

Bronisław SZYMAŃSKI

Skąły oolitowe dolnego kambru północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego

WSTĘP

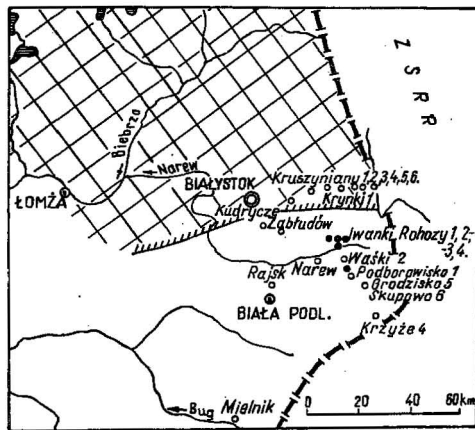
Prace wiertnicze prowadzone w latach 1961—1967 przez Instytut Geologiczny w północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego dostarczyły nowych faktów dla znajomości litologii, stratygrafii i paleogeografii pokrywy osadowej. Na szczególną uwagę zasługują materiały dotyczące osadów starszego paleozoiku, które pozwoliły na szczegółowe rozpoznanie litologii warstw bałtyckich dolnego kambru. Rezultatem drobiazgowego studium profilów litologicznych było ujawnienie w kompleksie bałtyckim specyficznie wykształconych żelazistych skał oolitowych.

Fig. 1. Szkic sytuacyjny otworów wiertniczych północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego

Situation sketch of bore holes in the north-eastern part of the Podlasie depression

1, 2 — otwory wiertnicze; 2 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono występowanie pakietu żelazistych skał oolitowych; 3 — północna granica rozprzestrzenienia utworów kambru dolnego; 4 — obszary pozbawione ciągłej pokrywy utworów kambru dolnego

1, 2 — bore holes; 2 — bore holes showing ferruginous oolitic rocks; 3 — northern boundary of the Lower Cambrian formations; 4 — areas lacking any continuous cover of the Lower Cambrian formations



01 • 02 3 X X 4

Żelaziste skały oolitowe kambru stwierdzono w następujących otworach wiertniczych¹: Iwanki-Rohozy 1, Iwanki-Rohozy 2, Iwanki-Rohozy 3, Iwanki-Rohozy 4 oraz Podborowisko 1 (fig. 1).

¹ W pozostałych wierceniach północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego obecności skał oolitowych nie ujawniono (fig. 1). Brak ten w pewnej ich liczbie wynika, być może, z niepełnego rdzeniowania (otw. Waśki 2, Grodzisko 5), bądź też przebicia tylko najwyższej, przystopowej partii kompleksu bałtyckiego (otw. Naręw). Co się tyczy otworów wykonanych peł-

W artykule przedstawiono rezultaty obserwacji i badań litologicznych, sedymentologicznych i petrograficznych skał żelazistych oraz omówiono litologię kambru dolnego.

Doc. drowi J. Znosce i mgrowi inż. S. Kubickiemu serdecznie dziękuję za uprzejme przejrzenie tekstu i wyrażone uwagi krytyczne.

STRATYGRAFIA I LITOLOGIA

W północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego na kompleksie laminarytowym² wendu spoczywa niezgodnie, z wyraźną luką sedymentacyjną i znacznym na ogół hiatusem stratygraficznym, dwudzielna seria osadów dolnego kambru.

Kompleks skalny kambru dolnego wyrażony jest przez piaskowce suwalskie i iły bałtyckie, które tworzą dolnokambryjski cykl sedymentacyjny wyższego rzędu.

PIASKOWCE SUWALSKIE

Na nierównej, intensywnie zwietrzałej i szcerwienialej powierzchni stropowej zielonych iłowców i łupków ilastych wendu leżą, kontrastowo z nimi granicząc, jednolicie i monotonicznie wykształcone piaskowce suwalskie. Granica pomiędzy serią skał ilastych wendu a piaskowcami suwalskimi kambru jest zawsze wyraźna i ostra.

Kompleks piaskowców suwalskich w części dolnej wyrażony jest powszechnie piaskowcem gruboziarnistym, kruchym, jasnoszarym, niekiedy brunatnym albo wiśniowym. Piaskowiec zawiera liczne detrytyczne kwarcce, otoczaki drobnoziarnistego piaskowca oraz grudki i niekiedy obficie nagromadzone toczące kaolinu. Miąższość bazalnego pakietu piaskowców waha się od 0,4 do ponad 3,0 m.

Ku górze piaskowce bazalne przechodzą w piaskowce drobnoziarniste i mułowcowe, partiami średnioziarniste, słabo scementowane, kruche, porowate, białe i jasnoszare. Spoiwo piaskowców jest skąpe, najczęściej kaolinowe bądź kaolinowo-ilaste i ilaste. Piaskowce często przewarstwione są przez cienkie przemaży i przerosty — rzadziej wkładki — pstrego, plamistego iłu lub białego kaolinu, których powierzchnie z reguły są nierówne i pokryte obficie hieroglifami. Warstwowanie piaskowców jest poziome, często skośne bądź przekątne, podkreślone przez licznie niekiedy nagromadzone drobne ziarenka ilmenitu lub w różnym stopniu zmienionego magnetytu. W skałach piaskowcowych występuje nadto nieliczny muskowit oraz sporadycznie rozmieszczone brunatne bądź czerwobrunatne nacieki i skupienia wodorotlenków i tlenków żelaza.

Typowo wykształcone piaskowce nadlaminarytowe gęsto niekiedy przewarstwione są białymi i szarymi piaskowcami drobnoziarnistymi, w różnym stopniu dolomitycznymi, zwięzłymi. Piaskowce dolomityczne

nordzeniowo, to i w tym przypadku brak skał oolitowych nie może być jednoznacznie interpretowany, jako że uzysk rdzenia z warstw bałtyckich był w nich zwykle niepełny, a w pewnych odcinkach nawet fragmentaryczny (otw. Skupowo 6, Krzyże 4, Rajsk, Zabłudów, Kudrycze). W tym stanie rzeczy problem rozprzestrzenienia dolnokambryjskich skał oolitowych północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego jest nadal nie rozstrzygnięty.

² Warstwy bużańskie według J. Znoski (1965).

odznaczają się nierównym przełamem oraz charakterystycznym i swoistym pokrojem gruzełkowym.

Kompleks piaskowców suwalskich podrzędnie zawiera także cienkie wkładki łupków i iłolupków ilastych lub mułowcowych, biało-seledynowych z muskowitem.

W piaskowcach suwalskich nie stwierdzono dotychczas makrofauny. Stanowisko stratygraficzne piaskowców określić można zatem jedynie pośrednio przyjmując, że są one wiekowym ekwiwalentem kambru subholmiowego (K. Lendzion, 1969). Miąższość kompleksu piaskowców suwalskich jest dość stała i waha się od 42,0 do 53,0 m.

ILY BAŁTYCKIE

Na piaskowcach suwalskich kambru subholmiowego leży zgodnie, jednolicie i monotennie wykształcona seria skał ilastych — tzw. zielonych iłów bałtyckich.

Kompleks bałtycki wyrażony jest głównie przez łupki i iłolupki ilaste, często przechodzące w iłowce bądź mułowce ilaste, niekiedy piaszczysto-ilaste. Skały te gęsto wzajemnie alternując tworzą często pakiety typowego przekładańca iłasto-mułowcowo-piaskowcowego.

Pokrój łupkowy skał nie zawsze jest wyraźny; często brak go zupełnie lub jest w różnym stopniu zaburzony, mierzwisty. Skały ilaste są niekiedy laminowane równolegle poziomo³.

Barwa łupków i iłolupków oraz mułowców ilastych jest na ogół pstra, plamista, szaro-zielona, popielata bądź fioletowo-szara, najczęściej jednak zielono-seledynowa, często z wiśniowymi plamami.

W skałach ilastych i mułowcowych powszechnie rozproszony jest nieznaczny, drobny muskowit, glaukonit, skupienia wodorotlenków i tlenków żelaza oraz ziemisty lub drobnokrystaliczny piryt. Pospolite są także pseudohieroglify oraz ślady pełzań i żerowania robaków. Równie często spotyka się problematyki, szerokopromienne zmarszczki falowania oraz ślady spękań i pogrążeń, wypełnione niekiedy wiśniowym iłem.

Kompleks iłów bałtyckich — głównie jednak jego dolną i środkową część — obficie przewarstwiają piaskowce, najczęściej dolomityczne, rzadziej wapniste, bądź sporadycznie białe i kruche piaskowce ilaste. Piaskowce są drobnoziarniste o różnym stopniu wysortowania, niekiedy zlewne lub gruzełkowe. Skład mineralny skał piaskowcowych jest słabo zróżnicowany i jednolity. Barwa piaskowców jest pstra, najczęściej szara, kremowa, brunatnoszara. W piaskowcach bardzo często nagromadzone są płaskie grudki i otoczaki iłowca czerwonego i seledynowego oraz grudki i nieregularne skupienia kaolinu. Sporadycznie obserwuje się skupienia brunatnych związków żelaza oraz powszechny, choć niezbyt liczny, glaukonit i muskowit. Warstwowanie piaskowców jest poziome, ale w określonych partiach bardzo często przekątne, skośne i krzyżowe bądź zaburzone⁴. Powierzchnie uławicenia przewarstwień piaskowcowych niejednokrotnie pokryte są zmarszczkami falowania. Grubość wkładek i przeroztów piaskowca waha się od 5 cm do 3,0 m, z reguły nie przekracza jednak 0,5 m, a najczęściej wynosi około 20 cm.

