

STANISŁAW CZARNIECKI i KAZIMIERZ ŁYDKA

Ślady dolno-karbońskiej działalności wulkanicznej w rejonie Krzeszowic

STRESZCZENIE: W kamieniołomie Orlej w osadach wżenu występują wkładki tufitów i zlepieńców porfirowych, będące najstarszym przejawem wulkanizmu w rejonie krakowskim. Autorzy poddają krytyce opracowanie T. Pilat (1957), dotyczące tego problemu oraz podają opisy profilów i charakterystykę petrograficzną dolno-karbońskich skał wulkanicznych.

WSTĘP

W roku 1949 w kamieniołomie porfiru Orlej leżącym koło wsi Głuchówki, 10 km na południe od Krzeszowic, wykonano wkop odsłaniający około 150-metrowy profil warstw karbońskich wykształconych jako łupki ilaste, mułowce i wapienie dolomityczne. W wapieniach i łupkach ilastych leżących w górnej części profilu występuje obfita fauna określająca ich wiek na najwyższy wżen (Czarniecki 1955).

W środkowej części przekopu w jednolitej serii łupków ilastych występują wkładki tufitów i zlepieńców tufitowych złożonych z ostrokrawędzistych odłamków łupku i słabo obtoczonych brył porfiru, o średnicy dochodzącej do kilkunastu centymetrów.

Pierwszą wzmiankę o występujących tu zlepieńcach podał S. Dżułyński (1955). Opierając się na własnych notatkach z roku 1949, opisuje on jedną ławicę brekcji sedymentacyjnej, zawierającej okruchy porfirów. Opis ten i lokalizacja położenia wkładki nie odpowiada jednak ściśle żadnej z odsłoniętych obecnie ławic zlepieńców. Być może, iż wkładka opisywana przez S. Dżułyńskiego została całkowicie zniszczona w czasie wykonywania przekopu. Analiza petrograficzna otoczek występujących w tej wkładce nie została, niestety, przeprowadzona. S. Dżułyński podał pierwszy genezę warstwy z otoczkami porfiru uważając, że pochodzą one,

być może, z wysp wulkanicznych wznoszących się w niedalekim sąsiedztwie.

Dalsze badania na tym terenie prowadziła T. Piłat (1957), która w pracy swej zamieściła mapkę oraz szczegółowy opis profilu, w którym znajdują się wymienione wyżej zlepnieńce z otoczkami porfiru. W pracy podana została również charakterystyka petrograficzna otoczek porfirowych. W opisie i w rysunkach nie zostały uwzględnione wkładki tufitów, gdyż zostały one odsłonięte dopiero w r. 1956. Opis zawiera pewne szczegóły niezgodne z naszymi obserwacjami, które niniejszym korygujemy. W stratygraficznie najniższej części łupków, w pobliżu ich kontaktu z porfirem lakkolitu zalaskiego umieszcza T. Piłat (1957, fig. 6) wydłużoną soczewkę porfiru, o której pisze (str. 175):

„W południowej ścianie przekopu, w pobliżu kontaktu łupku z porfirem, wśród czarnych skrzemionkowanych łupków pojawia się cienka żyłka porfirowa, biegnąca na ogół zgodnie z jedną z płaszczyzn ciosowych (fig. 6-I). Porfir jest silnie zwietrzały“.

W odsłonięciu w Orleju, w opisywanym miejscu znajduje się w skrzemionkowanych łupkach szczelina ciosowa, której ściany wykazują zmiany spowodowane przez roztwory hydrotermalne, natomiast brak tu jakichkolwiek śladów porfiru.

W szczegółowym opisie profilu (str. 170-175) oprócz drobniejszych pomyłek i nieścisłości wymaga sprostowania opis warstw 8, 14 i 15, niezgodny z naszymi obserwacjami. Warstwa 8 leżąca bezpośrednio ponad zlepnieńcem tufitowym I jest w pracy T. Piłat scharakteryzowana w sposób następujący:

„...51,97-66,12 m — łupek ilasty barwy szaro-zielonej z bogatą fauną ślimaków i brachiopodów. Wietrzejąc lasuje się na il; 25 cm ponad spagiem występuje siedmiocentymetrowa wkładka alunowa, barwy szarej z kryształkami pirytu. Trafiają się w niej całe grudki zwietrzałego porfiru. W stropie znajduje się 5 cm wkładka ilu żelazistego, bardzo plastycznego“.

Według naszych obserwacji w południowej ścianie przekopu ponad ławicą zlepnieńców leżą czarne łupki o tabliczkowej oddzielności z detrytusem roślinnym i bardzo nieliczną fauną. Większe nagromadzenie fauny bentonicznej występuje w warstwach z Orleja jedynie w skałach wapienno-dolomitycznych i w ławicach łupku leżących w ich stropie, czego T. Piłat w swoim opisie nie uwzględnia. W opisie warstwy 14 nie wspomina o występującej tu dwudziestocentymetrowej warstewce łupku przepełnionej skamieniałościami. Natomiast leżąca powyżej 6,5-metrowa warstwa 15 określona przez T. Piłat jako łupek „zawierający bardzo bogatą faunę“ w obecnym odsłonięciu jest fauny niemal całkowicie pozbawiona. Znalaziono w niej zaledwie jeden odcisk skorupki małża.

OPIS ODSŁONIĘCIA ZLEPIEŃCÓW DOLNO-KARBOŃSKICH
W KAMIENIOŁOMIE ORLEJ

Przeprowadzone przez nas badania przy szczegółowym profilowaniu odsłonięcia w kamieniołomie Orlej wykazały, iż występują tu dwie ławice zlepieńców zawierających otoczaki porfiru. Figura 1 przedstawia położenie tych ławic w obrębie serii karbońskich skał osadowych. Ławica I znajduje się w odległości 35 m na wschód od pierwszej warstwy wapieni i łupków zawierających obfitą faunę.

