

Charakterystyka petrograficzna skał ilastych okolic Szczecina

WSTĘP

Praca została wykonana w związku z opracowywaniem zjawisk osuwiskowych okolic Szczecina przez Zakład Geologii Inżynierskiej I.G. Materiał do badań pobrany został z osuwisk występujących na terenie skarpy Skolwińskiej, leżącej na przedmieściu Szczecina. Omawiane utwory zaliczane są do oligocenu i znane w literaturze pod nazwą iłów septariowych.

Megaskopowo są to skały o barwach beżowych, brunatnofioletowych, ciemnoszarych i czarnych. W stanie suchym zwięzłe i twarde. W iłach tych często występują skupienia pięknie wykształconych automorficznych kryształów gipsu, osiągających niekiedy rozmiary rzędu kilku centymetrów. Gips zwykle występuje w szczelinach i spękaniach, bądź też jako akcesoryczny składnik rozsiany w masie skalnej.

Oznaczenia składu mineralnego przeprowadzono następującymi metodami: analizy mikroskopowej, termicznej różnicowej, barwnikowej i chemicznej.

WYNIKI ANALIZ MIKROSKOPOWYCH

Badania mikroskopowe pozwoliły wydzielić trzy rodzaje iłów różniących się głównie strukturą.

I rodzaj — to skała ilasta barwy ciemnoszarej i czarnej o strukturze aleuro-pelitowej (L. B. Ruchin, 1953) i teksturze lekko smużystej, podkreślonej przez ułożenie drobnych ziarenek pirytu (tabl. I, fig. 1, 2). Miejscami w szlifie obserwować można tekstury spływowe (tabl. I, fig. 3). Głównymi składnikami skały są illit i montmorylonit — wykształcone jako cienkie łuseczki czy blaszki o żywych barwach interferencyjnych: u illitu o reliefie wyższym, a w przypadku montmorylonitu — niższym od balsamu kanadyjskiego. Rozmiary łuseczek i blaszek wynoszą 0,04 mm. Następnym co do ilości składnikiem jest kwarc o nieregularnych krawędziach. Przeciętna wielkość ziarn kwarcu wynosi 0,08 mm. Sporadycznie spotyka się ostrokrawędziste ziarna skaleni, rzadko wykazujące zbliżnia-

czenia. Występujący w znacznych ilościach kalcyt tworzy drobne ziarenka o Φ 0,17 mm. Gips tworzy duże automorficzne kryształy o wielkości 0,25 mm (fig. 4). Akcesorycznie występują: piryt, który tworzy tu duże nieregularne skupienia lub też występuje w postaci pojedynczych ziarn różnej wielkości, posiadających często kształty kuliste, niekiedy wypełnia on wnętrza otwornic i innych szczątków organicznych (tabl. II, fig. 5, 6), chloryt, glaukonit, turmalin, epidot, cyrkon, tlenki żelaza i substancje organiczne.

II rodzaj reprezentują ility o barwie brunatnofioletowej. Pod mikroskopem ilt ten charakteryzuje się strukturą pelitową ($> 90\%$ ziarn posiada wielkość $< 0,01$ mm), niekiedy o uwarstwieniu frakcjonalnym (tabl. II, fig. 7), miejscami silnie zaburzonym. Skałę tworzy zbitý agregat mikrokrystalicznie wykształconych minerałów ilastych. W splątanej masie igiełek tych minerałów (tabl. II, fig. 8) tkwią rozsiane drobne ziarna kwarcu i gipsu, o przeciętnej wielkości 0,12 mm. Oprócz wymienionych składników widoczne są owalne skupienia drobnych bładozielonawych łuseczek, charakteryzujących się silną dwójłomnością i słabym pleochroizmem. Jest to przypuszczalnie folidoid, który według K. Smulikowskiego (1957) stanowi 5rodkowski człon w serii reakcyjnej w warunkach sedymentacji morskiej.

illit \rightarrow folidoid \rightarrow glaukonit

Tylko w nielicznych szlifach można zauważyć agregatowo wykształcone zielone ziarna glaukonitu. W niektórych szlifach zaobserwowano występowanie słabo obtoczonych fragmentów skał ilastych (tabl. II, fig. 9).