³ Laminacja ta często i w różnym stopniu bywa zaburzona w wyniku zjawisk postdepozycyjnych.

⁴ „Disturbed bedding” według P. E. Pottera i H. D. Glassa (1958).

Wśród skał ilasto-piaskowcowych sporadycznie występują wkładki wapienia lub dolomitu piaszczystego, żółtoszarego, zwięzłego, o miąższości około 10 cm oraz w części górnej kompleksu — lokalnie wykształcona — wkładka zlimonityzowanego oolitu żelazistego, którego miąższość waha się od 0,7 do 0,9 m.

Przystropowa część kompleksu bałtyckiego jest powszechnie wtórnie zmieniona, mocno szzerwieniła i intensywnie żałazelazona. Zwietrzenie stropowej partii łupków i łożupków wyrażone jest obecnością pyłu getytowego, śladami wysychania i obfitymi spękaniem błotnymi.

Miąższość kompleksu bałtyckiego wynosi 32,0÷56,0 m. Sumaryczna miąższość utworów kambru dolnego północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego waha się od 80,0 do 96,0 m.

LITOLOGIA SKAŁ OOLITOWYCH

Kompleks skalny warstw bałtyckich dolnego kambru północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego zawiera w swej górnej, ilastej partii stały, jednolicie i specyficznie wykształcony poziom litostratygraficzny. Jest on wyrażony przez nieznacznej miąższości pakiet żelazistych skał oolitowych (B. Szymański, 1965, 1967; J. Znosko, 1965).

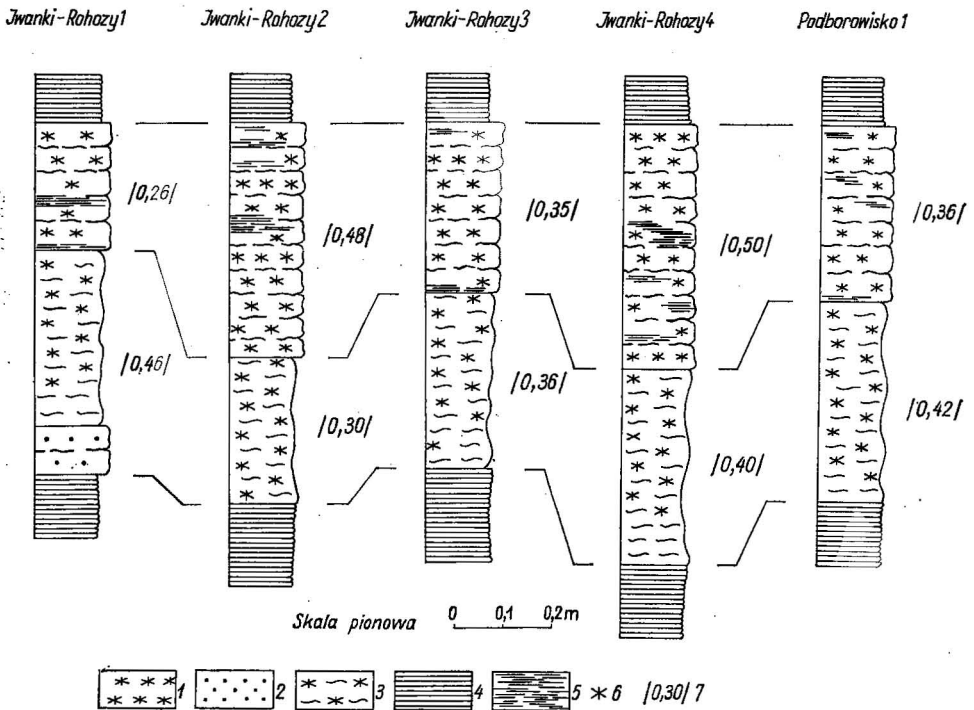


Fig. 2. Zestawienie korelacyjne profili żelazistych skał oolitowych dolnego kambru północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego
Correlations of sections of ferruginous oolitic rocks of the Lower Cambrian in the north-eastern part of the Podlasie depression

Pakiet skał żelazistych przykryty jest w stropie i podścielony w spągu przez monotony i słabo zróżnicowany zespół skał ilastych — głównie łupków i iłolupków ilastych i ilasto-mułowcowych. Granica pomiędzy pakietem a ograniczającymi go skałami ilastymi jest powszechnie wyraźna, ostra, zwykle o nieregularnym, falistym i lekko nierównym zarysie⁵ (tabl. II, fig. 7, 8).

Sposób wykształcenia powierzchni stropu i spągu pakietu skał oolitowych świadczy o tym, że ich geneza wiąże się z nagle zapoczątkowanym i raptownie zakończonym wydarzeniem depozycyjnym, które gwałtownie — choć przypuszczalnie na krótko — przerwało powolną sedimentację ilastą.

Skały oolitowe kambru tworzą słabo zróżnicowany w swym wykształceniu, naturalnie dwudzielny horyzont litostratygraficzny, który w części dolnej powszechnie wyrażony jest przez żelaziste mułowce oolitowe z lokalnie w ich spągu rozwiniętą warstewką piaskowców żelazistych, w górnej natomiast — przez żelazistą skałę oolitową (fig. 2).

ZELAZISTE MUŁOWCE OOLITOWE

Żelaziste mułowce oolitowe wraz z bazalną wkładką piaskowców żelazistych podścielone są w spągu przez monotannie i jednolicie wykształceny zespół skał ilastych. Są to głównie pstre i seledynowe łupki i iłolupki ilaste i ilasto-mułowcowe, czasem ilasto-piaszczyste.

Płaszczyzna kontaktu mułowców i piaskowców żelazistych ze skałami ilastymi jest powszechnie wyraźna, ostra i nierówna. Drastycznie podkreśla ją nadto diametralnie różne wykształcenie litologiczne graniczących zespołów skalnych.

Część dolna, przyspągowa, żelazistych mułowców oolitowych często i w różnym stopniu bywa piaszczysta, a lokalnie wyrażona jest niekiedy przez bazalną warstewkę żelazistych piaskowców kwarcowych (otw. Iwanki-Rohozy 1).

Piaskowiec żelazisty jest skałą drobnoziarnistą, silnie scementowaną, zwięzłą, niekiedy kruchą. Pokrój skały jest bezładny, zbity. Piaskowiec ma barwę ciemno- i wiśniowobrunatną, jest bezwapnisty; brudzi palce. Zawartość Fe₂O₃ w piaskowcu nie przekracza 17,0%. Miąższość warstewki piaskowca żelazistego wynosi około 0,1 m.

Żelaziste mułowce oolitowe w wykształceniu typowym są skałą zwięzłą, silnie scementowaną, o charakterystycznym nieregularnym, zaburzonym pokroju i nierównym przełamie. Z reguły mułowce są nieco wapniste lub dolomityczne.

⁵ W niewielkim — zresztą trudnym do sprecyzowania — stopniu nierówności powierzchni stropu i spągu pakietu skał żelazistych przypisać należy korespondencji dwóch diametralnie różnych fizycznie zespołów skalnych, których podatność z tego tytułu na wszelkiego rodzaju odkształcenia postdepozycyjne bywa, rzecz jasna, krańcowo różna.

1 — żelaziste skały oolitowe; 2 — piaskowce żelaziste; 3 — żelaziste mułowce oolitowe; 4 — łupki ilaste i ilasto-mułowcowe; 5 — iłowce i iłolupki ilaste; 6 — oolity żelaziste; 7 — miąższość w metrach

1 — ferruginous oolitic rocks; 2 — ferruginous sandstones; 3 — ferruginous oolitic siltstones; 4 — clay shales and clay-silt shales; 5 — claystones and clay shales; 6 — ferruginous oolites; 7 — thickness in metres

Barwa mułowców żelazistych jest na ogół niejednolita i zmienia się od jasno- i ciemnobrunatnej do wiśniowobrunatnej. W określonych partiach skały bywa ona rozjaśniona bądź przyciemniona w zależności od ilości i charakteru pigmentu żelazistego.

Warstwowanie mułowców jest wyrażone zwykle słabo, najczęściej brak go zupełnie. Częste są natomiast w skale ślady rozmyć, pogrzęźnięć i zaburzeń postdepozycyjnych.

Mułowiec żelazisty powszechnie przepelniony jest bezładnie, czasem gniazdowo bądź w formie smug, rozmieszczonymi oolitami żelazistymi. Zarys i granice skupień są zwykle nieregularne, faliste i nieostre.

Smugi oolitów w skale są na pozór ciągle, przy baczniejszej jednak obserwacji wykazują one przebieg bardzo nieregularny; czasem są porozywane, wyklinowują się lub rozwidlają. Ich ułożenie przestrzenne rzadko bywa poziome.

Oolity żelaziste są drobne, ciemnobrunatne, często z charakterystycznym matowym połyskiem. Rozmieszczenie oolitów w skale jest nierównomierne; najliczniej nagromadzone są one w górnej — zwłaszcza przystropowej — partii mułowców. W części dolnej warstewki ilość oolitów jest zmienna, zwykle są one nieliczne i rzadko tworzą skupienia, a sporadycznie brak ich jest zupełnie.

