

Bronisław SZYMAŃSKI

Wapienie z oolitami żelazistymi środkowego ordowiku Białowieży i Mielnika

WSTĘP

Realizacja planowych prac geologicznych prowadzonych w rejonie Białowieży przez Instytut Geologiczny począwszy od 1961 r. dostarczyła szeregu interesujących, niejednokrotnie nowych i nieznanych faktów geologicznych, często o poważnym znaczeniu dla stratygrafii i paleogeografii regionu.

Sz szczególnie godne uwagi są wśród nich dane dotyczące osadów ordowiku. Część z uzyskanych materiałów, głównie z wierceń przekroju białowieskiego¹, znalazła już odbicie w publikacjach (M. Turnau-Morawska, 1963; J. Znosko, 1964; E. Tomczykowa, 1964; W. Bednarczyk, 1966).

Dalsza kontynuacja prac wiertniczych w ostatnich latach (1963—1966) dostarczyła znaczną ilość nowych faktów o pierwszorzędym znaczeniu dla znajomości osadów ordowiku w północno-wschodniej Polsce.

Dokładna analiza i zestawienie profili białowieskiego ordowiku nie zostały jeszcze ukończone. Uzyskane materiały w miarę sukcesywnego ich opracowania znalazły już częściowo swe odbicie w publikacjach (B. Szymański, 1966). Zakończono ostatnio opracowanie materiałów z lanwirnu rejonu białowieskiego pozwoliło na podsumowanie, którego końcowym rezultatem jest niniejsza publikacja.

Przedstawienie rezultatów studiów nad profilem ordowiku białowieskiego, a zwłaszcza nad osadami lanwirnu, wydaje się w chwili obecnej uzasadnione, bowiem przeprowadzone studia i obserwacje mają często zasadnicze znaczenie regionalne, stratygraficzne i facjalne. Nowe fakty naświetlają zagadnienia od wielu lat sporne i dyskusyjne z braku dostatecznej ilości materiałów i obserwacji.

Przedstawione rezultaty studiów nad osadami lanwirnu białowieskiego umożliwiają również porównanie i przeprowadzenie korelacji z profilami pozostałych obszarów platformy.

Wapienie z oolitami żelazistymi lanwirnu (warstwy pomorskie) udało się bez trudu zidentyfikować, skorelować i określić ich pozycję straty-

¹ Otwory: Podborowisko 1, Waśki 2, Iwanki-Rohozy 3, Krzyże 4, Grodzisko 5, Skupowo 6.

graficzną we wszystkich wierceniach wykonanych w obszarze Białowieży. W badanych profilach zawierają one bogaty, zróżnicowany i dość dobrze zachowany zespół fauny.

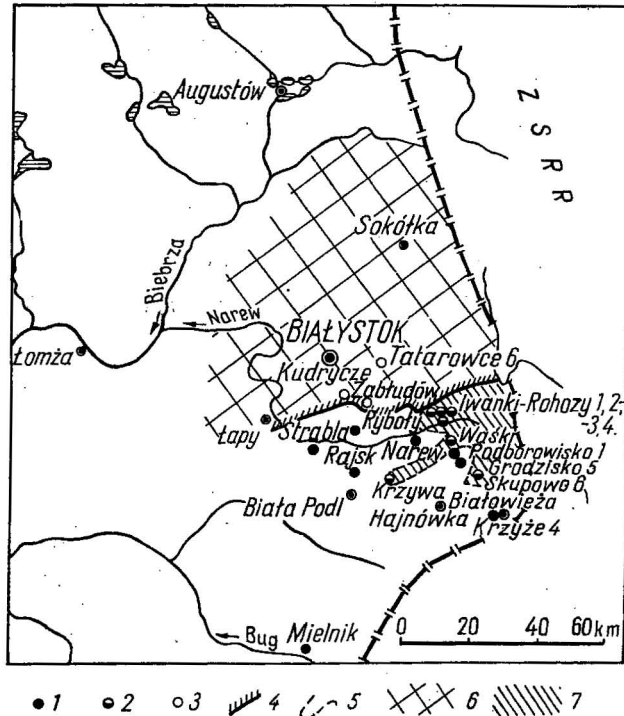


Fig. 1. Mapa występowania osadów ordowiku w rejonie Białowieży i Mielnika

Occurrence map of the Ordovician deposits in the Białowieża and Mielnik regions

1 — otwory wiertnicze stwierdzające osady wapieni z oolitami; 2 — otwory wiertnicze stwierdzające tylko osady dolnego ordowiku; 3 — otwory wiertnicze pozbawione osadów ordowiku; 4 — północna granica występowania ciągłej pokrywy osadów ordowiku; 5 — wschodnia granica zasięgu osadów węglanowego ordowiku; 6 — obszar pozbawiony ciągłej pokrywy ordowiku; 7 — obszar pozbawiony osadów środkowego i górnego ordowiku z poziomem wapieni z oolitami.