Wśród czarnych łupków ilastych o bardzo dobrej oddzielności płytowej występuje cienka ławica zlepieńców złożonych ze słabo obtoczonych brył porfiru i ostrokrawędzistych odłamków łupków. Ławica leży zgodnie z otaczającymi łupkami, posiada bieg 170° i upad 70° ku zachodowi. Miąższość zlepieńców jest zmienna, wynosi od 10 do 20 cm. Powierzchnia spągowa gładka, ostro odgraniczona od podścielających ją łupków ilastych, powierzchnia stropowa nierówna. W obrębie ławicy materiał egzotyczny rozmieszczony jest nieregularnie; w górnej części występują często duże, dochodzące do kilkunastu cm średnicy bryły słabo obtoczonego porfiru. Te właśnie duże bryły porfiru wystając ponad powierzchnię ławicy powodują jej nierówność. Ułożenie materiału w obrębie ławicy zlepieńca przedstawione jest na planszy L. Przypomina to w uderzający sposób rozmieszczenie odłamków skalnych w stożkach usypiskowych i piargach skalnych, gdzie również większe bryły gromadzą się przede wszystkim u ich podnóża i na powierzchni. Ławica zlepieńca powstała w środowisku morskim, o czym świadczy jednolita seria łupków występujących w jej spągu i stropie, z nieliczną wprawdzie, ale wyraźnie morską fauną, oraz skorupka ślimaka (*Bellerophon* sp.) znaleziona w jej spoiwie. Przedstawione powyżej rozmieszczenie materiału gruboklastycznego w obrębie ławicy wskazuje, iż do środowiska sedymentacji ilów nie dostał się on przez prąd zawieszinowy, lecz w wyniku osuwiska podmorskiego.

Ponad ławicą zlepieńców leżą czarne łupki z licznymi skupieniami pirytu i beładnie rozmieszczonym zwęglonym detrytusem roślinnym.

W 1956 roku po poszerzeniu przekopu przez kierownictwo kamieniołomu uzyskano szereg nowych danych o budowie ławicy I. W północnej ścianie przekopu została odsłonięta kilkumetrowa wkładka skał o odmiennym charakterze petrograficznym. Występuje ona stratygraficznie ponad poprzednio opisaną ławicą zlepieńca, przy czym nie ma wyraźnej granicy pomiędzy obu typami skał. Plansza LI, fig. 2 przedstawia powyższą wkładkę w północnej ścianie przekopu.

Nad cienką kilkunastocentymetrową ławicą zlepieńca spoczywa 4,5-metrowa seria różowo-szarych tufitów, zawierających ostrokrawę-

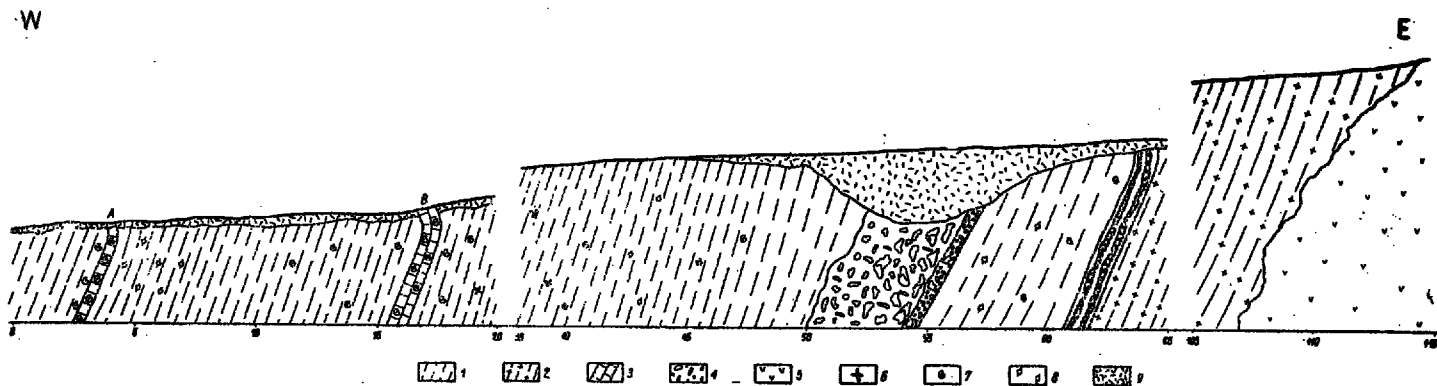


Fig. 1

Przekrój odsłonięcia utworów karbońskich w północnej ścianie przekopu w kamieniołomie Orlej (rysunek uproszczony)
 1 łupki ilaste, 2 łupki skrzemionkowane, 3 wapienie, 4 wkładki zlepieńców oraz tuffity, 5 porfir, 6 detrytus roślinny, 7 fauna
 (A, B ławice wapieni i łupków z obfitą fauną), 8 konkretje, 9 zwietrzelina

Section of Carboniferous rocks exposed in the northern wall of the Orlej quarry (generalised sketch)
 1 argillaceous shales, 2 silicified slates, 3 limestones, 4 intercalations of conglomerates and tuffites, 5 porphyry, 6 plant
 detritus, 7 fauna (A, B richly fossiliferous limestone and shale beds), 8 concretions, 9 detritus

dziste odłamki łupków i okruchy skał magmowych. Tufity stanowią skałę twardą, silnie spękaną, przy czym niektóre szczeliny spękań wypełnione są rozartym materiałem pochodzącym z łupków ilastych. Górna część odsłonięcia wskutek pokrycia zwietrzeliną nie pozwala na dokładne przesledzenie zasięgu wkładki. Próbné wykopy wykonane na wysokości widocznej na zdjęciu szyny (pl. LI, fig. 2) wykazały, że wkładka wyklina-wuje się lub chowa pod warstwami łupku. Głębszych wkopów, niestety, nie można było wykonać ze względu na bezpieczeństwo wznoszących się powyżej zabudowań.

Dokładny opis petrograficzny powyższej skały określonej w tej pracy nazwą „tufitu“ podany jest w dalszej części naszego opracowania.

Tufity na południowej ścianie przekopu całkowicie zanikają, a pojawiają się łupki ilaste ze szczątkami roślin i leżące nad nimi ciemne, prawie czarne łupki o bardzo dobrej oddzielności płytowej.

W północnej ścianie przekopu ponad wkładką tufitową występują ciemne łupki ilaste miąższości 0,5 m, na których spoczywają widoczne w obu ścianach przekopu gruboławicowe ciemnoszare mułowce. Ławice mułowca w północnej ścianie przekopu posiadają upad 80° , a ich górne partie są silnie spękané i odgięte tworząc typowe haki osuwiskowe. Średnio upad warstw odsłoniętych w przekopie wynosi 60° do 70° . Zmiana nachylenia warstw i powstanie na kontakcie wkładki tufitowej z nadległymi łupkami i mułowcami strefy wypełnionej rozartym i zlustrowanym łupkiem są najprawdopodobniej związane z ruchami tektonicznymi, które wydzwignęły osady dolno-karbońskie z poziomego położenia, przy czym twarda i sztywna wkładka tufitu zachowała się odmiennie od bardziej miękkich i plastycznych łupków.