III rodzaj stanowi ilt barwy beżowej, o strukturze pelitowo-żelowej (przeważają cząstki minerałów ilastych o wielkości $< 0,001$ mm). Niekiedy występują w nim bardzo drobne żyłki, smugi, czy też gniazda słabo przekryształizowanej krzemionki.

WYNIKI ANALIZ TERMICZNYCH

Dla scharakteryzowania składu mineralnego omawianych skał ilastych wykonano termiczną analizę różnicową. Wyniki analiz przedstawia fig. 1. Otrzymane krzywe różnicowe badanych próbek pozwalają określić je jako mieszaninę hydromik (illit) i montmorylonitu. Wspólną i zarazem charakterystyczną cechą rozpatrywanych krzywych jest szeroka reakcja endotermiczna, zaznaczająca się około temperatury $100^{\circ} \div 250^{\circ}\text{C}$. Maksimum tej reakcji przypada dla poszczególnych próbek w zakresie temperatur $140^{\circ} \div 160^{\circ}\text{C}$. Prawdopodobnie próbki zawierające więcej montmorylonitu wykazują temperaturę maksimum reakcji równą 160°C , np. próbka nr 12 o maksimum reakcji w 160°C — po przeliczeniu analizy chemicznej — wykazała największą procentową zawartość montmorylonitu. Występujące na krzywej z próbki nr 23 niewielkie dodatkowe przegięcie endotermiczne wskazywałoby według J. Kuźniara (1959) na przewagę wśród minerałów grupy montmorylonitu kationów wymiennych Ca i Mg, a brak tego przegięcia (co wykazują pozostałe krzywe) wskazywałby na obecność wymiennych jonów Na.

Druga reakcja endotermiczna przypada w zakresie temperatur $500 \div 650^{\circ}\text{C}$, z maksimum około 600°C . Taka temperatura maksimum

może być spowodowana występowaniem obok minerałów hydromik bardziej żelazistych odmian minerałów grupy montmorylonitu, dla których maksimum efektu endotermicznego jest również niższe od 600°C . Według R. E. Grima (1953), A. J. Kauffmana i E. Don Dillinga (1950) maksimum drugiej reakcji endotermicznej typowego montmorylonitu przypada w granicach $700^{\circ}\div 740^{\circ}\text{C}$. Według najnowszych badań (I. D. Siedlecki, 1955; H. W. Van der Marel, 1956), dla nontronitu (żelazista odmiana montmorylonitu) maksimum tej reakcji przypada poniżej 600°C .