Żelaziste mułowce oolitowe obfitują w cienkie, nieregularne przemaży, smugi i skupienia ilaste. Są one w skale rozmieszczone zupełnie bezładnie, często rozwidlają się lub łączą, wykazując przy tym szereg nieregularnych przypadkowych zgrubień i przewężeń oraz licznych przerw. Granice przemazów, smug i skupień ilastych są najczęściej nierówne i wyraziste, niekiedy jednak wykazują one stopniowe przejście do otaczającego tła skalnego, od którego nie są wyraźnie i ostro oddzielone. Wielkość skupień ilastych jest silnie zróżnicowana i waha się od milimetra do 1÷2 cm. Barwa smug, przemazów i skupień ilastych w mułowcach jest stała, zwykle wiśniowobrunatna bądź czekoladowa.

Sposób wykształcenia i przebieg opisanych nagromadzeń materiału ilastego są bardzo urozmaicone, zmienne; najczęściej posiadają one charakter tekstury w różnym stopniu zaburzonej, niekiedy fluidalnej.

W mułowcach żelazistych sporadycznie spotyka się drobne, bezładnie rozmieszczone otoczaki, rzadziej toczeńce oraz okruchy skał ilastych — najczęściej łożupków lub łupków ilastych, niekiedy łożuwców. Barwa skał ilastych jest seledynowa bądź brunatnoseledynowa, czasem pstra, są one związane, często dolomityczne⁶. Kształt fragmentów skalnych bywa zwykle owalny, w różnym stopniu wydłużony, z reguły są one dobrze obtoczone, a niekiedy pokryte cienką, brunatną otoczką żelazisto-ilastą. Wielkość otoczek, toczeńców i okruchów skał ilastych jest zmienna i waha się od 3 mm do około 2 cm.

W mułowcach częste są także nieregularne grudki i skupienia wiśniowobrunatnych wodorotlenków żelaza oraz drobne, konkrecyjne gruzełki piaszczyste, spojone materiałem dolomityczno-ilastym. Gruzełki są związane, drobnoziarniste i tkwią bezładnie w mułowcowym tle skały.

⁶ Skały ilaste, z których zbudowane są fragmenty skalne mułowców, swym ogólnym habitusem i składem mineralnym żywo przypominają łożupki i łupki ilaste znane z górnej części warstw bałtyckich dolnego kambru.

Skład mułowców żelazistych uzupełniony bywa przez pojedyncze ziarna detrytycznego kwarcu oraz nieliczne, drobne blaszki muskowitu.

Zawartość Fe₂ w żelazistych mułowcach oolitowych jest silnie zróżnicowana i waha się od 10,5 do 26,6%, przeciętnie wynosi nieco ponad 16,0%.

Miąższość żelazistych mułowców oolitowych wraz z lokalnie wykształconą warstewką piaskowców żelazistych jest stała i wynosi od 0,3 m do około 0,4 m.

ZELAZISTE SKAŁY OOLITOWE

Na żelazistych mułowcach oolitowych spoczywa zgodnie sedimentacyjnie, jednolicie i monotonnie wykształcona cienka warstewka żelazistych skał oolitowych (fig. 2).

Granica pomiędzy mułowcami i żelazistą skałą oolitową powszechnie jest ostra, nierówna, niekiedy z szeregiem nieregularnych, drobnych zagłębień i wypukłości. Ostry zarys powierzchni kontaktu, a zarazem jej urozmaicona morfologia są odwzorowaniem ciągłego, choć raptownego przejścia obu typów skalnych.

Żelaziste skały oolitowe są silnie scementowane, zwięzłe, partiami kruche i nieco ilaste. Barwa skał jest monotonna, ciemnobruntna, czasem rozjaśniona lub przyciemniona. Są one drobnoziarniste, najczęściej słabo wapniste, niekiedy bezwapniste, ciężkie; brudzą palce. Skała odznacza się charakterystycznym nierównym przełamem i zwykle bezładnym pokrojem. Swym ogólnym habitusem żywo przypomina ona piaskowiec drobnoziarnisty.

Warstwowanie żelazistych skał oolitowych z reguły wykształcone bywa słabo lub brak go całkowicie. Często jednak — zwłaszcza w dolnej i środkowej partii warstewki — skała wykazuje wyraźną delikatną laminację (tabl. I, fig. 6).

W wykształceniu typowym laminacja skał oolitowych wyrażona jest przez drobne, cienkie warstewki wzbogacone w kwarc, których stropowe i spągowe powierzchnie są wyraźne i ostre. Laminy są jasnoszare, brunatnawe i na ogół ciągłe, często jednak wyklinowują się lub zanikają, a zupełnie wyjątkowo są poprzerywane. Układ przestrzenny lamin w skałach jest zmienny, zwykle są one w różnym stopniu nachylone — skośne. Zupełnie wyjątkowo zdarza się, że laminy są wzajemnie równoległe bądź poziome. Grubość lamin jest zmienna i zwykle nie przekracza 2–4 mm, a najczęściej wynosi nieco poniżej 2 mm.

Rozmieszczenie lamin w profilu jest nierównomierne, często bowiem są one ugrupowane w zespoły, które przedziela skała pozbawiona laminacji. Sekwencja laminowanych i pozbawionych laminacji pakietów żelazistej skały oolitowej jest powszechnie wyraźna. Pakiety powiązane są zawsze stopniowymi, ale szybkimi przejściami. Grubość pakietów skalnych laminowanych skośnie waha się od kilku do kilkunastu centymetrów.

Żelazista skała oolitowa zbudowana jest niemal wyłącznie z bezładnie rozmieszczonych oolitów żelazistych. Oolity są drobne, ciemnobrunatne, błyszczące, o wyraźnym złocistym połysku. Ich nagromadzenie w skałach jest na ogół równomierne, choć w jasnych laminach kwarcowych są one zdecydowanie mniej liczne.

Zelaziste skały oolitowe powszechnie przewarstwione są — zwłaszcza w swej środkowej partii — przez nieliczne, cienkie i nieregularne przerosty i przemaży skał ilastych — głównie iłowców i iłolupków ilastych. Przerosty i przemaży ilaste odznaczają się nieregularnym przebiegiem, często — szczególnie cienkie spośród nich — wyklinowują się lub są poprzerywane i w różnym stopniu zaburzone. Czasem zdarza się, iż są one nieco skośnie ustawione lub lekko nieznacznie wygięte. Spagowe powierzchnie warstewek ilastych są na ogół ostre, wyraźne, niekiedy lekko faliście powyginane. Stropowe ich powierzchnie — choć także ostre i wyraźne — często natomiast są nierówne, faliste, z nieregularnymi zagłębieniami i niewielkimi rynienkami, które wypełnione bywają materiałem oolitowym.

Iłowce i iłolupki ilaste są skałą słabo zdiagenezowaną i tylko niekiedy są związane, dolomityczne. Sporadycznie zawierają one drobne ilości smugowo bądź w formie skupień rozmieszczonych oolitów żelazistych oraz wiśniowo zabarwionych tlenków żelaza. Pokrój skał ilastych czasem bywa nieregularny, zaburzony. Sporadycznie są one wyraźnie, delikatnie laminowane równolegle, poziomo. Skały te są wówczas silnie dolomityczne, twarde. Barwa przewarstwień ilastych jest pstra, seledynowa i wiśniowa, wyjątkowo plamista. Grubość przerostów i wtrąceń ilastych bywa zmienna i waha się od 2 mm do 5 cm, a najczęściej wynosi około 1 cm.

W żelazistych skałach oolitowych zupełnie wyjątkowo stwierdza się nieliczne, bezładnie rozmieszczone i nieregularne nacieki intensywnie wiśniowo zabarwionych tlenków i wodorotlenków żelaza, które niekiedy nadają skałe charakterystyczny plamisty wygląd.

Zawartość Fe_c w żelazistych skałach oolitowych jest zmienna. Waha się ona od 20,0 do około 43,0%, przeciętnie wynosi nieco ponad 30,0%.

Mięszość żelazistej skały oolitowej jest dość stała i wynosi od około 0,3 do 0,5 m. Sumaryczna mięszość pakietu skał oolitowych, tj. żelazistych skał oolitowych oraz żelazistych mułowców oolitowych z lokalnie wykształconym w ich spągu piaskowcem żelazistym, wynosi 0,7÷0,9 m.

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA SKAŁ

Zespół skał oolitowych kambru dolnego wyrażony jest przez żelaziste skały oolitowe⁷, żelaziste mułowce oolitowe oraz żelaziste drobnoziarniste piaskowce kwarcowe. Skład mineralny i chemiczny skał oolitowych kambru jest zbliżony i słabo zróżnicowany.

ZELAZISTE SKAŁY OOLITOWE

Żelaziste skały oolitowe reprezentują zasadnicze ogniwo petrograficzne pakietu skał oolitowych. Ich skład mineralny oraz uziarnienie i stopień wysortowania składników są zbliżone i słabo na ogół zróżnicowane.

Tekstura i struktura. Tekstura żelazistych skał oolitowych jest bezładna (tabl. III, fig. 9) bądź w pewnych partiach drobno warstwowana (tabl. III, fig. 10; tabl. IV, fig. 11, 12). Struktura skały jest powszechnie drobno-oolitowa.