1 — bore holes that encountered deposits of limestones with oolites, 2 — bore holes that encountered only the Lower Ordovician deposits, 3 — bore holes that did not encounter Ordovician deposits, 4 — northern boundary of occurrence of the Ordovician deposit cover, 5 — eastern boundary of extent of the Ordovician carbonate deposits, 6 — area lacking Ordovician deposit cover, 7 — area lacking Middle and Upper Ordovician deposits, with a horizon of limestones bearing oolites

Doc. drowi J. Znosce — inicjatorowi niniejszego opracowania serdecznie dziękuję za pomoc, a mgrowi Z. Modlińskiemu za cenne rady i informacje.

STRATYGRAFIA I LITOLOGIA OSADÓW

ARENIG

WARSTWY BIAŁOWIESKIE²

Na całym obszarze Białowieży i Mielnika na osadach terygenicznych tremadoku leży zgodnie kątowo, ale niekiedy z wyraźną luką sedymentacyjną pakiet skały glaukonitowej, który kontrastowo graniczy z czarnymi łupkami dictyonemowymi i zaczyna nowy cykl sedymentacji chemicznej arenigu. Skała glaukonitowa zbudowana jest w zasadniczej masie (80%) z ziarn glaukonitu. Resztę stanowi detrytyczny kwarc, minerały ilaste i węglany, które często skupiają się jako cieniutkie warstewki i smugi. Skała glaukonitowa jest krucha, niekiedy miękka i rozsypliwa.

W poszczególnych profilach otworów wiertniczych stwierdzono następujące miąższości pakietu skały glaukonitowej: Podborowisko 1 — 1,5 m, Krzyże 4 — 1,5 m, Grodzisko 5 — 2,0 m, Narew — 0,7 m, Strabla — 1,5 m, Rybały — 0,5 m, Rajsk — 0,9 m, Krzywa — 2,0 m, Mielnik — 0,9 m.

Wapienie i dolomity glaukonitowe. Na pakiecie skały glaukonitowej lub niekiedy na warstewce pstrego łupku leżą wapienie i dolomity glaukonitowe rozpoczynające cykl sedymentacji węglanowej. W dolnej części są to wapienie glaukonitowe, często w różnym stopniu margliste z licznymi cienkimi przerostami i przemazami ilowców seledynowych i pstrych z glaukonitem. Wyżej wapienie przechodzą stopniowo, ale szybko w bardziej jednorodne, drobno- i średniokrystaliczne wapienie dolomityczne i dominujące w profilu dolomity glaukonitowe. Przejścia pomiędzy poszczególnymi ogniwami litologicznymi są stopniowe, ale bez wyraźnych makroskopowo granic.

Występujące w spągu wapienie są margliste, niekiedy nieco piaszczyste (otw. Krzyże 4). Ku górze przechodzą one w wapienie dolomityczne, a następnie w dolomity krystaliczne, partiami zoogeniczne, niekiedy detrytyczno-gruzelkowe, zwarte, o niejednorodnej teksturze. Wapienie i dolomity często przepelnione są detrytem i fauną trylobitów, głowonogów i ramienionogów. Te ostatnie szczególnie obficie występują w dolnej części profilu, tworząc niejednokrotnie cienkie ławice drobnych skorupek.

Barwa wapieni i dolomitów jest szarzielona lub szara, niekiedy z odcieniem brunatnym lub szarofioletowym.

W próbkach pobranych z dolnych odcinków profilu obserwuje się pod mikroskopem wyraźną rytmiczność koncentracji ziarenek glaukonitu. W wyższych częściach profilu glaukonit występuje w obrębie tła kalcytowego lub dolomitowego i jest rozsiany bezładnie. Ziarna glaukonitu są najczęściej owalne o przypadkowych, nieregularnych kształtach. Często są pokruszone i połamane. Glaukonit jest zielony i nie zmieniony; jedynie sporadycznie ma cienką bładozielonkawą lub brunatną obwódkę zbudowaną z wodorotlenków żelaza lub drobnoblażkowych skupień o cechach optycznych szamozytu lub turyngnitu (otw. Krzyże 4). Glaukonit impregnuje niekiedy i wypełnia węglanowe szczątki fauny. W obrębie ziarn glaukonitu dość często występują drobne kuleczkowate wydzielienia i skupienia kryształków pirytu.

² Górne warstwy białowieskie wg E. Tomczykowej (1964).

Srednice ziarn i skupień glaukonitu wahają się od 0,1 do 1,5 mm. Zawartość glaukonitu w profilu jest zmienna. Najobficiej występuje w dole, w bezpośrednim sąsiedztwie granicy z niżej leżącym glaukonitytem. W wyższych partiach wapieni i dolomitów glaukonit zajmuje od 5 do 20% objętości skały, średnio około 10%.