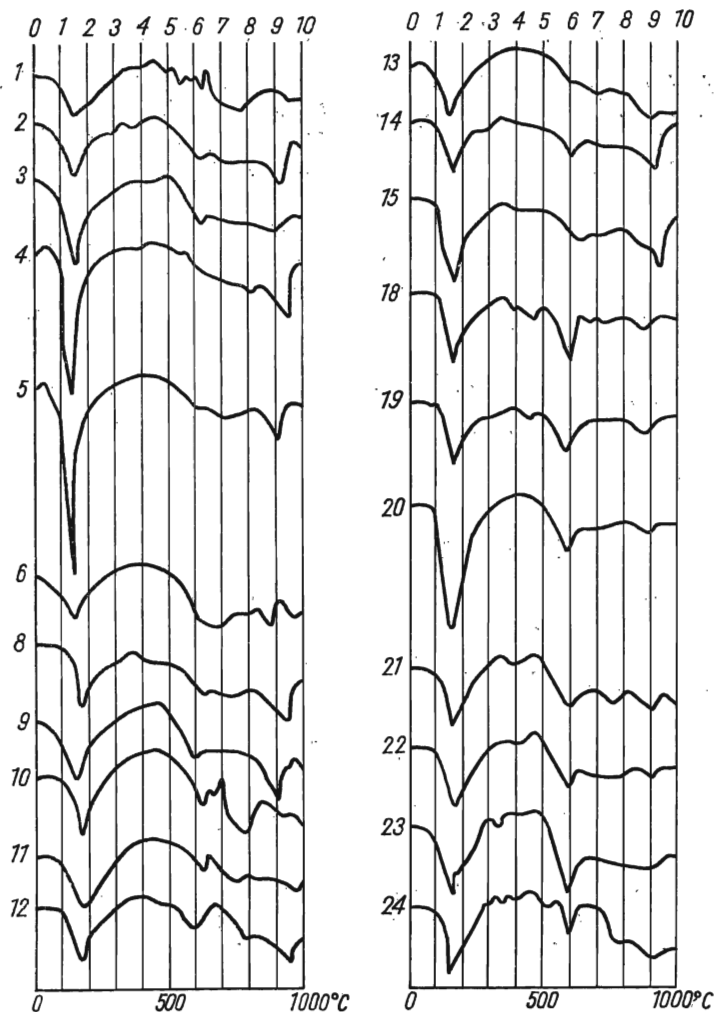


Fig. 1. Krzywe termiczne różnicowe
Thermal-differential curves

Trzecia charakterystyczna reakcja endotermiczna ilastych minerałów trójwarstwowych wykazuje maksimum w zakresie temperatur $880^{\circ}\div 920^{\circ}\text{C}$. Na krzywych różnicowych zaznaczają swą obecność również takie

składniki jak: piryt — reakcją egzotermiczną o zakresie temperatur $390^{\circ}\div 500^{\circ}\text{C}$; limonit — reakcją endotermiczną z maksimum około 320°C ; getyt — reakcją endotermiczną z maksimum około 390°C ; substancja organiczna i tlenki Fe — charakteryzujące się reakcją egzotermiczną w granicach temperatur $250^{\circ}\div 450^{\circ}\text{C}$. Inne składniki nie wyróżniają się na krzywych różnicowych ze względu na pokrywanie się ich z omówionymi wyżej charakterystycznymi reakcjami minerałów ilastych.

WYNIKI ANALIZ BARWNIKOWYCH

Analizy wykonano według wskazówek podanych przez N. E. Wiedieniejewą i M. W. Wikułową (1954). Zastosowano następujące barwniki: błękit metylenu, chryzoidynę i benzydynę. Wszystkie próbki bardzo silnie adsorbowały błękit metylenu i wykazywały zmianę barwy po dodaniu KCl. Tak silna sorbcja barwnika wskazuje wyraźnie na obecność montmorylonitu. Przy badaniu chryzoidyną obserwowano barwy od żółtych do pomarańczowobrazowych. Mętny ton zabarwienia, widoczny u wszystkich analizowanych próbek, zdaniem N. E. Wiedieniejewej (1954) jest charakterystyczny dla mik uwodnionych, a więc dla illitu. Zabarwienie benzydyną wszystkich próbek na kolor błękitny pozwala stwierdzić, że występujący w nich montmorylonit ma kształt łusczkowaty, gdyż — jak to podaje N. E. Wiedieniejewa (1954), „benzydyna wydziela w grupie minerałów ilastych z silnie wiążącymi aktywnymi centrami tylko te, których cząstki mają kształt bardziej lub mniej zbliżony do łusek“. Potwierdziły to obserwacje mikroskopowe.

WYNIKI ANALIZ CHEMICZNYCH

Pełnej analizie chemicznej poddano 5 próbek (tab. 1). Do wyznaczenia procentowej zawartości minerałów głównych i pobocznych zastosowano metodę podaną przez J. Imbrie i A. Poldervaarta (1959). Otrzymane wyniki zestawiono w tabeli 2.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że występujące na danym terenie ility składają się głównie z mieszaniny illitu i montmorylonitu, z podrzędnym udziałem kwarcu, skaleni, glaukonitu, folioidu, pirytu, tlenków Fe i gipsu. Jako składniki akcesoryczne występują: cyrkon, epidot, turmalin oraz fragmenty skał ilastych.