⁷ Dla skał tych można by użyć również określenia autorów anglosaskich, którzy w terminologii petrograficznej stosują nazwę oolit żelazisty (Z. Pentlakowa, 1962).

Skała mineralny. Skała składa się z oolitów żelazistych, detrytycznego kwarcu, minerałów ilastych oraz węglanów i szamozytu. W ilościach podrzędnych występują w skale sporadyczne okruchy skaleni, muskowit, wodorotlenki i tlenki żelaza oraz piryt.

Oolity żelaziste są głównym komponentem mineralnym skały. Ilość oolitów w skale jest zmienna i waha się od 60 do 100%, przeciętnie wynosząc nieco ponad 80% objętości.

Oolity zbudowane są z mieszaniny wodorotlenków i tlenków żelaza, głównie getytu, hydrohematytu i limonitu. Wodorotlenki i tlenki Fe często i w różnym stopniu są optycznie niejednorodne.

Barwa oolitów jest niestała i zróżnicowana, zmieniając się w zakresie od wiśniowobrunatnej i brunatnej do ciemno- i jasnobrunatnej. W świetle niespolaryzowanym oolity słabo najczęściej przeświecają, niekiedy zaś są nieprzezroczyste — zwłaszcza w partiach centralnych (tabl. V, fig. 14). Anizotropia większości minerałów żelazistych wyrażona bywa słabo.

Zasadnicza masa oolitów ma kształty regularne, w różnym stopniu zbliżone do kulistego (tabl. III, fig. 9), rzadziej owalne (tabl. III, fig. 10). Stopień spłaszczenia większości osobników jest nieznaczny i wyraża się stosunkiem osi od 1 : 1,2 do 1 : 1,6.

Oolity z reguły nie są zniszczone i pokruszone; ich powierzchnia zewnętrzna bywa na ogół gładka i równa. Jedynie wśród oolitów, które zgrupowane są w jasnych laminach kwarcowych lub w ich bliskim sąsiedztwie, uszkodzenia natury mechanicznej bywają nieco liczniejsze (tabl. IV, fig. 12). Bardziej powszechny charakter mają plastyczne deformacje oolitów, które wyrażone są przez wgłębienia i wklęsłości powłok zewnętrznych oraz częste wzajemne dopasowanie kształtów stykających się ze sobą osobników (tabl. V, fig. 13, 14).

Oolity są drobnoziarniste o średnicach 0,1÷0,5 mm i znacznym na ogół stopniu wysortowania. Strefowa budowa oolitów powszechnie wykształcona jest słabo i ograniczona bywa najczęściej do kilku — przeciętnie dwóch-czterech — powłok peryferycznych (tabl. V, fig. 14). Liczne są także osobniki całkowicie pozbawione budowy koncentrycznej (tabl. III, fig. 9, 10). Struktura wewnętrzna oolitów z reguły jest zmienna; najczęściej ma ona charakter struktury złożonej⁸, rzadziej koncentrycznej bądź masywnej (A. Bolewski, M. Turnau-Morawska, 1963).

Jądra oolitów często wyrażone bywają przez ziarna i okruchy kwarcu, niekiedy przez nieregularne grudki nieprzezroczystych tlenków i wodorotlenków żelaza oraz syderyt, szamozyt lub cyrkon.

K w a r c. Jest to pospolity, choć występujący w zmiennej ilości minerał detrytyczny żelazistych skał oolitowych. W skale kwarc rozrzucony bywa na ogół bezładnie (tabl. II, fig. 8; tabl. III, fig. 9), niekiedy tworzy cienkie, nieregularne laminy (tabl. III, fig. 10; tabl. IV, fig. 11, 12). Ilość kwarcu w skale żelazistej jest zmienna i waha się od 10 do 30%, a najczęściej nie przekracza 15% objętości.

Ziarna kwarcu są na ogół owalne, obtoczone o znacznym stopniu wysortowania. Ziarna ostrokrawędziste o kształtach nieregularnych i przy-

⁸ Struktura tego typu ma charakter dwudzielny i wykształcona jest w ten sposób, że partia centralna oolitu ma budowę masywną, najczęściej bywa izotropowa i ciemniejsza od tła otaczającego, natomiast część peryferyczna składa się z koncentrycznych powłok na przemian jaśniejszych i ciemniejszych.

padkowych należą do rzadkich. Ziarna kwarcu często pokryte są cienką, zmiennej grubości otoczką, która zbudowana jest z brunatnej, nierzadko izotropowej substancji żelazistej (tabl. III, fig. 10; tabl. IV, fig. 11, 12). Szerokość powłok żelazistych bywa zmienna i waha się od 0,01 do 0,04 mm. Kwarc często posiada także obwódki regeneracyjne.

W kwarcu zawarte są niekiedy drobne wrostki apatytu, rzadko cyrkonu bądź minerałów nieprzezroczystych. Sporadycznie kwarc wykazuje faliste lub smużyste znikanie światła.

Tabela 1

Skład chemiczny żelazistych skał oolitowych w % wagowych

Składniki	Otwór wiertniczy i numer próbki						
	Iwanki-Rohozy 1	Iwanki-Rohozy 2		Iwanki-Rohozy 3	Iwanki-Rohozy 4		Podborowisko 1
	1	1	2	1	1	2	1
Fe ₂ O ₃	43,00	54,70	38,00	38,50	59,60	41,20	17,90
FeO	2,20	2,20	3,30	2,60	1,40	1,60	1,70
SiO ₂	32,00	23,90	34,10	28,50	18,70	33,50	42,50
Al ₂ O ₃	5,00	5,30	4,20	4,80	4,60	7,50	4,00
CaO	2,70	0,90	3,50	4,90	1,40	1,80	11,00
MgO	1,20	0,35	2,00	2,70	0,65	0,90	<0,10
CO ₂	2,90	0,35	5,40	8,10	1,10	1,50	8,50
P ₂ O ₅	0,50	0,33	0,36	0,50	0,56	0,60	0,34
S	śl.	śl.	śl.	0,10	śl.	0,18	0,04
Razem:	89,50	88,03	90,86	90,70	88,01	88,78	86,08

Analizy: Z. Novek, Z. Zdrodowski, W. Zielińska

Wielkość ziarn kwarcu jest zmienna i waha się w granicach 0,1÷0,4 mm; najczęściej wynosi około 0,25 mm. W skale występuje nadto liczny ostrokrawędzisty pelit kwarcowy, którego średnica ziarna waha się od 0,02 do 0,08 mm.

Węglany wraz z minerałami ilastymi i pelitem kwarcowym są zasadniczym składnikiem mineralnym spoiwa. Jest to głównie drobno-sporadycznie średniokrystaliczny kalcyt oraz syderyt. Ilość węglanów w skale jest zmienna i najczęściej nie przekracza 10% objętości. Węglany rozmieszczone są w skale nierównomiernie, tworząc niekiedy konkretne skupienia.

S z a m o z y t występuje w skale oolitowej zarówno w obrębie spoiwa, jak również niekiedy w jądrach oolitów. Jako składnik spoiwa minerał ten tworzy agregatowe skupienia i nieregularne blaszki. Barwy szamozytu są bladozielonkawe, często i w różnym stopniu zmienione, wyblakłe bądź zbrunatniałe, żółtawe. Część szamozytu uległa zmianom wtórnym, przechodząc w nieregularne, brunatnawe skupienia wodorotlenków żelaza. Ilość szamozytu w żelazistej skale oolitowej waha się od 2 do 3% objętości.

P o z o s t a ł e s k ł a d n i k i. Skład mineralny skały uzupełniają minerały ilaste, sporadyczne okruchy skaleni — głównie mikroklin, rzadziej

pertyt oraz wodorotlenki żelaza i muskowitz, niekiedy fosforany. Wśród minerałów nieprzezroczystych reprezentowane są tlenki żelaza oraz piryt. Z minerałów ciężkich stwierdzono obecność cyrkonu, turmalinu oraz apatytu.

S p o i w o. Spoiwo żelazistej skały oolitowej — najczęściej skąpe — rozmieszczone jest w skale nierównomiernie; przeważa spoiwo typu wypełniającego (tabl. III, fig. 9, 10; tabl. IV, fig. 11; tabl. V, fig. 13, 14), rzadziej bazalnego (tabl. IV, fig. 12). Spoiwo skały bywa ilasto-węglanowe, węglanowo-ilaste bądź ilaste, często z domieszką pigmentu wodorotlenków żelaza oraz zmienną ilością ostrokrawędzistego pelitu kwarcowego. Skład chemiczny żelazistych skał oolitowych prezentuje tabela 1.

ZELAZISTE MUŁOWCE OOLITOWE

Żelaziste mułowce oolitowe tworzą jednolicie wykształcone ogniwo petrograficzne. Skład mineralny i chemiczny mułowców jest powszechnie monotony.

T e k s t u r a i s t r u k t u r a. Tekstura żelazistych mułowców oolitowych jest beładna (tabl. VI, fig. 15), często i w różnym stopniu zaburzona, nieregularna. Struktura skały jest powszechnie drobno-oolitowa.

S k ł a d m i n e r a l n y. Skała składa się z oolitów żelazistych, minerałów ilastych, detrytycznego kwarcu oraz węglanów. W ilościach podrzędnych zawiera ona także wodorotlenki i tlenki żelaza, muskowitz, szamocyt oraz sporadycznie piryt i fosforany. Składniki mineralne mułowców powszechnie uzupełnione są przez grudki i toceńce, rzadziej okrucy skał ilastych.