W płytkach cienkich obok glaukonitu obserwuje się niekiedy drobne jasnobrunatne, izotropowe skupienia fosforanów. Akcesorycznie pojawia się piryt, najczęściej w formie drobnych kulistych wydzieleni i skupień. W dolnej części profilu w marglistych wapieniach glaukonitowych występuje sporadycznie nieznaczna domieszka akcesorycznych ziarenek kwarcu. Pozostałe partie wapieni i dolomitów glaukonitowych nie zawierają składników terygeniczych.

Wapień i dolomity glaukonitowe występują zawsze w profilach o identycznej sekwencji warstw, w stałej, ściśle określonej pozycji. Wyniki wcześniej opublikowanych prac (J. Znosko, 1964; W. Bednarczyk, 1966) oraz obecność bogatego zespołu fauny ze stwierdzonym ostatnio w stropie dolomitów trylobitem *Megistaspis limbata* Boeck. (tabl. I, fig. 5, 6) jednoznacznie precyzują ich stanowisko stratygraficzne. Kompleks wapieni i dolomitów należy do górnego arenigu i tworzy stropowe ogniwo warstw białowieskich.

Wapień i dolomity glaukonitowe stanowią na obszarze Białowieży i Mielnika stałą poziomą o regularnej miąższości wahającą się od 0,6 do 1,6 m.

W poszczególnych profilach otworów wiertniczych stwierdzono następujące miąższości wapieni i dolomitów glaukonitowych: Podborowisko — 0,6 m, Krzyże — 0,6 m, Grodzisko — 0,6 m, Narew — 1,0 m, Strabla — 1,6 m, Ryboły — 0,7 m, Rajsak — 0,6 m, Mielnik — 0,7 m.

LANWIERN — KARADOK DOLNY

WARSTWY POMORSKIE

Wapień z oolitami żelazistymi. Na nierównej, powyższej i falistej powierzchni stropowej dolomitów glaukonitowych arenigu (tabl. I, fig. 3, 4) leżą niezgodnie sedymentacyjnie i kontrastowo wapień z oolitami. Oba ogniwa graniczą ostro i wyraźnie z przerwą sedymentacyjną i rozmyciem bez śladów stopniowego przejścia.

W części spagowej wapień są silnie margliste, zawierają glaukonit, liczne otoczaki i drobne fragmenty wapieni, bezładnie rozmieszczone na nierównej płaszczyźnie kontaktu. Zróznicowany relief powierzchni podkreśla cienka, kilkucentymetrowa warstewka przesycona brunatnymi wodorotlenkami żelaza. Zagłębienia, wyżarcia i lejki w niżej leżącym dolomicie glaukonitowym wypełnione są brunatnoszarym materiałem marglistym ze znaczną ilością bezładnie rozmieszczonych oolitów i ooidów żelazistych (tabl. I, fig. 3, 4).

Wapień z oolitami są skałą gruzłowatą i zrostkową, organodetrytyczną, a nawet niekiedy muszlowcowo-zlepieńcowatą. Często wapień są silnie zrekrytalizowane, drobno- i średniokrystaliczne, niekiedy margliste.

Cały pakiet wapieni przewarstwiony jest wkładkami, przerostami i nieregularnymi, falistymi przemazami iłwców i mułwców wapnistych, wiśniowych, brunatnych i zielonkawych. Dość liczne i nieregularne prze-

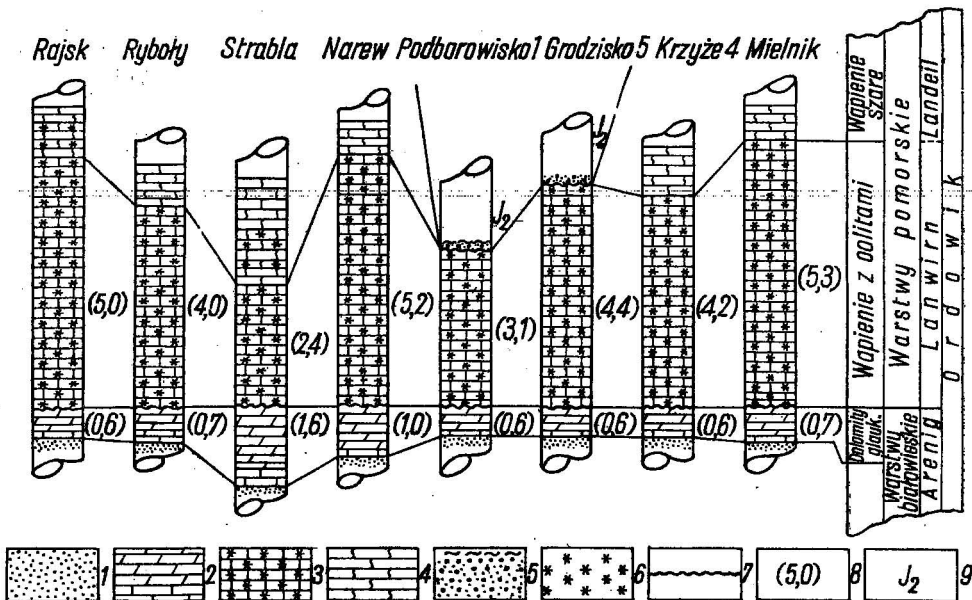


Fig. 2. Korelacja utworów lanwirnu w otworach wiertniczych Białowieży i Mielnika

Correlation of the Llanvirnian formations in the bore holes Białowieża and Mielnik