O około 7 m na wschód od ławicy zlepieńca I występuje wśród łupków ilastych ponownie seria wkładek zlepieńców oznaczona na fig. 1 jako zlepieńiec II. Zlepieńce te zawierają również otoczaki porfiru. W ławicy czekoladowych łupków ilastych o miąższości około 1 m występują cztery cienkie soczewkowate wkładki zlepieńców. Wkładki te o bardzo zmiennej miąższości, nie przekraczającej 10 cm, a miejscami całkiem wyklina-wujące się, cechuje gładka powierzchnia spągowa i falista stropowa. Łupki leżące w stropie warstewek zlepieńca wykazują również falistość zgodną z jego powierzchnią stropową. Falistość ta zanika stopniowo w wyższych warstewkach łupku, by powtórzyć się w stropie następnej wkładki zlepieńca. Niekiedy można obserwować rozdwarzanie się wkładki zlepieńca, co jest widoczne np. na pl. LI, fig. 1. Zjawisko takie, jak również zmiany miąższości i porozrywanie wkładek zlepieńca w obrębie ławicy, zostało prawdopodobnie spowodowane przesunięciem się całej tej serii osadów jeszcze przed ich zdlagenezowaniem.

Zlepieniec te składają się z niewielkich otoczków i okruchów łupków, bryłek porfiru o średnicy 1-3 cm i tufitowego spoiwa. Bardzo nie-licznie trafiają się odłamki porfiru o średnicy większej niż 5 cm. W takim przypadku otoczek porfiru zajmuje zazwyczaj całą miąższość warstewki.

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA ZLEPIENCA PORFIROWEGO I

Analizowany zlepieniec składa się ze słabo obtoczonych brył magmowych skał wylewnych o strukturze porfirowej, oraz popielatych łupków ilastych. Wielkość otoczków porfirowych dochodzi do kilkunastu centymetrów.

Łupki ilaste występują w okruchach o średnicy dochodzącej maksymalnie do 10 cm. Bryłki łupków, podobnie jak skał magmowych, są słabo obtoczone; posiadają one jedynie nieco zaokrąglone naroża (pl. LII, fig. 1).

Masa wypełniająca zlepieniec jest barwy popielatej i ciemnopopielatej, zbudowana z drobnych okruchów wylewnych skał magmowych, łupków ilastych, pojedynczych ziarn skaleni i kwarcu. Spoiwo zlepienca jest drobnopelityczne, ilaste, z domieszką substancji bitumicznych. Wśród substancji spajającej rozrzucone są nieregularnie gniazda kalcytu i pirytu.

Okruchy magmowych skał wylewnych, występujących wśród dużych brył oraz w postaci drobnych ziarn w masie wypełniającej zlepieniec, są zupełnie podobne. Są to skały o strukturze porfirowej; w niektórych okruchach strukturą ta przechodzi w porfirowatą. Strukturą tła skalnego jest mikrogranitowa (pl. LIII), a niekiedy felzytowa. Wśród prakryształów w obu typach skalnych zdecydowanie przeważa skała potasowy — ortoklaz, często zbliżony karlsbadzko. Na ogół jest on silnie zmieniony, skaolinizowany, często również silnie skalcytyzowany. Z minerałów ciemnych wśród prakryształów pojawia się brunatny biotyt. Często jest on częściowo skalcytyzowany, niekiedy zaś widoczne są tylko zarysy przypominające biotyt (?), całkowicie wypełnione kalcytem. We wszystkich typach skalnych wśród tła skalnego dominują skalenie, a obok nich występują mikrolity biotytu i kwarcu. Kwarc występuje niekiedy w pokaźnych ilościach. Ilościowe ustalenie udziału kwarcu w tle skalnym nie zawsze jest możliwe ze względu na to, że często występuje on w bardzo drobnych ziarnach. W odmianach o strukturze porfirowatej zawartość kwarcu dochodzi do ok. 10%. Występuje on tu w automorficznych kryształach o przekrojach rombów, prawie kwadratowych. Wśród minerałów akcesorycznych są obecne magnetyt, zleukoksenizowany ilmenit, cirkon i wtórny piryt.

T. Piłat (1957) wymienia ponadto plagioklaz i amfibol w składzie mineralnym otoczków porfirowych opisywanego zlepienca; minerały te

mimo systematycznych poszukiwań nie zostały przez nas dostrzeżone. Poza charakterystyką mikroskopową T. Piłat podaje wyniki analizy chemicznej jednego z otoczków porfirowych. Na podstawie tej analizy autorka dokonuje próby wyznaczenia rzeczywistego składu mineralnego. Sposób tego przeliczenia nasuwa jednak zasadnicze zastrzeżenia. T. Piłat w obliczeniu swoim uwzględnia jedynie amfibol, pomija zaś zupełnie biotyt. W obliczeniu zawartości amfibolu pomija FeO, mimo że podaje ten składnik we wzorze tego minerału. Dalej, do wyliczenia zawartości skaleni włącza znacznie więcej Al_2O_3 , aniżeli wykazała jej własna analiza chemiczna (1455 st. mol. zamiast 1188). Również błędnie całą zawartość CaO włącza do składu amfibolu i anortytu, pomijając oznaczoną w tejże analizie zawartość P_2O_5 . T. Piłat w tejże samej pracy podaje wykres dyferencyjny skał magmowych okolic Krakowa wykonany na podstawie analiz chemicznych podanych przez Z. Rozena (1909), wśród których umieszcza parametry wyliczone z własnej analizy otoczaka skały porfirowej z Orleja. Z tego wykresu autorka odczytuje, że punkt izofalii przypada na skałę przez nią analizowaną. Na tej podstawie magmę badanego porfiru określa jako diorytową średnio zasadową, charakteryzującą się ponadto dużą zawartością potasu, co nadaje jej cechy magmy sjenitowej, ściślej monzonitowej. Niestety i ten wniosek oparty jest na błędnie obliczonych parametrach Niggliego. Błąd ten powstał stąd, że autorka nie przeliczyła Fe_2O_3 na FeO, co przy wysokiej zawartości tego składnika (3,98% wag.) zmieniło znacznie rzeczywiste stosunki wśród wielkości poszczególnych parametrów Niggliego i co za tym idzie doprowadziło autorkę do błędnych wniosków o sfanowisku systematycznym badanej skały. Na podstawie analizy chemicznej wykonanej przez T. Piłat, należy wymienione skały określić jako riolity — odpowiedniki magmy granitowej.

Okruchy łupków ilastych wykazują strukturę plamistą; w obrazie mikroskopowym widoczne są jasne, prawie bezbarwne plamki, często połączone cienkimi, nieregularnymi żyłkami. Przestrzenie pomiędzy jasnymi plamkami wypełnia zielonkawo-brunatna masa drobnołuseczkowatych minerałów ilastych. W obrębie jasnych plamek na tle bezbarwnej masy izotropowej widoczne są bardzo drobne jasnozielonkawe minerały o pokroju łuseczkowatym, o bardzo niskiej dwójłomności. Poza tym w obrębie jasnych plamek grupują się drobne, ksenomorficzne ziarna wielkości rzędu kilku mikronów, o szarych i białawych barwach interferencyjnych. Rozpoznanie mikroskopowe tych ziarn nie jest możliwe.

