostało omówione przez Z. Alexandrowicz (1959).

Tabela 3

Procentowy skład zespołów minerałów ciężkich z wkładek płaszczystych utworów z Kozłowej Góry

Minerały ciężkie	Piaskowiec z dolnej części profilu	Piaskowiec ze środkowej części profilu	Piaskowiec z górnej części profilu
Nieprzezroczone	48,6	65,0	56,3
Łyszczyki	46,9	10,9	6,0
Cyrkon	2,6	4,3	18,3
Granat	1,6	7,3	5,7
Turmalin	—	1,0	1,0
Apatyt	—	8,3	9,0
Rutyl	—	1,3	3,3
Epidot	—	1,7	—

We wkładkach drobno i średnioziarnistych piaskowców arkozowych z Kozłowej Góry zanotowano dość bogaty zespół minerałów ciężkich. W najniższej części odsłonięcia charakteryzuje się on masowym występowaniem łyszczyków (92%). Towarzyszą im cyrkon i granat (fig. 2, [5]).

Znacznie bogatsze zespoły minerałów ciężkich mają wkładki piaszczyste ze środkowej i górnej części profilu (fig. 2, [6 i 7]). Na pierwszy plan wysuwa się tu granat, cyrkon, apatyt i łyszczyki. W mniejszych ilościach występują rutyl, turmalin i epidot (tab. 3).

ODSLONIĘCIE W MIĘKINI

Za najstarsze osady górnego karbonu we wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego uważane są łupki i piaskowce wypełniające nieckę miękińską, znane w literaturze pod nazwą łupków miękińskich (S. Siedlecki, 1955). W łupkach tych T. Bocheński (1955) stwierdził megaspory wskazujące na ich wiek górnokarboński. Zespół minerałów ciężkich (fig. 2, [4]) w łupkach miękińskich, odsłoniętych w prawym stromym zboczcu Miękińki przedstawia się w procentach następująco:

nieprzezroczone	82,0
granat	7,0
cyrkon	4,3
łyszczyki	0,7
turmalin	1,3
apatyt	3,3
epidot	0,3
andaluzyt	1,0

CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁÓW MINERALÓW CIĘŻKICH

W badanych utworach wyróżniono dwa charakterystyczne zespoły minerałów ciężkich zasadniczo różniące się między sobą.

Jeden z nich składa się z takich minerałów, jak granat, łyszczyk, w mniejszym stopniu cyrkon, rutyl, apatyt, sporadycznie epidot i turmalin. Charakterystyczną cechą tego zespołu jest występowanie granatu w przeważających ilościach. Zespół ten obserwowano w górnych partiach profilu z Bolesławia, szczególnie w serii E, w łupkach miękińskich oraz w piaszkowcach z Kozłowej Góry.

OPIS MINERALÓW

Granaty. Występują w postaci ziarn bezbarwnych lub rzadziej różowych. Ziarna te są najczęściej słabo obtoczone lub ostro krawędziste. Niektóre z nich wykazują anomalie optyczne.

Łyszczyki. Przewagę wśród łyszczyków mają biotyty częściowo przechodzące w chloryt. Często obserwuje się w nich wrostki żelaza lub rutylu. Większość wykazuje znaczny stopień zwietrzenia. W mniejszym stopniu zwietrzały jest muskowitz często o barwie bladożółtej pochodzącej od zawartości żelaza. Sporadycznie można obserwować na blaszkach muskowitzu proces serycytyzacji.

Cyrkon. Występuje w postaci ziarn obtoczonych, okrągłych lub eliptycznie wydłużonych. Rzadziej pojawiają się ziarna wykształcone idiomorficznie. Niektóre z nich wykazują budowę pasową. Najczęściej są bezbarwne lub bladożółte.