O o l i t y ż e l a z i s t e. Jest to, obok kwarcu oraz minerałów ilastych spoiwa, zasadniczy składnik mineralny mułowców. W skale oolity rozproszone są beładnie, często grupują się w nieregularne gniazda, skupienia bądź smugi. Ilość oolitów w mułowcach bywa zmienna i wynosi 10÷40%, a najczęściej nie przekracza 25% objętości skały.

Skład mineralny oolitów oraz ich własności optyczne są identyczne jak w osobnikach opisanych z żelazistych skał oolitowych.

Większość oolitów ma kształty elipsoidalne, zwykle mniej lub bardziej spłaszczone i wydłużone (tabl. VI, fig. 15); sporadycznie zarys ich zbliżony jest do kulistego. Spłaszczenie oolitów jest zwykle znaczne i wyraża się stosunkiem osi od 1 : 1,2 do 1 : 2,2.

Strefowa budowa oolitów powszechnie wykształcona bywa słabo; często brak jej zupełnie lub jest w różnym stopniu wtórnie zatarta i zniszczona. Struktura wewnętrzna oolitów najczęściej ma charakter struktury masywnej bądź niekiedy słabo zachowanej struktury złożonej. Centralne partie oolitów zwykle są słabo lub całkowicie nieprzezroczyste, nierzadko izotropowe.

Oolity są drobnoziarniste, ciemnobrunatne, często i w różnym stopniu zniszczone. Ich średnica waha się od 0,05 do 0,32 mm; przeciętnie wynosi około 0,16 mm. W jądrach oolitów sporadycznie zdarzają się drobne ziarenka i okrucy kwarcu.

K w a r c. Jest to zasadniczy składnik detrytyczny mułowców. W skale występuje on w ilościach zmiennych, stanowiąc od 20 do 35% jej objętości.

Tabela 2

Skład chemiczny żelazistych piaskowców i mułowców oolitowych w % wagowych

Składniki	Otwór wiertniczy i numer próbki										
	Iwanki-Rohozy 1			Iwanki-Rohozy 2		Iwanki-Rohozy 3		Iwanki-Rohozy 4			Podborowisko 1
	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1
Fe ₂ O ₃	23,00	22,60	11,80	12,50	14,70	18,00	17,90	26,60	18,60	35,60	16,80
FeO	0,90	1,90	2,60	6,50	5,70	5,20	5,20	2,20	2,30	2,20	4,20
SiO ₂	59,00	48,70	48,40	45,00	52,20	48,30	48,60	38,90	46,20	33,00	54,30
Al ₂ O ₃	7,60	9,00	7,20	5,50	7,60	7,80	7,90	6,10	6,80	2,80	6,20
CaO	0,80	3,20	8,20	6,90	3,70	2,60	2,80	6,60	7,10	6,40	6,60
MgO	0,55	1,70	4,40	3,90	2,00	2,10	2,00	3,00	3,40	3,20	0,50
CO ₂	0,59	3,80	10,80	12,50	6,80	6,90	6,90	8,20	8,90	8,40	6,30
P ₂ O ₅	0,36	0,11	0,28	0,28	0,23	0,37	0,29	0,34	0,50	0,36	0,50
S	śl.	śl.	śl.	0,04	0,18	0,10	0,08	0,05	0,04	śl.	<0,02
Razem:	92,80	91,01	93,68	93,12	93,11	91,37	91,67	91,99	93,84	91,96	95,42

Analizy: Z. Novek, Z. Zdrodowski, W. Zielińska

Kwarc rozmieszczony jest w skale nierównomiernie, często bywa nagromadzony w formie gniazd i nieregularnych smug. Ziarna kwarcu cechuje zmienny stopień wysortowania i obtoczenia; zwykle są one ostrokrawędziste, nieregularne. Czasem kwarc pokryty bywa cienką otoczką wodorotlenków żelaza bądź obwódką regeneracyjną.

Ziarna detrytycznego kwarcu skał mułowcowych należą do dwu zasadniczo różnych frakcji, tj. psammitowej i aleurytowej. Frakcja psammitowa reprezentowana jest przez kwarc o przeciętnej średnicy około $0,1 \div 0,18$ mm, sporadycznie — $0,25$ mm, a wyjątkowo $0,35$ mm. Frakcja aleurytowa wyrażona jest przez ostrokrawędzisty pelit kwarcowy, którego średnica ziarn waha się od $0,01$ do $0,09$ mm.

Węgla n y. W mułowcach węglany występują powszechnie i są reprezentowane przez drobnokrystaliczny kalcyt oraz syderyt. Ich rozmieszczenie w skale bywa na ogół bezładne. Czasem tworzą one gniazdowe skupienia o ostrych i wyraźnych granicach z otaczającym tłem ilastym. Ilość węglanów jest zmienna i zwykle nie przekracza 5% objętości skały.

Pozostałe składniki. Skład mineralny mułowców uzupełniają częste wodorotlenki i tlenki żelaza, które tworzą drobne grudki i okrucchy oraz intensywnie, choć nierównomiernie impregnujący skałę pigment, następnie muskowit i rzadkie agregatowe skupienia zmienionego najczęściej szamozytu, wreszcie nieliczny piryt i fosforany. Z minerałów ciężkich stwierdzono cyrkon, turmalin, apatyt oraz bliżej nie zidentyfikowany minerał przezroczysty (anataz?).

Okruc h y s k a l n e. W mułowcach powszechnie spotyka się bezładnie rozmieszczone grudki i toczące, rzadziej nie obtoczone okrucchy skał. Są to głównie fragmenty skał ilastych i ilasto-mułowcowych. Ich tekstura jest zwykle bezładna. Fragmenty skalne często i w różnym stopniu impregnowane są przez wodorotlenki i tlenki żelaza lub syderyt. Liczne z nich posiadają także dobrze wykształconą otoczkę żelazistą.

Spo i w o. Spoiwo mułowców jest na ogół obfite, choć bywa rozmieszczone najczęściej nierównomiernie (tabl. VI, fig. 15); przeważa spoiwo typu bazalnego, sporadycznie wypełniającego; w określonych partiach jest ono konkrecyjne. Spoiwo skały jest powszechnie ilaste, niekiedy ilasto-węglanowe lub ilasto-żelaziste. Substancja ilasta spoiwa zawiera zwykle zmienną ilość pigmentu wodorotlenków i tlenków żelaza, które w określonych partiach skały są niekiedy tak obfite, iż tworzą spoiwo żelaziste o charakterze konkrecyjnym. Skład chemiczny żelazistych mułowców oolitowych podaje tabela 2.

PIASKOWCE ŻELAZISTE

Żelaziste piaskowce kwarcowe są jednolicie wykształconym typem petrograficznym skał oolitowych. Skład mineralny i chemiczny piaskowców jest monotonny.

Tekstura i struktura. Tekstura piaskowców jest bezładna; natomiast struktura — drobnoziarnista (tabl. VI, fig. 16).

Skład mineralny. Piaskowiec jest skałą niemal monomineralną i składa się z ziarn kwarcu oraz wodorotlenków i tlenków żelaza. W ilościach podrzędnych skała zawiera minerały ilaste, muskowit, skalenie oraz węglany i sporadyczny izotropowy fosforan.

K w a r c. Ziarna detrytycznego kwarcu są głównym składnikiem mineralnym skały. Ilość kwarcu w piaskowcu waha się od 60 do 80% objętości. Ziarna kwarcu rozmieszczone są w skale bezładnie. Są one zwykle ostrokrawędziste, słabo obtoczone i wysortowane. Część ziarn jest spękana i niekiedy wykazuje faliste lub smużyste znikanie światła. Średnica ziarn kwarcu jest zmienna i waha się od 0,05 do 0,30 mm, a najczęściej wynosi około 0,16 mm.

S p o i w o. W piaskowcach spoiwo bywa obfite. Zwykle jest ono typu bazalnego (tabl. VI, fig. 16), niekiedy ma charakter wypełniający. Spoiwo skały składa się z ciemnobrunatnych, często izotropowych lub nieprzezroczystych wodorotlenków i tlenków żelaza, głównie limonitu i getytu. Minerale żelaziste spoiwa są optycznie niejednorodne. Skład chemiczny piaskowców żelazistych podano w tabeli 2 (otw. Iwanki-Rohozy 1, próbka 1).

SKAŁY ILASTE

Skały ilaste tworzą petrograficznie zróżnicowany zespół skalny, który wyrażony jest przez łupki i łółupki ilaste i ilasto-mułowcowe, niekiedy ilasto-piaszczyste oraz łłowce. Skład mineralny i chemiczny skał ilastych jest zbliżony i niezbyt urozmaicony.