W masie wypełniającej zlepieńce występują także w postaci drobnych okruchów ostrokrawędziste fragmenty łupków ilastych i ilasto-mułkowych, wykazujące cienkie warstewkowanie. Są one bardzo ciemne na skutek obecności drobnych agregatów substancji bitumicznej. W okruchach

łupków ilasto-mułkowych wyróżniają się wśród drobnopelitycznej masy minerałów ilastych drobne, równoległe ułożone blaszki bezbarwnej miki. Okruchy plamistych łupków ilastych są z reguły jaśniejsze od występujących obok nich łupków warstewkowanych. W niektórych okruchach łupków plamistych jaśniejsze plamki są wypełnione węglanami. Pojedyncze ziarna mineralne w masie wypełniającej są ostrokrawędziste; ortoklaz jest silnie skaolinizowany i podobnie jak brunatny biotyt często skalcytyzowany.

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA TUFITU

W całym profilu odstania się zwięzła skała pstrej barwy, w której już makroskopowo widoczne są brunatnawe i popielate okruchy łupków ilastych oraz szaro-białawe, różowawe i zielonkawe fragmenty skał magmowych tkwiące w drobnoziarnistej masie skalnej. W górnej części analizowanego profilu skała ma charakter skały gruboklastycznej, w środkowej — psamitowej, w dolnej zaś części pojawiają się partie o strukturze afanitowej, różowawe od licznych drobnych okruchów skał magmowych.

W skład wszystkich odmian wchodzi głównie okruchy łupków ilastych, łupków ilasto-mułkowych, w mniejszym stopniu skał magmowych oraz pojedyncze ziarna kwarcu, skaleni, biotytu i spoiwo ilaste.

Odlamki skał magmowych występujące wśród „egzotycznych“ okruchów są bardzo różnorodne. Wyróżnić można wśród nich trzy typy różniące się strukturą:

- a) okruchy o strukturze porfirowej z mikrogranitowym tłem skalnym,
- b) okruchy o strukturze porfirowej z felzytowym tłem skalnym,
- c) okruchy o strukturze porfirowej z mikrolitycznym tłem skalnym o teksturze fluidalnej.

Skład mineralny wszystkich trzech wymienionych typów skalnych jest jednakowy. Wszędzie wśród prakryształów dominuje ortoklaz; brunatny biotyt występuje w mniejszych ilościach. Ortoklaz jest na ogół silnie skaolinizowany, często skalcytyzowany. Biotyt jest również bardzo silnie skorodowany kalcytem; niekiedy po biotycie została jedynie cienka obwódka, a całe wnętrze blaszek jest wypełnione kalcytem. W skład tła skalnego wchodzi głównie skalenie, mikrolity biotytu i romboedry kwarcu. W niektórych okruchach kwarc występuje w pokaźnych ilościach (10%) w postaci ziarn o zarysach rombów, prawie kwadratowych. Z minerałów akcesorycznych pojawia się magnetyt, zleukoksenizowany ilmenit i cyrkon oraz epigenetyczny piryt.

Fragmenty łupków ilastych, gęsto rozsiane w masie skalnej, wykazują w cienkiej płytce pod mikroskopem różny wygląd. Wyróżniają się wśród nich łupki o strukturze plamistej z jasnymi, prawie bezbarwnymi plamkami, często połączone wzajemnie cienkimi, nieregularnymi żyłkami (pl. LII, fig. 2). Zarówno okruchy łupków plamistych jak i inne typy łupków są zupełnie analogiczne do opisanych ze zlepieńca I podścielającego opisywaną wkładkę tufitu.

Pojawiające się w skąpych ilościach spoiwo jest drobnopelityczne; składa się ono z minerałów ilastych i popiołu wulkanicznego. Partie afanitowe spotykane w spągowych warstwach profilu obfitują w gęsto ułożone fragmenty lawy wulkanicznej, niekiedy kontaminowanej drobnopelitycznymi substancjami ilastymi. W szlifie pod mikroskopem widoczne są okruchy czystej, nie zanieczyszczonej lawy i okruchy łupków w różnym stopniu zmienione. Pojedyncze ziarna ortoklazu, biotyty i kwarcu są ostrokrawędziste.

WNIOSKI

W przekopie kamieniołomu Orlej w serii drobnopelitycznych osadów morskich typu zbliżonego do kulmu występują tufity i zlepieńce zawierające fragmenty skał wylewnych. Erupcje wulkaniczne, których produkty zostały włączone w skład powyższych skał, były najprawdopodobniej współczesne sedymentacji wizeńskiej. Wskazuje na to zgodne z otaczającymi łupkami ułożenie wkładek zlepieńców, obfite występowanie w obu wkładkach materiału tufowego, mały stopień obtoczenia i zwiertzenia odłamków porfiru i wreszcie skład petrograficzny okruchów skał osadowych występujących w zlepieńcach; okruchy te nie różnią się od łupków spoczywających w Orleju stratygraficznie poniżej zlepieńców. Za tą tezę przemawiają również fakty występowania wśród zlepieńców i tufitów okruchów łupków ilastych wykazujących oznaki przeobrażeń termicznych. Łupki te wykazują zupełnie podobne efekty oddziaływania termicznego do tych, które można zaobserwować na kontaktach z porfirami lakolitu załaskiego. I tu i tam występują łupki o charakterystycznej strukturze plamistej. O tym, że erupcje wulkaniczne są współczesne z łupkami leżącymi poniżej zlepieńców świadczą również spotykane w zlepieńcach i tufitach okruchy lawy kontaminowane składnikami ilastymi. Występowanie frakcji popiołowych obok frakcji psamitowych, tj. pojedynczych ziarn skaleni, biotyty, kwarcu i różnej wielkości fragmentów zakrzepłej lawy o różnej strukturze, przemawia za różnorodnością form erupcji. Wydaje się, że zachowały się tu produkty erupcji lawowych i piroklastycznych.

Gruboklastyczny materiał zlepieńców dostał się w ilaste środowisko serii z Orleja w wyniku osuwisk podmorskich, spowodowanych najprawdopodobniej wstrząsami towarzyszącymi ożywieniu działalności wulkanicznej. Masy materiałów piroklastycznych i odłamków skał osadowych pokrywały zbocza wysp wulkanicznych, które wg poglądu S. Dżułyńskiego (1955) musiały wznosić się w niedalekim sąsiedztwie. Uruchomione wskutek ponawiających się wstrząsów dostały się one do środowiska, w którym normalnie odbywała się sedymentacja materiałów pelitycznych. Duże otoczaki, a właściwie odłamki porfiru, występują przede wszystkim w stropowej partii zlepieńca I i stanowią jedynie nieznaczny procent całej masy zlepieńca, złożonej głównie z okruchów łupków i pelitycznego materiału tufowego.