Występowanie w iłach otwornic, a także ich skład, szczególnie obecność montmorylonitu i glaukonitu, wskazuje na morskie środowisko sedymentacji.

Takie minerały, jak montmorylonit, illit oraz piryt — charakteryzują alkaliczno-redukcyjne warunki powstawania.

Fakt występowania słabo obtoczonych fragmentów innych skał świadczy o niespokojnych warunkach sedymentacji — sugeruje istnienie spływów czy zsuwów. Wniosek ten znajduje także potwierdzenie w często obserwowanych zaburzeniach tekstury, jak i w obecności drobnych wkła-

Wyniki analizy chemicznej

Nr próbki	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CO ₂	SO ₃	H ₂ O	str. praż.
2	51,27	14,83	4,24	1,84	0,83	0,04	6,34	3,69	2,57	1,10	6,18	0,38	2,17	12,99
7	53,34	15,14	5,71	0,81	0,86	0,04	4,24	3,73	2,02	0,81	2,59	1,54	3,66	12,02
9	51,04	14,10	4,87	1,29	0,79	0,04	5,79	3,33	2,53	1,05	4,53	1,00	2,98	13,75
12	52,65	14,62	4,62	1,53	1,00	0,02	2,49	2,35	2,55	0,92	1,59	3,29	3,71	13,52
14	50,33	14,22	5,78	0,97	0,83	0,04	6,85	2,35	2,39	1,03	5,07	0,70	3,29	14,03

Tabela 2

Przeliczenie analizy chemicznej

Nr próbki	Gips	Albit	Anor-tyt	Rutyl	Kaicyt	Dolomit	Magnezyt	Illit	Montmo-rylonit	Serycyt	Chloryt	Kwarc	Suma ilastych
2	0,82	9,31	—	0,83	3,22	5,93	—	38,74	25,70	—	2,58	8,49	67,02
7	3,31	6,85	—	0,86	5,39	0,45	—	30,44	24,13	—	8,06	16,51	62,63
9	2,15	8,88	—	0,79	7,87	2,24	—	38,14	15,30	—	4,19	15,45	57,63
12	7,07	7,78	—	1,00	—	1,22	2,48	24,11	26,97	8,03	—	14,62	59,11
14	1,50	8,71	—	0,83	11,20	0,30	—	36,03	21,57	—	2,59	12,28	60,19

dek, składających się z ziarn należących do grubszych frakcji (tabl. II, fig. 7). Można też przypuszczać, że ły o strukturze aleuro-pelitowej (rodzaj I) osadzały się płycej niż pozostałe ły o strukturze pelitowej (rodzaj II) i pelitowo-żelowej (rodzaj III).

Obecność montmorylonitu może sugerować, że materiał klastyczny pochodzi z obszarów wulkanicznych (R. E. Grim, 1953).

*
* *
*

Na zakończenie składam podziękowanie doc. dr K. Łydce za zainteresowanie się moją pracą i za wskazówki udzielone w czasie jej wykonywania.

Zakład Geologii Inżynierskiej I. G.
Nadesłano dnia 1 marca 1963 r.