Rutyl tworzy ziarna słupkowe wydłużone lub fragmenty słupków zwykle dobrze obtoczone. Niekiedy pojawiają się także ziarna wykształcone idiomorficznie. Sporadycznie można obserwować zbliźniczenie kolankowe. Barwa obserwowanych okazów jest najczęściej żółta lub brunatnoczerwona.

Apatyt. Występuje bądź w postaci ziarn okrągłych, idealnie obtoczonych, bądź jako fragmenty słupków. Podkreślić należy krępa, krótkosłupkową, budowę ziarn. Są one bezbarwne, o powierzchni zniszczonej, często pokryte wzrostkami.

Epidot. Tworzy ziarna bezbarwne lub blado żółto-zielone, mniej lub bardziej obtoczone.

Turmalin. Pojawia się w postaci fragmentów słupków lub ziarn okrągłych dobrze obtoczonych. Barwa występującego tu turmalinu, jest różna, najczęściej oliwkowo-zielona do ciemnobrunatnej.

Stopień zwietrzenia i obróbki mechanicznej minerałów, tak odpornych, jak cyrkon i granat pozwala przypuszczać, że jest to materiał, który przeszedł dość długą drogę transportu, a może nawet był kilkakrotnie redeponowany. Krępe kryształy apatytów według T. Wiesera (wiadomość ustna) wskazują na pochodzenie ze skał kwaśnych.

Zupełnie odmienny zespół zaobserwowano w utworach dolnego karbonu, a więc w wapieniach z Czernej oraz w dolnej części profilu z Bolesławia. Tutaj zespół minerałów ciężkich charakteryzuje się zdecydowaną przewagą cyrkonu. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to w wapie-

ciach z „czerwonej ścianki” (Czerna), gdzie np. zespół minerałów ciężkich wapienia gruzełkowego składa się prawie wyłącznie z samych cyrkonów. W pozostałych wypadkach cyrkonom towarzyszą łyszczyki, apatyt oraz sporadycznie granat, turmalin, rutyl i epidot. Brak apatytów w wapieniach z Czernej może być spowodowany metodami preparowania minerałów ciężkich (rozpuszczanie w kwasie solnym na gorąco). Warto dodać, że pojawia się tutaj anataz nie notowany dotychczas w opisywanych utworach.

Pod względem postaci ziarn w zespole tym można wyróżnić wśród cyrkonów trzy rodzaje:

I.	Stosunek wydłużenia	1:1	— 22%
II.	„	2:1	— 51%
III.	„	3:1	— 22%

Obok ziarn wykształconych idiomorficznie, występują ziarna doskonale obtoczone (tab. 4).

Tabela 4

Procentowy udział różnic wykształconych ziarn cyrkonu w poszczególnych odmianach wapieni z Czernej

Wykształcenie ziarn	Wapień	Wapień gruzełkowy	Zlepieniec
Ziarna idiomorficzne	18	7	3
Ziarna obtoczone	24	4	6

Powierzchnia ziarn cyrkonu jest często zniszczona wskutek procesów wietrzenia. Są one bezbarwne lub bladożółte. Na niektórych okazach zaznacza się budowa pasowa.

Anataz tworzy bezbarwne ziarna idiomorficzne w postaci podwójnych tabliczkowatych piramid. Zwykle obserwuje się zbliżniaczenia. Sporadycznie ma on powierzchnie zwierzałe.

Pozostałe składniki występują w ilościach podrzędnych i nie różnią się od opisanych z poprzedniego zespołu.

WNIOSKI I ANALOGIE

Wnioski wynikające z badań nad minerałami ciężkimi opisywanych utworów w zupełności potwierdzają dotychczasowe sugestie stratygraficzne.