Dzięki odsłoniętej w roku 1956 w północnej ścianie przekopu wkładce tufitu możemy próbować ustalić położenie wysp, z których spłynęły osuwiska dostarczające materiału do zlepieńców. Brak wkładki tufitowej w południowej ścianie przekopu i wyklinowywanie się jej w kierunku wschodnim przemawia przeciw obu tym kierunkom i pozostawia możliwość szukania miejsca powstania osuwiska na zachodzie i północy.

W odległości około 10 km na północ od Orleja, w rejonie Dębника i Czernej, jest odsłonięta prawie pełna seria osadów dolno-karbońskich. Seria wapienia węglowego grzbietu dębnickiego została dobrze poznana dzięki badaniom S. Zaręcznego (1894), J. Jarosza (1926) i F. Rutkowskiego (1928), a występujące tu intruzje porfirowe opracował w ostatnich latach S. Kozłowski (1955). Dotychczas nie stwierdzono w rejonie Dębника śladów działalności wulkanicznej, współczesnej z sedymentacją wapieni węglowych czy margli z czerwonej ścianki koło Czernej; występujące tu intruzje porfirowe wiąże S. Kozłowski dopiero z fazą asturyjską. Zupełny brak odłamków skał węglanowych w zlepieńcach z Orleja wyklucza możliwość poszukiwania miejsca erupcji wulkanicznej i powstania osuwiska w rozciągającym się na północy rejonie sedymentacji wapienia węglowego.

Jako jedyny zatem kierunek, w którym możemy przypuszczać położenie owych wysp wulkanicznych, na stokach których utworzyły się osuwiska, pozostaje kierunek zachodni. Jest to zgodne z naszymi wiadomościami o paleogeografii dolnego karbonu obszaru śląsko-krakowskiego. Według poglądów J. Nowaka i J. Zerndta (1935) na zachód od pasa wapienia węglowego Samborek-Dębник-Siewierz rozciągał się rozległy basen o charakterze geosynklinalnym z sedymentacją typu kulmowego. W basenach takich częstym zjawiskiem są erupcje i powstawanie wysp wulkanicznych oraz towarzyszące temu osuwiska podmorskie.

Dwie lub trzy (o ile uznać wkładkę znaną przez S. Dżułyńskiego za odrębną od opisanych przez nas) dość odległe od siebie ławice zle-

pieńców wskazują, iż ożywienie działalności wulkanicznej z końcem dolnego karbonu musiało następować kilkakrotnie. Nie wiązało się to zapewne w tym rejonie z jakimiś poważniejszymi zmianami morfologii dna czy wybrzeży, bowiem w osadach leżących w stropie zlepieńców poza nieznacznym zapiaszczeniem łupków ponad zlepieńcem I nie obserwujemy istotnych zmian litologicznych.

Zlepieńce tufitowe odsłonięte w przekopie kamieniołomu Orlej są najstarszym przejawem wulkanizmu w rejonie krakowskim. Na podstawie analizy składu mineralnego, skały magmowe w nich występujące można określić jako riolity odpowiadające granitom alkalicznym. Za takim określeniem przemawia występowanie ortoklazu i biotyту wśród prakryształów analizowanych okruchów skalnych oraz pokaźnych ilości kwarcu w tle skalnym. Według obserwacji mikroskopowych K. Łydki różnią się one swym składem od porfirów lakkolitu załaskiego (m. in. z kamieniołomu w Orleju), porfirów Miękini i innych dotychczas znanych, które są dacytami i riodycytami. Od skał magmowych występujących wśród otoczek w zlepieńcu myślachowickim różnią się one strukturą, zawartością kwarcu w tle skalnym oraz stanem zachowania (Łydka 1955).

*Pracownia Geologiczno-Stratygraficzna
Polskiej Akademii Nauk w Krakowie*

¹
*Zakład Petrografii Skał Osadowych
Uniwersytetu Warszawskiego
w sierpniu 1957 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- CZARNIECKI S. 1955. Lower Carboniferous fauna in the Culm facies of the eastern Upper Silesian Coal Basin. — Bull. Acad. Pol. Sci., Cl. III, vol. III, no. 8. Warszawa.
- DŻUŁYŃSKI S. 1955. O formie geologicznej występowania porfirów załaskich (On the geological form of the porphyry in the vicinity of Załas). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 97. Warszawa.
- JAROSZ J. 1926. Obecny stan badań nad stratygrafią dewonu i dolnego karbonu w okręgu krakowskim (Der gegenwärtige Zustand d. Forschungen über die Stratigraphie d. Devons u. d. Unterkarbons in d. Umgebung von Krakau). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. III. Kraków.
- KOZŁOWSKI S. 1955. Intruzje porfirowe w grzbiecie dębnickim (Porphyric Intrusions in the Dębnik ridge). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 97. Warszawa.
- ŁYDKA K. 1955. Studia petrograficzne nad permo-karbonem krakowskim (Petrographic studies concerning the Permo-Carboniferous of the Cracow region). — Ibidem.
- NOWAK J. & ZERNDT J. 1935. Tektonika wschodniego krańca Polskiego Zagłębia Węglowego (Zur Tektonik des östlichen Teils des Polnischen Steinkohlen-

- beckens). — Spraw. P. A. U. (Bull. Int. Acad. Pol. Sci. Lettr.), ser. A, 40. Kraków.
- PIŁAT T. 1957. Otoczaki porfirowe z łupków górnego wizenu z okolic Zalas. Okolice Krakowa (Porphyric pebbles from the shales of the Upper Visean of the region of Zalas. Cracow region). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 115. Warszawa.
- ROZEN Z. 1909. Dawne ławy Wielkiego Księstwa Krakowskiego. Studium petrograficzno-chemiczne (Die alten Laven im Gebiete von Krakau). — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akad. Um. (Bull. Int. Acad. Sci. Lettr., Cl. Sci. Math.-Nat.) ser. 3, t. 9. Kraków.
- RUTKOWSKI F. 1928. O budowie paleozoicznego grzbietu dębnickiego (On the structure of the palaeozoic dome of Dębnik near Cracow). — Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), t. III/3-4. Warszawa.
- ZARĘCZNY S. 1894. Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zesz. 3. Kom. Fizjogr. Akad. Um. Kraków.