1 — glaukonityt; 2 — wapienie i dolomity glaukonitowe; 3 — wapienie z oolitami; 4 — wapienie szare; 5 — zlepieniec; 6 — oolity żelaziste; 7 — powierzchnia rozmycia; 8 — miąższości w metrach; 9 — jura środkowa

1 — glauconitite; 2 — glauconite limestones and dolomites; 3 — limestones with oolites; 4 — grey limestones; 5 — conglomerates; 6 — ferruginous oolites; 7 — erosion surface; 8 — thickness in metres; 9 — Middle Jurassic

rostry w obrębie całego profilu nadają wapieniom charakterystyczny gruzłowaty pokrój.

Wapień przepelniony jest bezładnie rozszanymi oolitami, ooidami i detrytem fauny silnie impregnowanej związkami żelaza. Tworzą one często gniazdowo rozmieszczone skupienia. W wapieniach występują kryształki pirytu, glaukonit, izotropowa substancja fosforanowa oraz wodorotlenki żelaza. Skała przepelniona jest detrytem fauny i fauną głownogów, ramienionogów, trylobitów i liliowców. Wapień są ciemno- i jasnoszare, lub żółte z odcieniem brunatnym w partiach wzbogaconych w oolity. W dolnej połowie profilu bardzo często dominują barwy wiśniowobrunatne i wiśniowoszare z jaśniejszymi plamami.

Ku górze wapień tracąc stopniowo oolity przechodzą w sposób ciągły w wyższe ogniwo węglanowego ordowiku, tj. w wapień szary. Wapień z oolitami żelazistymi należą do lanwirnu, a część stropowa może odpowiadać najniższemu landełowi (J. Znosko, 1964; W. Bednarczyk, 1966). W całym obszarze Białowieży i Mielnika tworzą one stały, mało zróżnicowany litologicznie pakiet warstw pomorskich dolnych o miąższości wahającej się od 2,4 do 5,3 m.

W poszczególnych profilach otworów wiertniczych stwierdzono następującą miąższość. Podborowisko — 3,1 m, Krzyże — 4,2 m, Grodzisko — 4,4 m, Narew — 5,2 m, Strabla — 2,4 m, Ryboły — 4,0 m, Rajsk — 5,0 m, Mielnik — 5,3 m.

Wapienie szare. Wapienie z oolitami przechodzą stopniowo ku górze w wapienie szare i jasnoszare, czasem zielonkawe, krystaliczne, organodetrytyczne, często gruzłowate, zwężłe. W wapieniach znajdują się liczne, ale cienkie, mierzwiaste i faliste, o bardzo nieregularnym pokroju przerosty ifowca szarego, zielonkawego, często marglistego lub marglu szaroseledynowego. W dolnej części profilu wapienie zawierają lokalnie (otw. Rajsk, Strabla) oolity żelaziste szybko zanikające ku górze.

Wśród wapieni i przewarstwień ilastych nagromadzony jest bardzo liczny detrytus fauny. Sporadycznie zdarzają się drobne skupienia pirytu i wodorotlenków żelaza.

Wapienie szare stratygraficznie należą do dolnego landeila (J. Znosko 1964, W. Bednarczyk, 1966). Miąższość kompleksu wapieni szarych waha się w obszarze Białowieży i Mielnika od 6,4 do 11,5 m. W poszczególnych profilach stwierdzono następujące miąższości: Krzyże — 6,4 m, Mielnik — 8,0 m, Narew — 10,1 m, Strabla — 11,5 m, Ryboły — 10,4 m, Rajsk — 8,5 m.

PETROGRAFIA WAPIENI Z OOLITAMI ŻELAZISTYMI

Wapienie z oolitami żelazistymi, które stwierdzono w licznych wierceniach wykonanych w rejonie Białowieży i Mielnika, tworzą jednolity, wyraźnie zindywidualizowany petrograficznie kompleks skalny, ostro odcinający się od pozostałych ogniw ordowiku.

W preparatach mikroskopowych na tle zasadniczej masy krystalicznego kalcytu widoczne są bezładnie, często gniazdowo rozmieszczone skupienia brunatnych oolitów, ooidów i detrytu fauny impregnowanej w różnym stopniu związkami żelaza.