PIŚMIENNICTWO

- GRIM R. E. (1953) — Clay mineralogy. Mc. Graw-Hill Publishing Company L.T.W. New York, London, Toronto.
- EMPKIE J. i POLDERVAART A. (1959) — Mineral compositions calculated from chemical analyses of sedimentary rocks. *Journal of Sed. Petrol.*, 29, nr 4, p. 588—595. Illinois.
- KAUFFMAN A. J., DON DILLING JR. and E. (1950) — Differential Thermal Curves of Certain Hydrous and Anhydrous Minerals, with a Description of the Apparatus Used. *Economic Geology*, 45, nr 3, p. 222—245. Illinois.
- KUŹNIAR J. (1959) — Wpływ składu mineralnego na rozmakanie i pęcznienie niektórych łąw trzeciorzędowych. *Kwart. geol.*, 3, p. 457—492, nr 2. Warszawa.
- РУХИН Л. Б. (1953) — Основы литологии. Ленинград-Москва.
- СЕДЛЕЦКИЙ И. Д. (1955) — Методы определения коллоидно-дисперсных минералов. Киев.
- SMULIKOWSKI K. (1957) — Minerály skałotwórcze. Wyd. Geol. Warszawa.
- VAN DER MAREL H. W. (1956) — Quantitative differential thermal analyses of clay and other minerals. *Amer. Min.*, 41, p. 222—224. Menasha. Wisc.
- WIEDIENIEJEWA N. E., WIKUŁOWA M. W. (1954) — Metoda badania minerałów łąstych za pomocą barwników i jej zastosowanie w litologii. Wyd. Geol. Warszawa.

rct
y, th
d i

Ванда ШЕВЧИК

ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИНИСТЫХ ПОРОД ОКРЕСТНОСТЕЙ ЩЕЦИНА

Резюме

Настоящая работа касается олигоценовых глинистых пород известных в литературе под названием „септариевых глин”. Макроскопически — это породы бежевого, буро-фиолетового, темно-серого до черного цветов, в сухом состоянии плотные и твердые. В этих глинах часто встречаются скопления автоморфных кристаллов гипса.

Минералогический состав определялся с помощью микроскопического, дифференциального термического, колориметрического и химического анализов.

Микроскопические исследования позволили выделить три разновидности глин, отличающиеся, в основном, структурой, а именно: 1 — глины алевролитовой структуры; 2 — глины пелитовой структуры; 3 — глины пелито-гелевой структуры.

Полученные термические кривые позволили отнести рассматриваемые глины к иллито-монтмориллонитовому типу. Колориметрический анализ (произведенный по указаниям Н. Е. Веденевой и М. Ф. Викуловой, 1954) с использованием метиленового синия, хризоидина и бензидина подтвердил результаты термического анализа и показал, что исследуемые глинистые породы состоят, в основном, из иллита (гидрослюд) и монтмориллонита. Результаты химического анализа, пересчитанные на процентный минеральный состав по методу Я. Имбре и А. Польдерваарта (1959) указывают также на иллито-монтмориллонитовый состав глин.

На основании произведенных исследований было установлено, что распространенные на этой территории глины состоят, в основном, из смеси иллита и монтмориллонита, с подчиненным количеством кварца, полевых шпатов, глауконита, фоллидоида, пирита, окислов железа и гипса. В качестве аксессуарных компонентов присутствуют циркон, эпидот, турмалин и обломки глинистых пород. Наличие в глинах фораминифер, а также их состав, особенно распространение монтмориллонита и глауконита, указывают на то, что осадконакопление происходило в морской среде.

Wanda SZEWCZYK

PETROGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF CLAY ROCKS FROM THE SZCZECIN VICINITIES

Summary

The present paper deals with the Oligocene clay rocks known from the literature as the so-called "septarian clays". Macroscopically, they are rocks beige, brown-violet, dark grey and black in colour, compact and hard in dry state.

In these clays there occur frequently aggregates of automorphic gypsum crystals, too.

A determination of mineral composition was made by means of the following methods: microscopic analysis, thermal-differential analysis, colouring analysis and chemical analysis.

The microscopic analysis allowed to distinguish three kinds of clays, differing only in their structure, as follows: 1 — clays of aleuropelitic structure, 2 — clays of pelitic structure, 3 — clays of pelitic-gelatinous structure.

The thermal-differential curves permitted to refer the clays under study to the illite-montmorillonite type of rocks. The colouring analysis made after indications of N. E. Wiedenieva and M. F. Wikulova (1954) using methylene blue, chrysoidine and benzidine, proved the results of thermal analysis and showed that the clay rocks investigated are mainly built up of illite (hydromica) and montmorillonite. The chemical analysis, the results of which have been calculated as percentage mineral composition after a method given by J. Imbrie and A. Poldervaart (1959) also shows the illite-montmorillonite type of the clays.