С. ЧАРНЕЦКИ И К. ЛЫДКА

**СЛЕДЫ НИЖНЕКАРБОНОВОЙ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В РАЙОНЕ КШЕНОВИЦ**

(Резюме)

В кварцшлагге к каменоломням в Орлеяе (Краковское воеводство) обнажен профиль (ок. 150 м) карбонových отложений, состоявших из глинистых сланцев, аргиллитов и доломитических известняков. В известняках и сланцах, залегающих в верхней части этого геологического профиля выступает фауна, определяющая их возраст на самый верхний визен.

В средней части кварцшлагга в серии глинистых сланцев выступают прослойки туфитов и порфириových конгломератов (брекчий). Пирокластический материал туфитов проник в глинистые серии из Орлея, как результат подморских оползней, связанных с пертурбациями, сопутствующими вулканической деятельности в самом верхнем визене.

Порфириовые конгломераты и туфиты, обнаженные в кварцшлагге каменоломни в Орлеяе являются затем самым старым проявлением вулканизма в Краковском районе.

S. CZARNIECKI & K. ŁYDKA

LOWER CARBONIFEROUS VOLCANISM IN THE KRZESZOWICE AREA

(Summary)

In 1949, within a cut to the Orlej porphyry quarry (Cracow region), a section of about 150 m. was exposed of Carboniferous beds developed as shales, mudstones and dolomitic limestones. The limestones and shales in the top portion of the section contain a rich fauna which determines their age as uppermost Visean (Czarniecki 1955).

The shale series in the central part is intercalated by tuffites and tuffitic conglomerates (pl. L and LI), which consist of angular shale fragments and poorly rounded porphyry fragments with diameter up to a score or so of centimetres (pl. LII, fig. 1). Microscopic analyses have shown that shale fragments occurring in tuffitic conglomerates do not differ from Orlej shales stratigraphically underlying these conglomerates. On mineral composition analyses the magmatic elements of tuffites and tuffitic conglomerates (pl. LII, fig. 2 and LIII) have been referred to rhyolites. They differ by their composition from the porphyries of the Zalas laccolith (including the Orlej porphyries), from those of Miękinia and from other acid volcanic rocks in the Cracow region.

The writers think that the coarse clastic tuffitic material was introduced into the argillaceous Orlej series through submarine slumps associated with disturbances due to uppermost Visean volcanism. The tuffitic conglomerates and tuffites outcropping in the Orlej quarry, therefore, represent oldest volcanic activities in the Cracow region

*Laboratory of Geology and Stratigraphy
of the Polish Academy of Sciences, Cracow Branch
and
Institute of Petrography of Sedimentary Rocks
of the Warsaw University
Warszawa, August 1957*

OBJAŚNIENIA DO PLANSZ L-LIII

DESCRIPTION OF PLATES L-LIII

PL. L

Fragment ławicy zlepieńca I (naszlif)

Miąższość ławicy 16 cm. *a* okruchy porfirów, *b* okruchy łupków plamistych, *c* okruchy łupków ilastych
Fot. St. Wasilewicz

Fragment of conglomerate bed I (polished surface)

Thickness of bed 16 cm. *a* porphyry fragments, *b* fragments of spotted slates, *c* fragments of argillaceous shales

PL. LI

Fig. 1

Rozdwajająca się wkładka zlepieńca II

Forked conglomerate intercalation II

Fig. 2

Odsłonięcie wkładki tufitu w północnej ścianie przekopu

Outcrop of the tuffite intercalation in northern wall of quarry

PL. LII

Fig. 1

Mikrofotografia zlepieńca I

a okruchy porfirów, *b* okruchy łupku plamistego, *c* okruchy łupków ilastych × 13
Światło zwykłe

Microphotograph of conglomerate I

a porphyry fragments, *b* fragments of spotted slates, *c* fragments of argillaceous shales × 13
Ordinary light

Fig. 2

Mikrofotografia tufitu ze środkowej części odsłonięcia

a okruchy porfirów, *b* okruchy łupków ilastych × 13
Światło zwykłe

Microphotograph of tuffite from the central part of exposure

a fragments of porphyry, *b* fragments of argillaceous shales × 13
Ordinary light