Analizując profil utworów karbońskich w Bolesławiu widzimy, że poszczególne serie, wydzielone przez S. Alexandrowicza (1959) pod względem zawartości minerałów ciężkich wykazują pewne dość zasadnicze różnice. Seria A ma zespół wybitnie cyrkonowy analogiczny do zespołów z wapieni z Czernej. Zespoły pochodzące z serii B, C i D są dość ubogie, a pod względem swojego składu wykazują cechy przejściowe do zespołów z osadów górnokarbońskich. Wyrazem tego jest pojawienie się granatów. Niektóre części profilu w ogóle nie zawierają minerałów ciężkich podobnie jak równoleżnikowe utwory odsłonięte w przekopie kamieniołomu

w Orleju. Wyraźna zmiana następuje w spągu serii E, a więc w miejscu, gdzie S. Alexandrowicz (1959) widzi granicę między osadami dolnego a górnego karbonu. W profilu utworów karbońskich w Bolesławiu seria E wyróżnia się na całym swoim odcinku występowaniem charakterystycznego zespołu minerałów ciężkich z dominującymi granatami.

Stosunkowo duże ilości granatów obserwowano również w górnokarbońskich łupkach i piaskowcach z Kozłowej Góry i Miękini. Na uwagę zasługuje fakt, że podobne zespoły minerałów ciężkich pojawiają się w warstwach libiąskich i łaziskich nawierconych w Spytkowicach, Jaworznie i Chełmku, a także w osadach górnego namuru w okolicach Porąbki koło Mysłowic². W zespołach tych dominującą rolę odgrywają granaty; towarzyszą im łuszczyki, turmalin, epidot, rutyl, cyrkon oraz apatyt.

Ze względu na wyraźną różnicę, jaka zaznacza się między tymi zespołami a zespołami z utworów dolnego karbonu, można by wyróżnić dwa rodzaje zespołów: „dólnokarboński” — z przewagą cyrkonów, i „górnokarboński” — z przewagą granatów. Pojawienie się zespołu o typie „górnokarbońskim” w stropie serii B w Bolesławiu, a także zespołów przejściowych w seriach B, C i D, może być wynikiem rozpoczynających się ruchów górotwórczych w obrzeżeniu Zagłębia.

Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że decydujący wpływ na charakter zespołu mają granaty. Liczne ich występowanie w zespołach „górnokarbońskich” jest najprawdopodobniej związane z nowym cyklem sedymentacyjnym, którego początek przypada na granicę między dolnym a górnym karbonem. Cykl ten można by wiązać z ruchami górotwórczymi fazy sudeckiej, które doprowadziły do wypiętrzenia masywów obrzeżających Zagłębie Górnośląskie. Powstały wtedy zlepieńce i brekcje występujące w profilu Bolesławia (seria F). Jednolitość zespołów minerałów ciężkich w wyższych ogniwach stratygraficznych górnego karbonu wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego wskazuje, że mamy do czynienia z osadami tego samego cyklu.

Nowa wyraźna zmiana zaznacza się w osadach stefanu (K. Łydka, 1955). Nie jest wykluczone, że została ona spowodowana wypiętrzeniem się innych masywów w fazie asturyjskiej.

Górnośląska Stacja I.G.

Nadesłano 23 lutego 1959 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S. (1957) — Niższy pstry płaskowiec w Czernej koło Krzeszowic. *Biul. Inst. Geol.* 115, p. 6—7. Warszawa.
- ALEXANDROWICZ S., ALEXANDROWICZ Z. (1959) — Utwory triasowe w okolicach Sławkowa i Strzemieszyc. *Mat. Geol. Obsz. Śl.* — Krak. *Biul. Inst. Geol.* (w druku).
- ALEXANDROWICZ Z. (1959) — Otwornice karbońskie z Kozłowej Góry koło Bytomia. *Kwart. geol.* 3, nr 4, p. 862—882. Warszawa.

² Analizy wykonane przez autorkę, opracowania (niepublikowane).