Moreover, it was stated on the investigations made that the clays occurring in the area under study mainly consist of a mixture of illite and montmorillonite, subordinately containing quartz, feldspar, glauconite, folidoide, pyrite, Fe oxides and gypsum. Zircon, epidote, tourmaline and fragments of clay rocks are here accessory components. The occurrence of foraminifers and their assemblages, as well as the presence of montmorillonite and glauconite indicate the marine environment of sedimentation.

TABLICA I

- Fig. 1, 1a. Kierunkowość tekstury ilu, podkreślona przez ułożenie pirytu i tlenków Fe; nikole równoległe, pow. 29 ×
Texture direction of clay, stressed by arrangement of pyrite and Fe oxides; parallel nicols, enl. × 29
- Fig. 2. Il o strukturze aleuropelitowej; nikole skrzyżowane, pow. 460 ×
Clay of aleuropelitic structure; crossed nicols, enl. × 460
- Fig. 3. Zaburzenia struktury ilu; nikole skrzyżowane, pow. 71 ×
Disturbances in clay structure; crossed nicols, enl. × 71
- Fig. 4, 4a Automorficzne kryształy gipsu w ilu o strukturze aleuropelitowej; nikole równoległe i skrzyżowane, pow. 85 ×
Automorphic gypsum crystals in clay of aleuropelitic structure; parallel and crossed nicols, enl. × 85