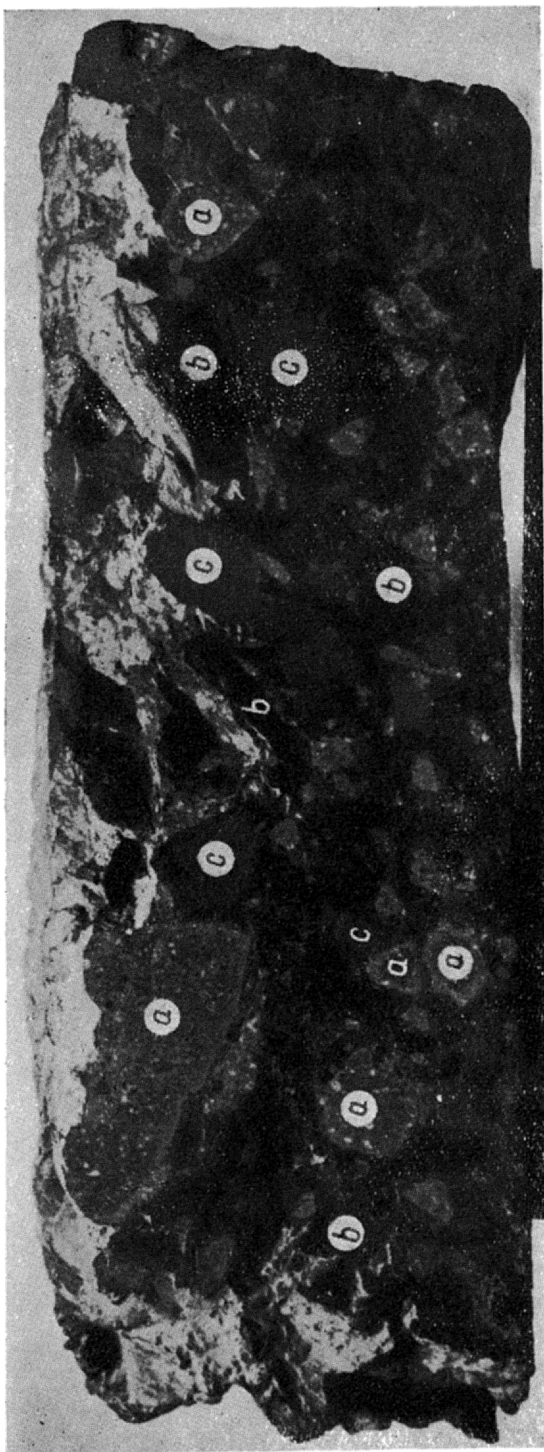
PL. LIII

Mikrofotografia otoczaka porfiru ze zlepieńca I

a prakryształy skaleni, *b* prakryształy biotytu × 15
Światło zwykłe

Microphotograph of a porphyry pebble from conglomerate I

a phenocrysts of feldspars, *b* phenocrysts of biotite × 15
Ordinary light



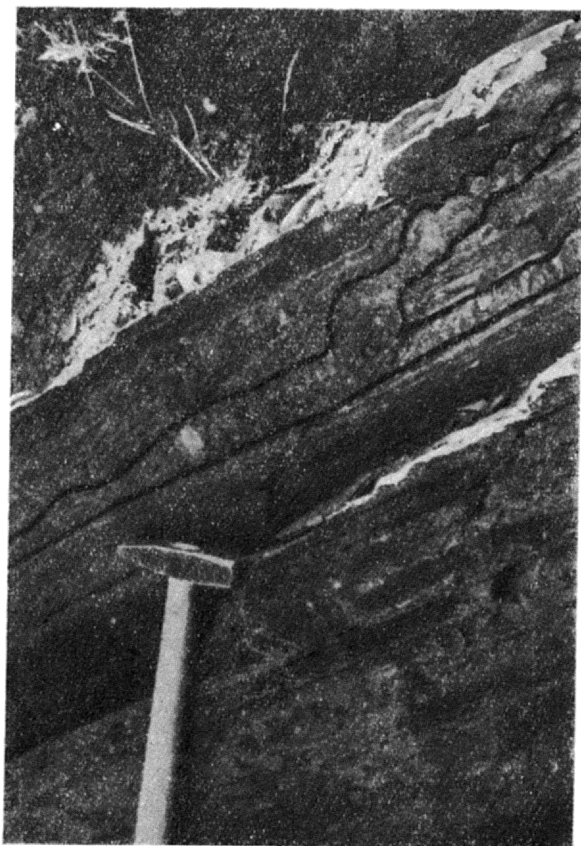


Fig. 1

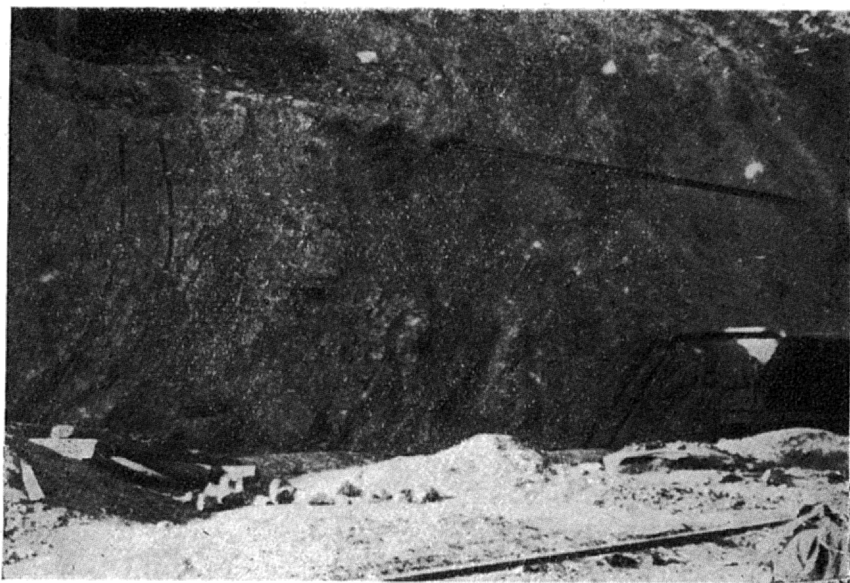
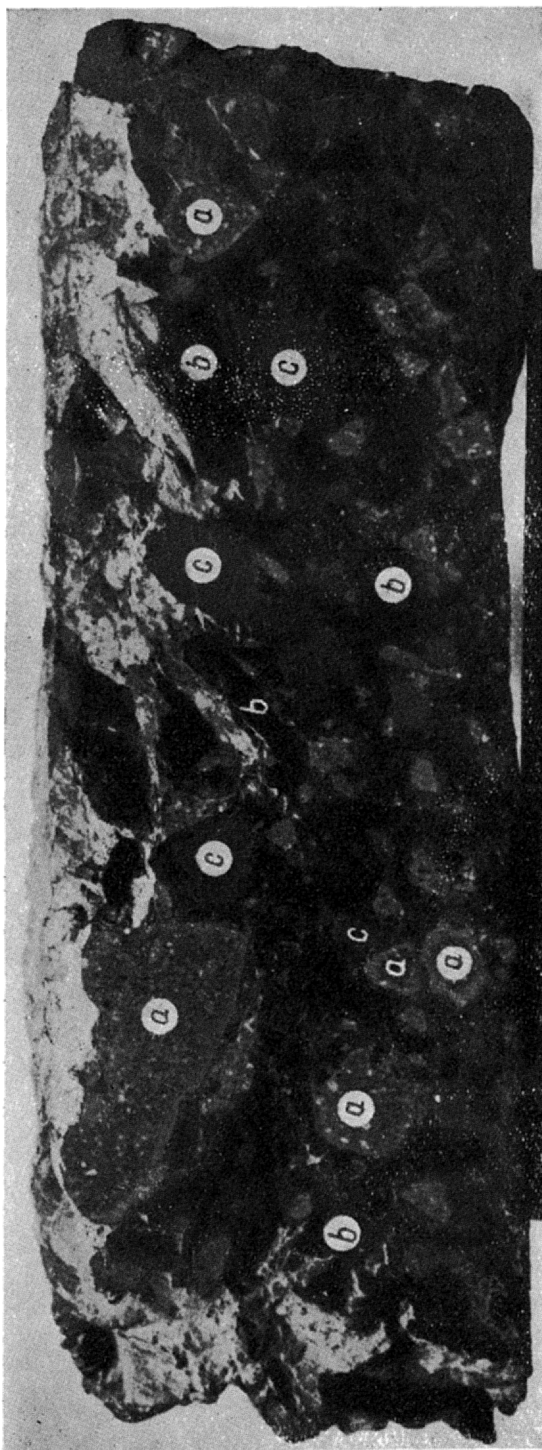