Oolity i ooidy najobficiej nagromadzone są w preparatach mikroskopowych pochodzących z dolnej części profilu, graniczącej bezpośrednio z niżej leżącymi dolomitami arenigu. Podwyższoną koncentrację oolitów i ooidów obserwuje się również w marglistych partiach wapieni z licznymi przerostami i przemazami ilastymi.

Oolity cechuje słabo zaznaczona budowa koncentryczna, ograniczona najczęściej do stref zewnętrznych. Partie centralne są z reguły jednolite, nieprzezroczyste, pozbawione strefowości. Liczne osobniki nie mają w ogóle struktury koncentrycznej, zbliżając się swym charakterem do ooidów (tabl. IV, fig. 12). Zniszczenie koncentrycznej budowy związane jest przypuszczalnie z wtórnymi zmianami chemicznymi i mineralogicznymi.

Koncentryczne strefy budujące oolity różnią się grubością, zmienną przezroczystością i intensywnością brunatnej barwy oraz niejednorodnością składu chemicznego i mineralnego. Oolity i ooidy zbudowane są ze złożonych tlenków i wodorotlenków żelaza, mających prawdopodobnie — jeśli nie całkowicie, to w znacznym stopniu — charakter wtórny. Pierwotny zasadniczy składnik mineralny oolitów — szamozyt, widoczny niekiedy w płytkach cienkich zachował się jedynie w formie resztkowej jako drobne i wyraźnie zmienione, wyblakłe blaszki i agregaty słabo dwójłomnego zielonkawego szamozytu. Budują one często centra oolitów (tabl. IV, fig. 11). Obok szamozytu w jądrach oolitów częste są okruchy starszych oolitów, detryt kalcytowej fauny, glaukonit lub niekiedy ziarenka kwarcu.

Liczne oolity mają centrum niewidoczne lub nieprzezroczyste, zbudowane z brunatno-czarnej substancji żelazistej (getyt? hydrohematyt?). Makroskopowo oolity mają barwę brunatną z charakterystycznym perłowym połyskiem. Oolity i ooidy są mniej lub bardziej regularne, owalne i dyskoidalne, silnie plastycznie spłaszczone o stosunku osi wahającym się od 1:2 do 1:5. Formy kuliste zdarzają się jedynie wyjątkowo (tabl. III, fig. 8; tabl. IV, fig. 11, 12). Większość oolitów jest pokruszona z charakterystycznymi uszkodzeniami i korozją powierzchni zewnętrznej.

Obok oolitów w preparatach mikroskopowych występują obficie ooidy i bardzo liczny detryt fauny kalcytowej silnie impregnowany tlenkami i wodorotlenkami żelaza (tabl. III, fig. 9). Średnice oolitów i ooidów są zmienne, wahają się od 0,2 do 1,5 mm, przy wartości najczęściej spotykanej około 1,0 mm. Zawartość oolitów i ooidów jest w skale nierównomierna. W zasadniczej części profilu nie przekracza 10—20% objętości, dochodząc w partiach wzbogaconych w oolity do 30%, a nawet sporadycznie 40% objętości wapienia.

Węglanowe tło skały zbudowane jest z drobno- i średniokrystalicznego, niekiedy włóknistego kalcytu z niewielką domieszką drobnych romboedrów dolomitu.

W obrębie całego profilu wapienie w różnym stopniu impregnuje pigment związków żelaza. Częste są również kryształki kalcytu wypełnione wzdłuż spękań i zbliźniczeń brunatną substancją wodorotlenków żelaza, tworzące charakterystyczne struktury szkieletowe.

Tabela 1

Skład chemiczny wapieni z oolitami żelazistymi w % wagowych

Składniki	Nazwa otworu					
	Rajsk próbka 1	Rajsk próbka 2	Rajsk próbka 3	Ryboły	Strabla	Narew
SiO ₂	14,1	11,3	9,9	7,73	4,28	5,9
FeO	1,1	1,7	1,3	1,48	0,41	0,59
Fe ₂ O ₃	9,8	17,1	5,2	5,02	3,95	5,8
CaO	33,2	30,8	40,0	41,14	46,29	44,1
MgO	0,71	0,52	1,7	3,75	2,10	0,77
CO ₂	26,7	25,8	33,3	34,9	37,7	35,2
Al ₂ O ₃	4,9	4,7	2,9	3,81	1,67	2,2
P ₂ O ₅	0,38	0,40	0,40	0,75	0,74	0,13
Razem:	90,89	92,32	94,7	98,58	97,14	94,64

Analizy chemiczne wykonano w Głównym Laboratorium Instytutu Geologicznego.

W wapieniach podrzędnie występuje syderyt, zmieniony szamozyt, nieregularne skupienia wodorotlenków żelaza, piryt oraz drobne konkretyjne formy izotropowych fosforanów. W partiach marglistych wapieni występuje niewielka domieszka minerałów ilastych. Obserwacje mikroskopowe pozwalają na stwierdzenie jedynie zmiennych współczynników dwójłomności świadczących o ich zróżnicowanym charakterze mineralogicznym.