Tabela 3

Skład chemiczny łupków i łółupków ilastych w % wagowych

Składniki	Otwór wiertniczy i numer próbki							
	Iwanki-Rohozy 2						Iwanki-Rohozy 4	
	1	2	3	4	5	6	1	2
SiO ₂	57,10	51,88	54,64	55,04	52,22	47,14	51,24	53,36
Al ₂ O ₃	14,08	15,58	14,68	14,24	14,30	11,83	15,72	14,32
TiO ₂	1,14	1,13	1,15	0,94	0,98	1,03	1,01	1,00
Fe ₂ O ₃	2,68	2,48	2,23	2,10	1,50	2,34	2,00	1,50
FeO	0,88	0,95	1,17	0,86	0,62	6,72	1,02	0,80
CaO	1,87	2,54	2,14	2,07	2,07	1,48	3,45	3,59
MgO	0,73	0,63	0,72	0,82	0,82	0,85	2,13	2,98
CO ₂	0,50	0,30	0,30	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00
Na ₂ O	0,19	0,37	0,31	0,49	0,49	0,49	0,28	0,19
K ₂ O	6,14	6,14	6,50	6,38	6,38	6,06	3,95	3,85
P ₂ O ₅	0,53	0,32	0,29	0,41	0,30	0,32	0,30	0,39
S	2,02	5,16	1,50	1,99	1,28	5,99	1,88	1,53
str. praż.	14,42	17,58	16,28	15,34	19,56	19,16	18,73	17,75
Razem	102,28	105,06	101,91	100,88	100,72	104,40	101,71	101,26

Analizy: T. Latoszyńska, Z. Zdrodowski

Tekstura. Tekstura skał ilastych jest zmienna. Są to zarówno łupki o wyraźnie, choć w różnym stopniu zaznaczonej łupkowatości, jak i łółupki i łłowce o teksturze najczęściej zbitej. Skały ilaste — zwłaszcza ilasto-mułowcowe i ilasto-piaszczyste — zwykle są warstewkowane bądź

laminowane; często ich tekstura bywa nieregularna, z różną intensywnością zaburzona.

Skład mineralny. Skały ilaste zbudowane są głównie z materiału ilastego, który jest mieszaniną wysoko- i niskodwójłomnych, drobnołuseczkowych minerałów ilastych. W masie ilastej powszechnie stwierdza się zmienne ilości pelitu kwarcowego o średnicy 0,001÷0,03 mm, niekiedy ziarna kwarcu o średnicy około 0,05 mm lub wyjątkowo 0,1 mm. Partie ilasto-mułowcowe i ilasto-piaszczyste opisywanych skał złożone są głównie z ziarn detrytycznego kwarcu frakcji psammitowej drobno- lub średnioziarnistej. Ich spoiwo jest zwykle ilaste, typu bazalnego lub niekiedy wypełniającego. Wśród składników mineralnych skał ilastych występuje nadto muskowił, blaszki niskodwójłomnego, jasnozielonego chlorytu o subnormalnych barwach interferencyjnych, glaukonit oraz obfity niekiedy pirył. Równie częste — szczególnie w pstrych odmianach łupków i łożupków — są drobne grudki i skupienia oraz pigment brunatnych wodorotlenków żelaza. Skały ilaste zawierają także nieregularne skupienia drobnokrystalicznych węglanów — głównie dolomitu i kalcytu, rzadko drobne, intensywnie zmienione wtórnie okruchy skaleni.

Skład mineralny skał ilastych uzupełniają minerały ciężkie — cyrkon i turmalin. Skład chemiczny skał ilastych podaje tabela 3.

*
*
*

Reasumując wyniki badań skał oolitowych warstw bałtyckich dolnego kambru północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego można stwierdzić:

1. Kompleks skalny dolnego kambru północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego wyrażony jest przez naturalnie dwudzielny zespół skał piaszkowcowo-ilastych, którego część dolną tworzą piaskowce warstw suwalskich, górną natomiast — skały ilaste warstw bałtyckich.

2. Zespół skalny dolnego kambru reprezentuje ciągły makrocykl sedymentacyjny, rozczłonkowany w sposób naturalny na ogniwo dolne — piaszkowcowe oraz ogniwo górne — ilaste.

3. W górnej, ilastej partii, warstw bałtyckich dolnego kambru stwierdzono występowanie specyficznego wykształconego pakietu skał oolitowych.

4. Pakiet skał oolitowych tworzy stały, jednolicie i monotonnie wykształcony, naturalnie dwudzielny horyzont litostratygraficzny, którego miąższość jest nieznaczna.

5. Pakiet skał oolitowych wyrażony jest w części dolnej przez żelaziste mułowce oolitowe z lokalnie rozwiniętą w ich spagu warstewką drobnoziarnistych piaszkowców żelazistych, w górnej zaś — przez żelaziste skały oolitowe.

6. Skład mineralny i chemiczny skał oolitowych jest monotonny i słabo zróżnicowany.

7. Pakiet silnie powszechnie żelazistych skał oolitowych przykryty jest w stropie i podścielony w spagu przez skały ilaste, w których zawartość Fe jest nieznaczna.

8. Zespół cech litofacjalnych skał oolitowych świadczy dobitnie o niespokojnych, burzliwych warunkach precypitacji materiału żelazistego.

9. Stanowisko w profilu oraz charakter i sposób wykształcenia skał oolitowych wiąże ich genezę z nagle zapoczątkowanym i raptownie zakończonym wydarzeniem depozycyjnym, które gwałtownie — choć przypuszczalnie na krótko — przerwało powolną i słabo zróżnicowaną sedymentację osadów ilastych.

10. Epizod litogenezy skał oolitowych jest odwzorowaniem swego rodzaju „anomalii sedymentacyjnej”, która w sposób drastyczny wyraziła się na tle monotonnej depozycji w głównej mierze osadów ilastych.

11. Jest wielce prawdopodobne, że precypitacja materiału żelazistego miała ograniczony, lokalny charakter; być może, należy ją wiązać z istnieniem tzw. pułapek sedymentacyjnych w obrębie epikontynentalnego zbiornika kambru dolnego.

12. W pełni zasadnym wydaje się być pogląd, że skały oolitowe występują na znacznie większym obszarze północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego niż to dotychczas stwierdzono.

Zakład Żiół Rud Żelaza
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 24 kwietnia 1971 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOLEWSKI A., TURNAU-MORAWSKA M. (1963) — Petrografia. W. G. Warszawa.
LENDZION K. (1969) — O stratygrafii kambru platformowego w Polsce. Kwart. geol., 13, p. 501—509, nr 3. Warszawa.
PENTLAKOWA Z. (1962) — Słownik petrograficzny. W. G. Warszawa.
POTTER P. E., GLASS H. D. (1958) — Petrology and sedimentation of the Pennsylvanian sediments in southern Illinois: a vertical profile. III State Geol. Surv., Rep. Investigations, 204. Urbana.
SZYMAŃSKI B. (1965) — Dolnokambryjskie skały oolitowe z otworu Iwanki-Rohozy 3. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
SZYMAŃSKI B. (1967) — Poszukiwania rud oolitowych w kambrze Białowieży. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
ZNOSKO J. (1965) — Sinian i kambr północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 9, p. 465—485, nr 3. Warszawa.

Бронислав ШИМАНЬСКИ

ООЛИТОВЫЕ ПОРОДЫ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПОДЛЯССКОЙ ВПАДИНЫ

Резюме

В северо-восточной части Подлясской впадины на ламинаритовом комплексе (согласно Е. Зноско, 1965, бужанские пласты) венда несогласно, с отчетливо выраженным седиментационным и в основном значительным стратиграфическим перерывом, залегает дихотомная серия отложений нижнего кембрия.

Комплекс пород нижнего кембрия в нижней части представлен сувальскими песчаниками, а в верхней — глинистыми балтийскими пластами (Е. Зноско, 1965).

В верхней глинистой партии балтийских пластов нижнего кембрия отмечено залегание специфически построенной пачки железистых пород, которые представляют собой постоянный, однородно и однообразно составленный, естественно дихотомный литостратиграфический горизонт (фиг. 2). В нижней части он представлен железистыми оолитовыми алевролитами с локально развитым в их нижней части пропластком мелкозернистых железистых песчаников, а в верхней — железистыми оолитовыми породами.

Минеральный и химический состав (таб. 1, 2, 3) железистых пород однообразный и в основном слабо дифференцированный. Они состоят из железистых оолитов, детритического кварца, глинистых минералов и карбонатов — главным образом кальцита и небольшого количества сидерита. Второстепенное положение занимают шамозит, гидроокиси и окиси железа, мусковит и спорадически обломки полевых шпатов и пирит. Из тяжелых минералов отмечено наличие циркона и турмалина. Содержание полного железа в описываемых породах колеблется от 16,0 до 43,0%. Мощность пачки железистых пород постоянна и составляет 0,7—0,9 м.

Положение в разрезе, а также характер и способ образования железистых пород говорят о связи их генезиса с неожиданно начавшимся и резко закончивающимся процессом осаждения, который резко, но, вероятно, на короткое время прервал медленную и слабо дифференцированную седиментацию глин. Сумма литофациальных особенностей описанных пород однозначно указывает на беспокойные, бурные условия выпадения в осадок железистого материала.

Bronisław SZYMAŃSKI

OOLITIC ROCKS OF LOWER CAMBRIAN AGE IN THE NE PART OF THE PODLASIE DEPRESSION

Summary

In the north-eastern part of the Podlasie depression the laminarite complex (the Bug Beds according to J. Znosko, 1965) is discordantly overlain with a biapartite series of the Lower Cambrian deposits, showing a marked sedimentary gap and a considerable stratigraphical hiatus.

The rock complex of Lower Cambrian age is built, in its lower part, of the Suwałki sandstones, in its upper part, of the clay rocks of the Baltic Beds (J. Znosko, 1965).