- BOCHEŃSKI T. (1955) — Badania paleobotaniczne w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym i ich znaczenie dla paralelizacji pokładów węgla. *Prz. geol.*, 3, nr 10, p. 491—492. Warszawa.
- CZARNOCKI S. (1935) — Polskie Zagłębie Węglowe w świetle badań geologicznych ostatnich lat dwudziestu (1914—1934). *Pr. Inst. Geol.*, nr 1, p. 1—214. Warszawa.
- JAROSZ J. (1926) — Obecny stan badań nad stratygrafią dewonu i dolnego karbonu w okręgu krakowskim. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 3, p. 149—169. Kraków.
- ŁYDKA K. (1955) — Studia petrograficzne nad permokarbonem krakowskim. *Biul. Inst. Geol.*, 97, p. 115—205. Warszawa.
- SIEDLECKI S. (1954) — Utwory paleozoiczne okolic Krakowa. *Biul. Inst. Geol.*, 73, p. 32—38. Warszawa.
- SIEDLECKI S. (1955) — Zarys historii geologicznej Górnego Śląska. *Mater. geogr. „Górny Śląsk”*, p. 20—24. Wyd. Literackie. Katowice.
- ZARĘCZNY S. (1894) — Mapa geologiczna okolic Krakowa i Chrzanowa. *Atlas Geologiczny Galicji*, z. III, p. 46—47. Kraków.

Maria KRYSOWSKA

**ASSEMBLAGES OF HEAVY MINERALS IN CARBONIFEROUS SEDIMENTS
PERFORATED AT BOLESŁAW NEAR OLKUSZ
(Upper Silesian Coal Basin)**

Summary

The present paper comprises the results of investigations of heavy minerals appearing in the Carboniferous sediments passed through at Bolesław near Olkusz. For purposes of comparison, the author has analyzed too the heavy minerals disclosed in sediments of the highest members of the carboniferous limestone and the lowermost members of the Coal Measure, exposed at Czerna, Orlej, Miękinia, Kozłowa Góra and Gołonóg (Silesian — Cracovian area).

The section of bore-hole in Bolesław comprises deposits beginning, at the bottom, with the lithological correspondents of the carboniferous limestone from Czerna, and reaching as far as the correspondents of the Miękinia shales at the top. In the sediments of this bore-hole S. Alexandrowicz (1959) distinguished, on the basis of their lithology, several different rock series which, as to their content of heavy minerals, proved to show rather fundamental differences.

The bottom series of the Bolesław section contains a markedly zircon-type assemblage of heavy minerals, very much resembling the assemblage disclosed in the Czerna limestones which, at present, are considered to be Upper Visean (S. Siedlecki, 1954).

In the middle series the assemblages are fairly scanty; with regard to their composition they reveal features of transition to assemblages from Upper Carboniferous sediments.

In the upper part of the bore-hole section there appear breccias and conglomerates which S. Alexandrowicz considers to be the commencement of Upper Carboniferous sediments; these disclose a characteristic assemblage of heavy minerals with the prevalence of garnets, accompanied by micas, apatite, rutile, zircon, epidote and tourmaline. Identical assemblages have been observed in the Upper Carboniferous shales and sandstones of Miękinia and Kozłowa Góra, as well as in the Libiąż and Łaziska beds struck by boring at Spytkowice, Jaworzno and Chełmek, and in sediments of the Upper Namurian in the region of Porąbka near Mysłowice too.

In view of the marked difference which appears between these assemblages and those from Lower Carboniferous sediments, there may be distinguished two types of assemblages: 1) a Lower Carboniferous, with prevalence of zircon, and 2) an Upper Carboniferous assemblage, with prevalence of garnets.

The abundant appearance of garnets in the Upper Carboniferous sediments is presumably connected with the new sedimentation cycle whose commencement coincides with the boundary between the Lower and the Upper Carboniferous. The uniformity of assemblages of heavy minerals, ascertained in the higher stratigraphical members of the Upper Carboniferous in the eastern part of the Upper Silesian Coal Basin, indicates that here we are facing sediments of an identical cycle.