W spagowych partiach profilu występuje obficie glaukonit (tabl. II, fig. 7). W wyższych częściach wapieni glaukonit pojawia się akcesorycznie, tworząc niekiedy jądra oolitów, impregnacje kalcytowych fragmentów fauny lub samodzielne ziarna. Glaukonit jest w różnym stopniu zmieniony, najczęściej z ciekłą brunatną obwódką. Wapienie są ubogie w materiał terygeniczny. W badanych preparatach stwierdzono jedynie obecność pojedynczych, drobnych i obtoczonych ziarenek detrytycznego kwarcu (tabl. III, fig. 9). Skład chemiczny wapieni ilustrują wyniki analiz (tab. 1).

ANALIZA ROZPRZESTRZENIENIA I ROZWOJU FACJALNEGO WAPIENI Z OOLITAMI ŻELAZISTYMI

Wapienie z oolitami żelazistymi warstw pomorskich tworzą na obszarze Białowieży i Mielnika stały poziom litostratygraficzny. W części północnej wapienie z oolitami sięgają po równoleżnikowo biegnącą linię Zabłudów — Łapy (fig. 1). Oddziela ona obszar białostocki, całkowicie pozbawiony pokrywy osadów ordowiku, od leżących na południe terenów obniżenia podlaskiego z mniej lub bardziej pełnym profilem. Wykreślona granica jest linią dzisiejszego erozyjnego rozprzestrzenienia osadów ordowiku.

Na obszarze Białowieży i Mielnika profil osadów ordowiku nie wszędzie jest identyczny i stratygraficznie pełny. W części północno-wschodniej stwierdzono jedynie obecność piaszczysto-ilastych ogniwi dolnego ordowiku (piaskowce obolusowe dolne, łupki dzielące, piaskowce obolusowe górne, łupki dictyonemowe). Tereny położone bardziej ku południowi i zachodowi charakteryzuje profil pełniejszy, obejmujący także wyższe ogniwa stratygraficzne ordowiku łącznie z poziomem wapieni z oolitami i poziomem wapieni szarych.

Falisty i zatokowy charakter granicy między tymi obszarami zawdzięcza swe powstanie starszym predyspozycjom strukturalnym i intensywnej erozji poordowickiej. Na badanym obszarze oraz na terenach przyległych miała ona charakter zjawiska regionalnego o zmiennym jednak i zróżnicowanym zasięgu pionowym. W obszarze białostockim sięgnęła najgłębiej, niszcząc i usuwając całkowicie jednolity płaszcz osadów ordowiku. W części północno-wschodniej Białowieży i Mielnika erozja dotarła do różnych poziomów tremadoku, na pozostałych terenach obniżenia podlaskiego — do osadów środkowego ordowiku. Na ukształtowanie północno-wschodniej granicy zasięgu wapieni lanwirnu znaczny wpływ wywarły również predyspozycje strukturalne.

Na badanym obszarze stwierdzono obecność równoległych płytkich depresji i elewacji o kierunku osi północny wschód—południowy zachód. Zaznaczają się one zarówno w budowie podłoża krystalicznego (W. Ryka, 1964), jak również w planie strukturalnym starszego paleozoiku. Czas powstawania założeń tektonicznych należy prawdopodobnie wiązać z prekambrem. W okresach młodszych mogło jedynie nastąpić ich powtórzenie lub częściowe odnowienie.

Na wyniesieniach wapienie z oolitami uległy całkowitemu zniszczeniu, a erozyjna granica niżej leżących osadów tremadoku i niekiedy dolnego arenigu wnika głęboko ku południowemu zachodowi (otw. Waški 2, przywa, Skupowo 6). W obrębie stref obniżonych następuje wyraźne

cofnięcie jej przebiegu ku północnemu wschodowi. Wapień z oolitami żelazistymi zachowały się tu nie tknięte erozją (otw. Narew) lub zostały zerodowane jedynie w części stropowej (otw. Podborowisko 1, Grodzisko 5).

Profil wapieni z oolitami żelazistymi cechuje obecność nieregularnych, falistych przemazów i przerostów ilastych, gruzłowatość, niekiedy zlepieńcowatość, często organodetrytyczny charakter skały. W całym profilu stwierdza się ubóstwo materiału terygenicznego lub jego całkowity brak. Wapień zawierają zawsze zmienne ilości bezładnie, często gniazdowo rozmieszczonych oolitów, ooidów i detrytu impregnowanej związkami żelaza fauny. Oolity są pokruszone i połamane, silnie plastycznie spłaszczone, z częstymi uszkodzeniami powierzchni zewnętrznej. Najobfitsze ich nagromadzenie obserwuje się w partii spągowej wapieni, w bezpośrednim sąsiedztwie granicy z niżej leżącymi wapieniami i dolomitami glaukonitowymi arenigu. W dolnej części kompleksu zawsze występuje dość powszechnie zmieniony, allochtoniczny glaukonit.