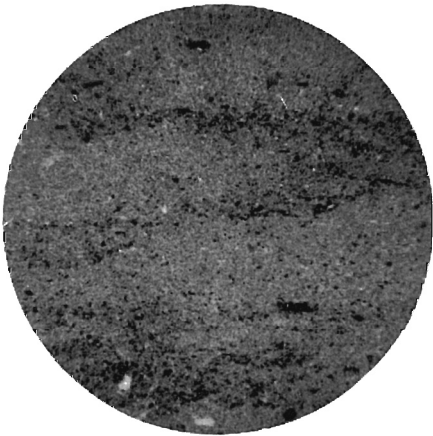


Fig. 1



Fig. 1a

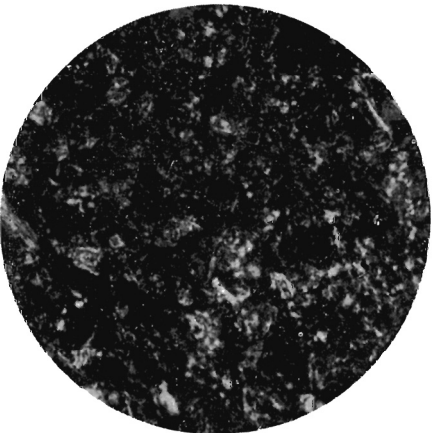


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

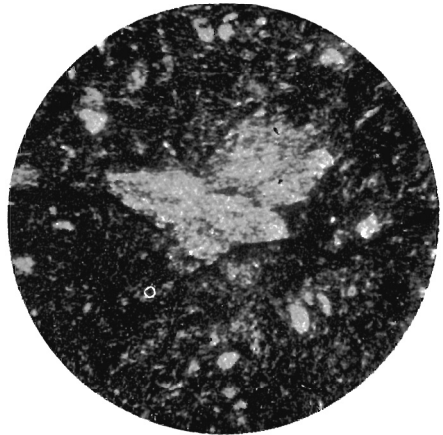


Fig. 4a

TABLICA II

- Fig. 5. Zpirytyzowana otwornica w ile o strukturze aleuropelitowej; nikole równoległe, pow. 160 ×
Pyritized foraminifer in clay of aleuropelitic structure; parallel nicols, enl. × 160
- Fig. 6. Zpirytyzowane drewno w ile o strukturze aleuropelitowej; nikole równoległe, pow. 29 ×
Pyritized wood in clay of aleuropelitic structure; parallel nicols, enl. × 29
- Fig. 7. Frakcjonalne warstwowanie w ile o strukturze pelitowej; nikole skrzyżowane, pow. 28 ×
Fractional bedding in clay of pelitic structure; crossed nicols, enl. × 28
- Fig. 8. Ił o strukturze pelitowej; nikole skrzyżowane, pow. 460 ×
Clay of pelitic structure; crossed nicols, enl. × 460
- Fig. 9, 10. Fragmenty skał ilastych w ile o strukturze pelitowej; nikole skrzyżowane, pow. 29 ×
Fragments of clay rocks in clay of pelitic structure; crossed nicols, enl. × 29

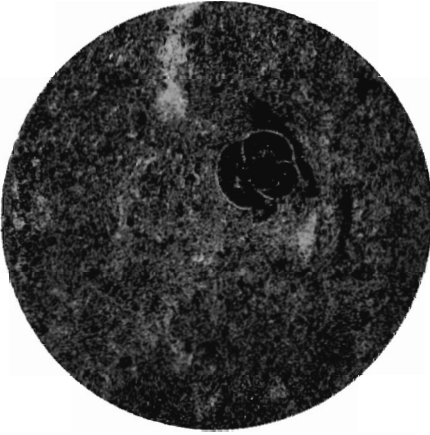


Fig. 5

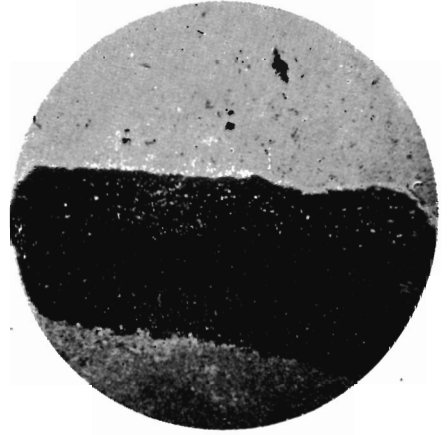


Fig. 6

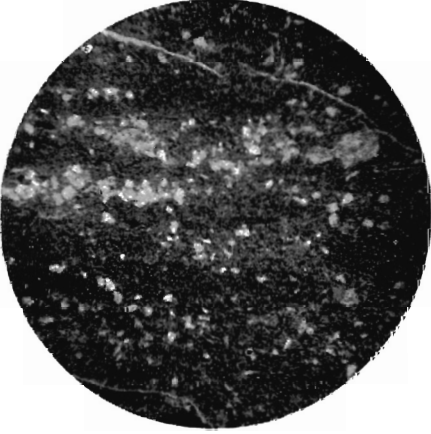


Fig. 7

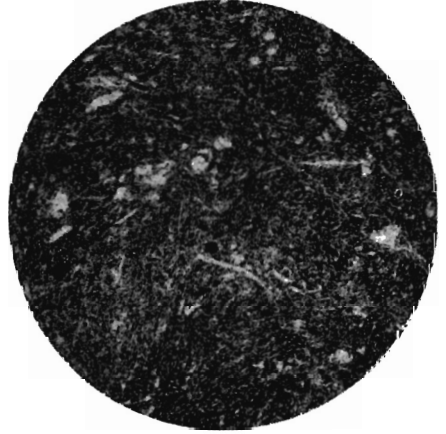


Fig. 8

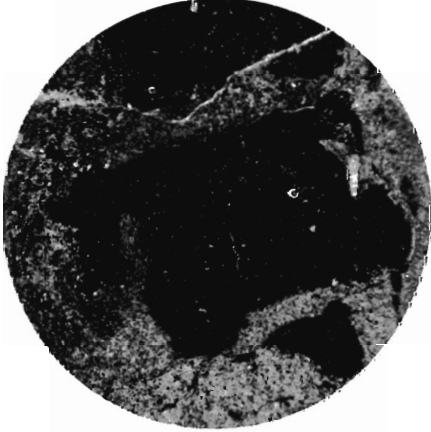


Fig. 9



Fig. 10