In the upper clayey portion of the Baltic Beds of Lower Cambrian age a specifically developed series occurs consisting of ferruginous rocks that make a uniform and monotonous, naturally bipartite lithostratigraphical horizon (Fig. 2). In the lower part it consists of ferruginous oolitic siltstones, locally with a thin layer of fine-grained ferruginous sandstones at the bottom, in the upper part — of ferruginous oolitic rocks.

Mineral and chemical composition (Tables 1, 2, 3) of the ferruginous rocks is monotonous and, as a rule, slightly differentiated. The rocks are built of ferruginous oolites, detrital quartz, clay minerals and carbonates — mainly calcite and siderite in small amounts. Chamosite, iron hydroxides and oxides, muscovite and occasionally fragments of feldspars and accessory pyrite appear subordinately. Among heavy

minerals are found zircon and tourmaline. Content of total iron ranges in the rocks considered from 16,0 to 43,0%.

Thickness of the series of ferruginous rocks is regular and amounts to 0,7—0,9 m.

Position in the section, as well as character and development of the ferruginous rocks allow us to relate their genesis to a rapidly initiated and suddenly terminated deposition, which violently, although probably for a short moment only, broke a slow and scarcely differentiated sedimentation of clays. The complex of lithofacial features of the rocks under consideration markedly points to the turbulent and heavy conditions of the ferruginous material precipitation.

TABLIĆA I

- Fig. 3. Żelazisty mułowiec oolityowy z beładnie rozmieszczonymi oolitami żelazistymi; tekstura zaburzona. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 1; głęb. 457,3 m; wielkość naturalna
 Ferruginous oolitic siltstone with chaotic ferruginous oolites; disturbed structure; bore hole Iwanki-Rohozy 1, depth 457, 3 m; natural size
- Fig. 4. Łupek łąstwy z smugami i beładnie rozmieszczonymi skupieniami oolitów żelazistych; tekstura zaburzona. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 2, głęb. około 470,9 m; wielkość naturalna.
 Clay shale with bands and chaotically disseminated ferruginous oolite concretions; disturbed structure; bore hole Iwanki-Rohozy 2, depth approximately 470,9 m, natural size
- Fig. 5. Żelazista skała oolityowa z przerostami łupku łąstwego. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 4; głęb. 480,6 m; wielkość naturalna
 Ferruginous oolitic rock with clay shale interbeddings; bore hole Iwanki-Rohozy 4, depth 480,6 m, natural size
- Fig. 6. Żelazista skała oolityowa z skośną laminacją. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 2; głęb. 471,1 m; wielkość naturalna
 Ferruginous oolitic rock showing oblique lamination; bore hole Iwanki-Rohozy 2, depth 471,1 m, natural size



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

TABLICA II

- Fig. 7. Kontakt żelazistej skały oolitycznej z łupkiem ilastym. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 2; głęb. 470,8 m; wielkość naturalna
Contact of ferruginous oolitic rock with clay shale; bore hole Iwanki-Rohozy 2, depth 470,8 m, natural size
- Fig. 8. Kontakt żelazistej skały oolitycznej z łupkiem ilastym. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 1; głęb. około 456,7 m; nikole równoległe, pow. około 20 ×
Contact of ferruginous oolitic rock with clay shale; bore hole Iwanki-Rohozy 1, depth approximately 456,7 m, parallel nicols, enl. about × 20

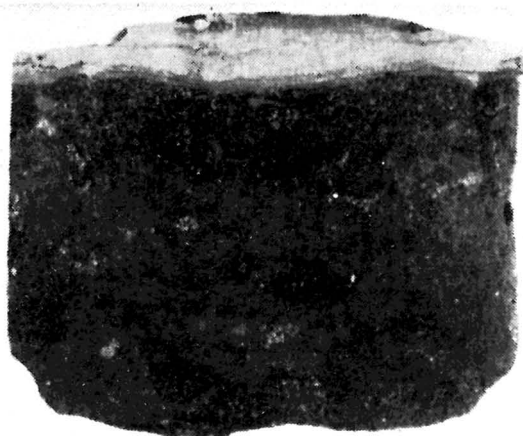


Fig. 7



Fig. 8

TABLICA III

- Fig. 9. Żelazista skała oolitowa o spoiwie ilastym. Otwór wiertniczy Podborowisko 1; głęb. około 506,0 m; nikole skrzyżowane, pow. około 40 ×
Ferruginous oolitic rock with clay cement; bore hole Podborowisko 1, depth approximately 506,0 m, crossed nicols, enl. about × 40
- Fig. 10. Żelazista skała oolitowa z lamina ilasto-kwarcową. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 3; głęb. około 467,5 m; nikole skrzyżowane, pow. około 40 ×
Ferruginous oolitic rock with clay-quartz lamina; bore hole Iwanki-Rohozy 3, depth approximately 467,5 m, crossed nicols, enl. about × 40

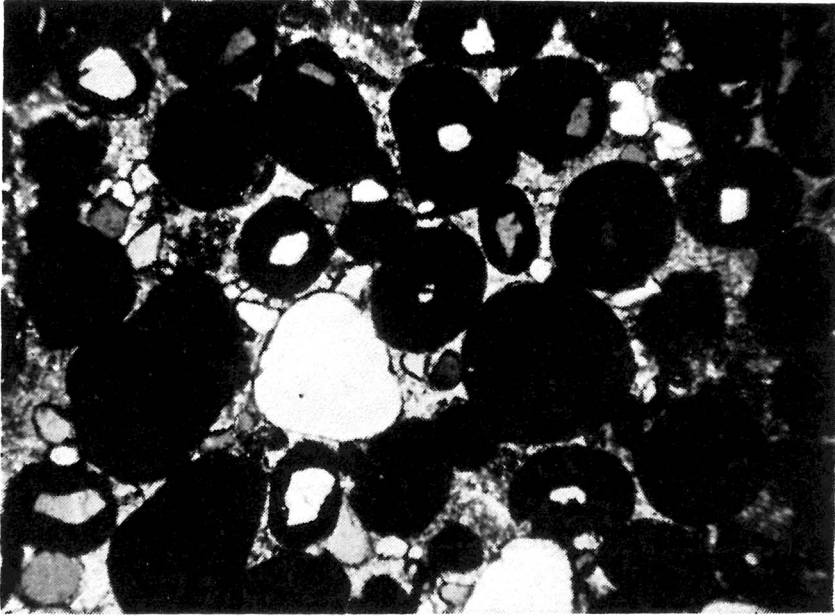


Fig. 9

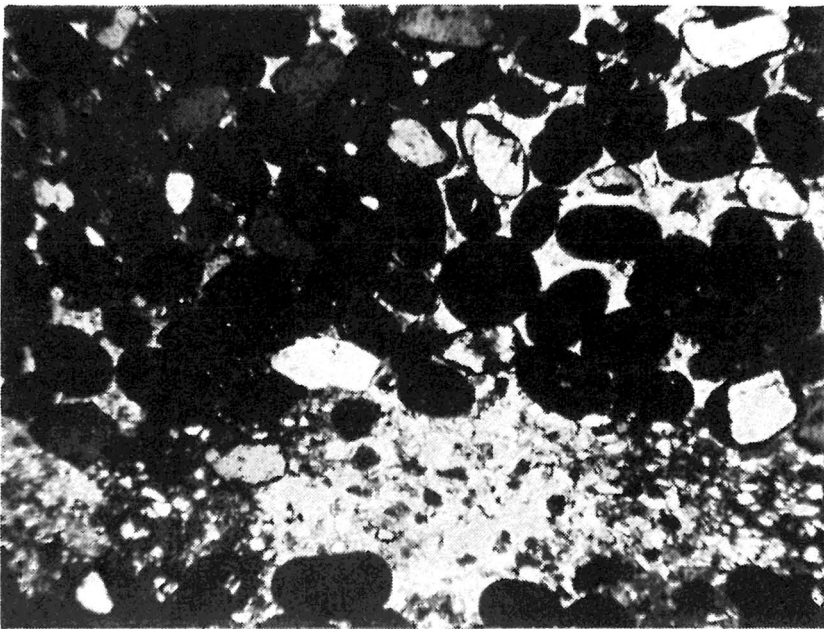


Fig. 10

TABLICA IV

- Fig. 11. Żelazista skała oolitowa z laminami kwarcowymi. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 2; głęb. 471,0 m; nikiel równoległe, pow. około 20 ×
Ferruginous oolitic rock with quartz laminae; bore hole Iwanki-Rohozy 2, depth 471,0 m, parallel nicols, enl. about × 20
- Fig. 12. Żelazista skała oolitowa z laminą kwarcową o spoiwie węglanowym. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 4; głęb. 480,7 m; nikiel równoległe, pow. około 20 ×
Ferruginous oolitic rock with quartz lamina showing carbonate cement; bore hole Iwanki-Rohozy 4, depth 480,7 m, parallel nicols, enl. about × 20