Wapień z oolitami żelazistymi Białowieży i Mielnika z uwagi na przedstawiony zespół cech sedymentologicznych oraz stan zachowania fauny i jej charakter biofacjalny należy uznać jako osady, które powstały w wewnętrznej części zbiornika, znacznie oddalonej od brzegu. Był to basen otwarty i płytki, o szerokim epikontynentalnym zasięgu, do którego poza najdrobniejszą zawiesiną ilastą i koloidalną nie docierał materiał terygeniczny. Powstałe osady wapienne wskazują na sedymencję w strefie biofacji mieszanej bentoniczno-nektonicznej z bujnie rozwiniętym życiem organicznym i swobodną cyrkulacją wód dennych. Niespokojny proces sedymencacji węglanowej i żelazistej często ulegał zahamowaniu ustępując miejsca sedymentom ilastym. Osadzone wapień i skały ilaste z oolitami żelazistymi i szczątkami fauny ulegały rozmyciom, transportowi i redepozycji. Zjawiska te, wywołane bliskością podstawy falowania i zmiennymi warunkami dynamicznymi, miały charakter powszechny. Ich obecności wapień lanwirnu zawdzięcza powstanie charakterystycznej gruzłowatej struktury.

Oolity, ooidy i detryt fauny impregnowanej związkami żelaza tworzyły się w tych częściach basenu, w obrębie których — czy to z racji ich położenia, czy też morfologii dna i istniejących warunków — mogła nastąpić poważniejsza koncentracja substancji żelazistej, a istniejący reżim fizykochemiczny i dynamiczny umożliwił jej precypitację i tworzenie oolitów. Przerwy w sedymencacji, intraformacyjne rozmycia, transport i redepozycja osadów powodowały szerokie rozprzestrzenienie oolitów w zbiorniku i ich powszechną obecność na wtórnym złożu.

Obszarem intensywnej sedymencacji oolitów była prawdopodobnie strefa brzeżna zbiornika. Obejmowała ona przypuszczalnie północno-wschodnią część obszaru białowieckiego, a o jej istnieniu świadczą pośrednio zarówno mapy miąższości, jak również facjalno-sedymentacyjny charakter wapieni z oolitami. Powstałe w tej strefie zbiornika osady, mogące bezpośrednio świadczyć o bliskości ładu, nie zachowały się jednak, ulegając późniejszej erozji. Miała ona różnicowany i niejednolity zasięg pionowy. W obrębie znacznej części wyniesienia mazurskiego erozja zniszczyła i usunęła całkowicie pokrywę osadów ordowiku. Obecny brak osadów ordowiku na obszarze wyniesienia mazurskiego

ma więc charakter wtórny — erozyjny. W częściach marginalnych obniżenia podlaskiego (północno-wschodnia część obszaru Białowieży) erozja dotarła do osadów tremadoku, zmniejszając stopniowo swój zasięg pionowy w miarę posuwania się ku strefie osiowej (otw. Mielnik).

W obszarze Białowieży i Mielnika, na wapieniach i dolomitach glaukonitowych arenigu z przerwą sedymentacyjną i wyraźnymi oznakami rozmycia, leżą wapień z oolitami lanwirnu. Obecność w licznych profilach nierównej powierzchni rozmycia i rozżarcia stropu dolomitów oraz powszechna zmiana w wykształceniu osadów świadczy o obecności rozległej luki sedymentacyjnej. Czas trwania zjawiska nie był jednak znaczny, co dobitnie potwierdza ciągłość stratygraficzna profilu (W. Bednarczyk, 1966).

Przerwa sedymentacyjna na granicy arenig — lanwirn ma charakter regionalny, zaznaczając swoją obecność w licznych profilach ordowiku północnej Polski (Z. Modliński, 1966). O jej obecności na obszarze platformy wschodnioeuropejskiej sygnalizują również geolodzy radzieccy (T. N. Alichowa, E. A. Bałaszowa, Z. T. Bałaszow, W. A. Seliwanowa, 1963).

Przerwa w procesie sedymentacji spowodowała zmianę wykształcenia osadów; dolomity glaukonitowe przechodzą ku górze w wapień z oolitami żelazistymi. Zmiany reżimu sedymentacji na obszarze Białowieży i Mielnika miały charakter nagły, poprzedzony regionalną przerwą bez stopniowych przejść, które przyjmowała dla tego obszaru M. Turnau-Morawska (1963).