Fig. 2



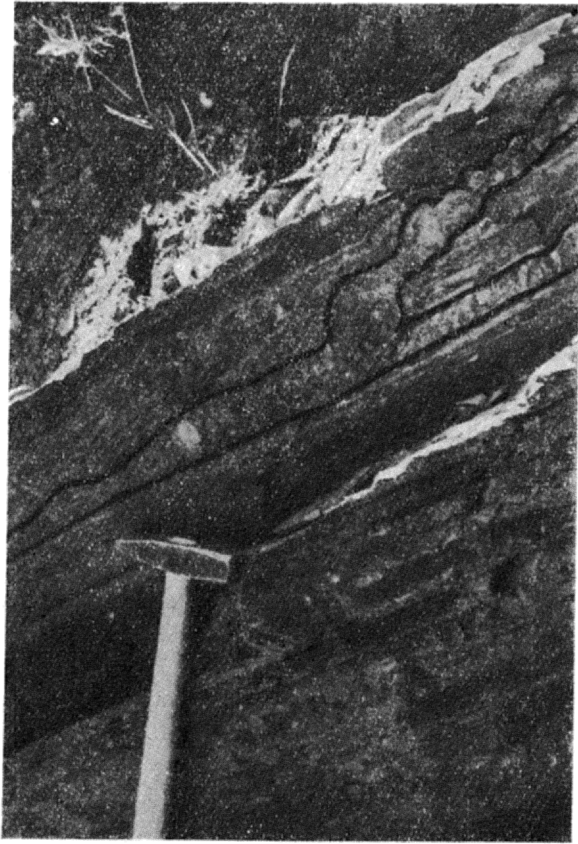


Fig. 1

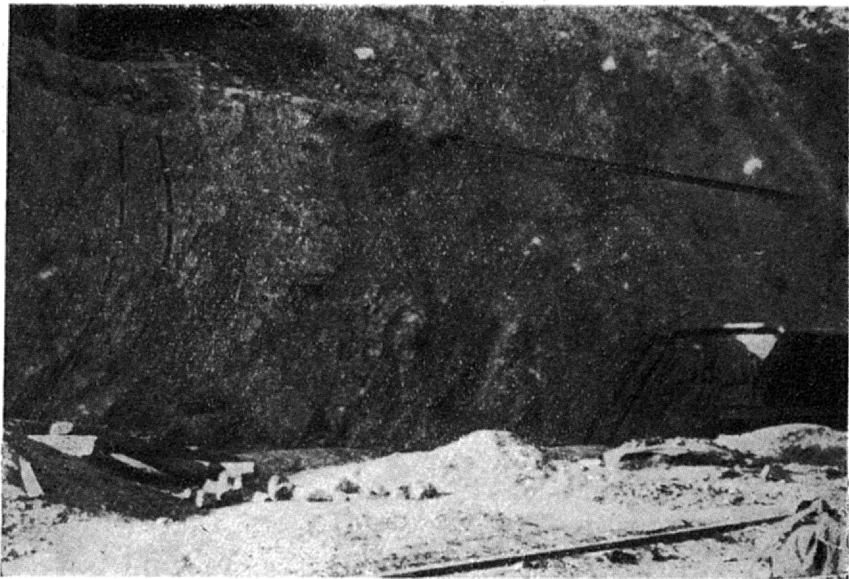


Fig. 2

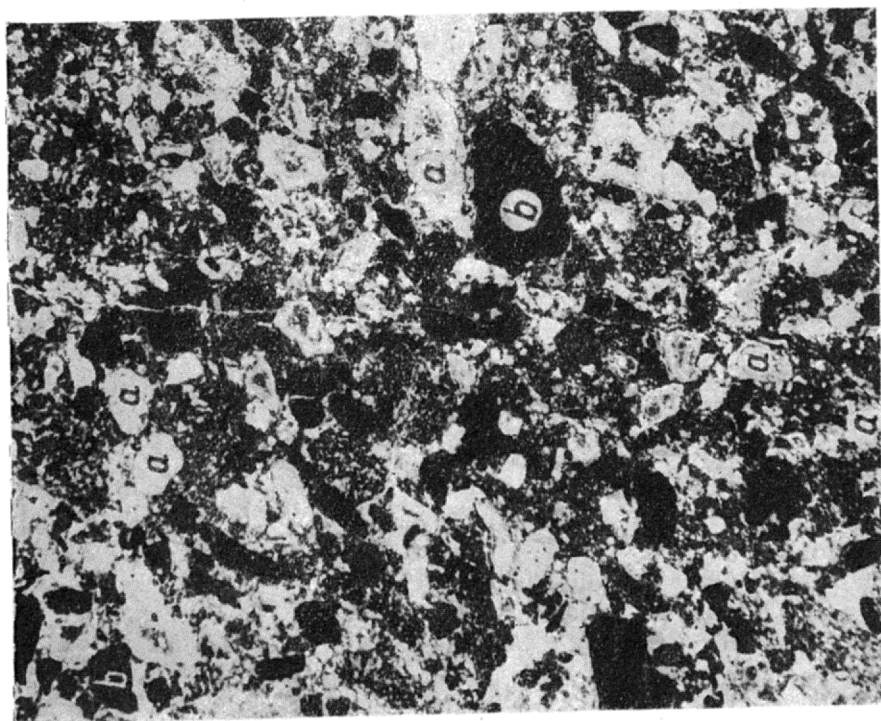


Fig. 2

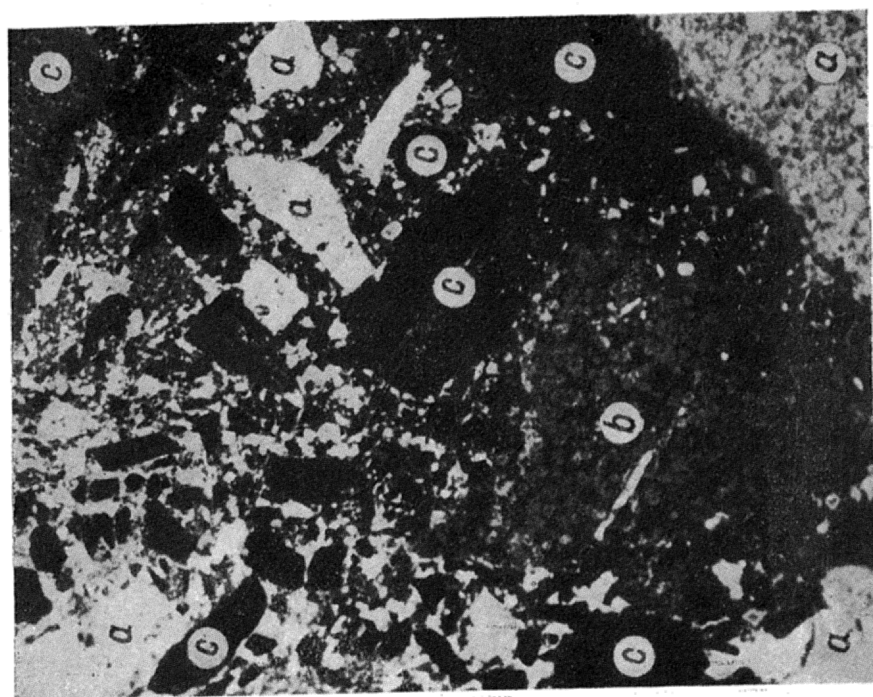


Fig. 2