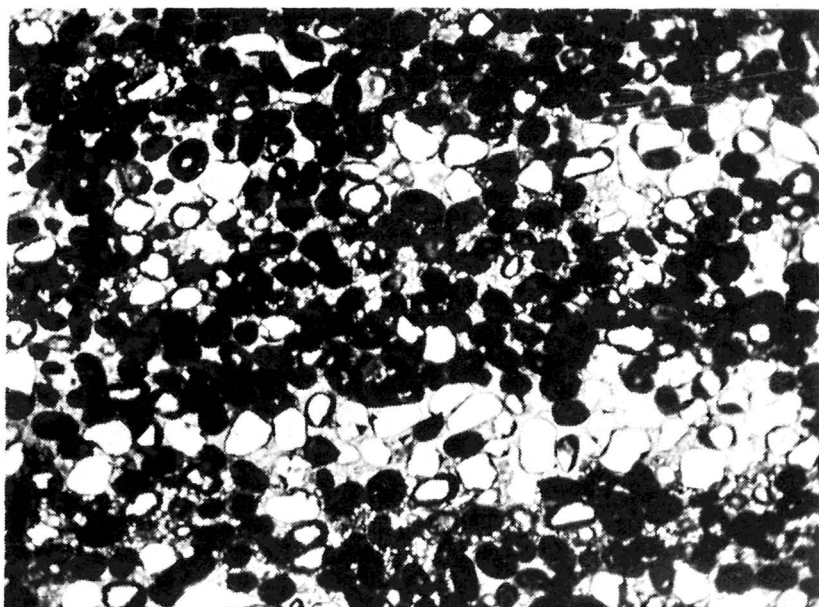


Fig. 11

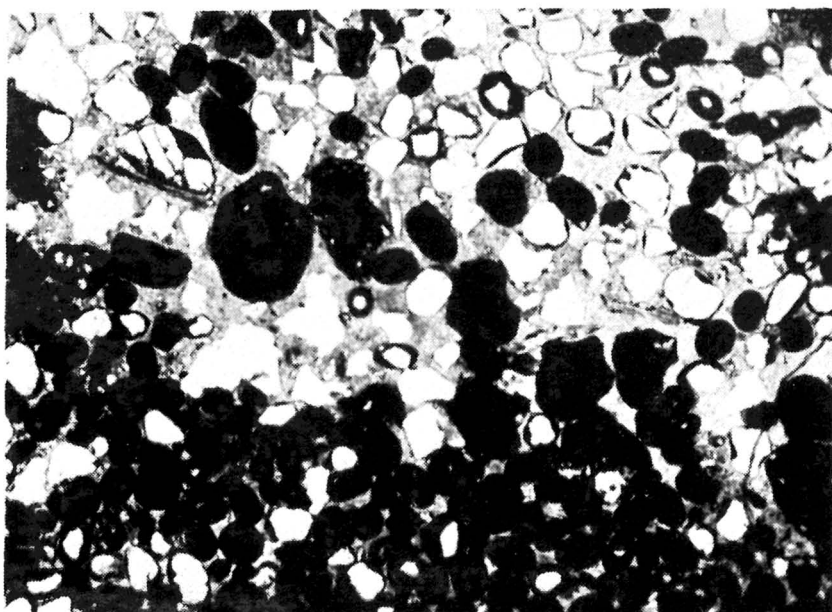


Fig. 12

TABLICA V

Fig. 13. Żelazista skała oolitowa; oolity żelaziste o budowie koncentrycznej. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 4; głęb. 480,5 m; nikole równoległe, pow. około 100 ×

Ferruginous oolitic rock; ferruginous oolites showing concentric structure; bore hole Iwanki-Rohozy 4, depth 480,5 m, parallel nicols, enl. about × 100

Fig. 14. Żelazista skała oolitowa; oolity żelaziste o koncentrycznej budowie partii peryferycznych. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 3; głęb. 467,7 m; nikole równoległe, pow. około 100 ×

Ferruginous oolitic rock; ferruginous oolites showing concentric structure of peripheral parts; bore hole Iwanki-Rohozy 3, depth 467,7 m, parallel nicols, enl. about × 100

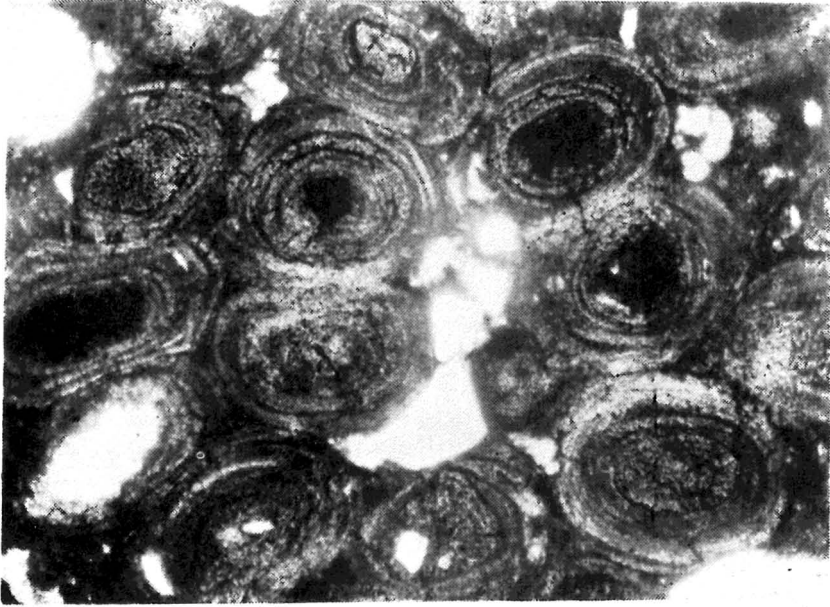


Fig. 13



Fig. 14

TABLICA VI

Fig. 15. Żelazisty mułowiec oolitowy. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 1; głęb. 457,2 m; nikole skrzyżowane, pow. około 20 ×

Ferruginous oolitic silstone; bore hole Iwanki-Rohozy 1, depth 457,2 m, crossed nicols, enl. about × 20

Fig. 16. Piaskowiec żelazisty. Otwór wiertniczy Iwanki-Rohozy 1; głęb. 457,4 m; nikole równoległe, pow. około 20 ×

Ferruginous sandstone; bore hole Iwanki-Rohozy 1, depth 457,4 m, parallel nicols, enl. about × 20

Fotografie wykonano w Pracowni Fotograficznej IG

All photographs taken in the Photographic Laboratory of the Geological Institute

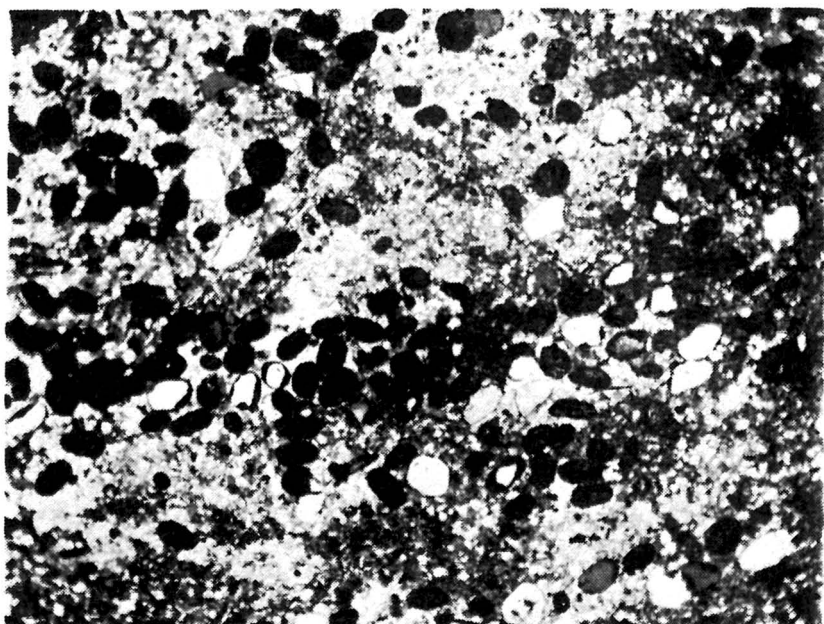


Fig. 15

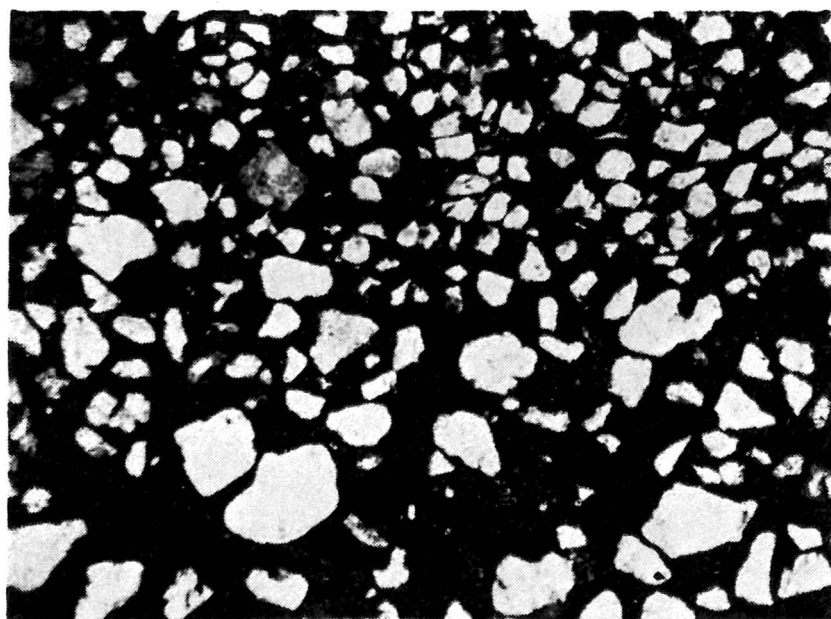


Fig. 16