Jednolita, mało zróżnicowana facja wapieni z oolitami żelazistymi utrzymuje się w tej części północnej Polski przez cały lanwirn. W górnej części wapieni oolity zanikają stopniowo i obserwuje się ciągłe przejścia w wyżej leżące wapień szare landeilu. Zanik facji oolitowej był powolny i niejednoczesny. Krótkotrwałe nawroty facji oolitów żelazistych miały jeszcze miejsce lokalnie w landeilu i zaznaczają się niekiedy w dolnych partiach wapieni szarych (otw. Rajsk, Strabla).

Obecność osadów lanwirnu w północnej Polsce poza obszarem Białowieży i Mielnika udokumentowano również w profilach licznych wierceń przebijających ordowik³. Są to wapień krystaliczne w różnym stopniu margliste, często dolomityczne i gruzłowate. Wapień zawierają niekiedy niewielkie ilości oolitów, ooidów żelazistych oraz dość powszechnie detryt fauny. Zarówno charakter biofacjalny wapieni, jak i zespół cech sedymentacyjnych wskazują na daleko idące podobieństwa do osadów lanwirnu białowieskiego, a ich identyczność stratygraficzną — pozwalającą na przeprowadzenie ścisłej korelacji — dokumentuje bogaty i zróżnicowany zespół faunistyczny⁴.

Przedstawione fakty świadczą o istnieniu ścisłych powiązań, a niekiedy o identyczności zjawisk zachodzących w rozległym epikontynentalnym zbiorniku ordowiku północnej Polski.

Zakład Ziół Rud Żelaza
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 31 marca 1967 r.

³ Otwory: Pasiek, Bartoszyce, Gołdap, Jezioro Okragłe, Olsztyn II, Kętrzyn I, Łankiełmy, Klewno, Tuszcz, Żebrak, Kapłonosy, Łochów.

⁴ Informacja ustna Z. Modlińskiego.

PIŚMIENNICTWO

- BEDNARCZYK W. (1966) — Uwagi o stratygrafii ordowiku w rejonie Białowieży. Kwart. geol., 10, p. 33—39, nr 1. Warszawa.
- MODLIŃSKI Z. (1966) — Opracowanie ordowiku w wierceniu Lochów IG 1. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RYKA W. (1964) — O budowie i stratygrafii krystaliniku północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 8, p. 43—57, nr 1. Warszawa.
- SZYMAŃSKI B. (1966) — Łupki dictyonemowe warstw krzyżańskich w rejonie Białowieży. Kwart. geol., 10, p. 44—55, nr 1. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1964) — Ordowik platformy wschodnioeuropejskiej na obszarze Polski. Kwart. geol., 8, p. 491—504, nr 3. Warszawa.
- TURNAU-MORAWSKA M. (1963) — Zmiany facjalne skał żelazistych w ordowiku podłoża północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 7, p. 26—35, nr 1. Warszawa.
- ZINOSKO J. (1964) — Ordowik obszaru Białowieży i Mielnika. Kwart. geol., 8, p. 60—71, nr 1. Warszawa.
- АЛИХОВА Т. Н. (1960) — Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. Госгеолтехиздат. Москва.
- АЛИХОВА Т. Н., БАЛАШОВА Е. А., БАЛАШОВ З. Т., СЕЛИВАНОВА В. А. (1963) — К созданию единой стратиграфической схемы ордовика Русской платформы. Русская и Сибирская платформы и их обрамление. АН СССР Геол. муз. им. Карпинского. Вып. XIX, № 2. Москва — Ленинград.

Бронислав ШИМАНЬСКИ

ИЗВЕСТНЯКИ С ЖЕЛЕЗИСТЫМИ ООЛИТАМИ СРЕДНЕГО ОРДОВИКА РАЙОНА БЕЛОВЕЖИ И МЕЛЬНИКА

Резюме

В районе Беловежи и Мельника на неровной, разъеденной и волнистой поверхности кровли глауконитовых доломитов аренига несогласно, с перерывом в отложении и следами размыва, залегают известняки с железистыми оолитами (табл. I, фиг. 3, 4).

В подошве эти известняки сильно мергелисты с глауконитом, многочисленной галькой и мелкими обломками известняков, беспорядочно разбросанными на неровной поверхности контакта. Расчлененный рельеф поверхности кровли доломитов подчеркивается тонким прослойком (мощностью в несколько сантиметров) пропитанным гидроокислами железа бурого цвета. Углубления, места разъедения и воронки в доломите выполнены мергелистым материалом буро-серого цвета со значительным количеством беспорядочно разбросанных железистых оолитов и овоидов.

Известняки с оолитами зоогенического, часто органодегритового происхождения, комковитые и узловатые.

Известняк пропитан беспорядочно разбросанными, часто образующими гнездообразные скопления, оолитами, овоидами и детритом фауны, импрегнированной соединениями железа. Оолиты составляют около 10—30% от объема породы. Пачка известняков перес-

лаивается тонкими слойками и полосами известковистых алевролитов и аргиллитов вишневого, бурого и зеленоватого цветов. Довольно многочисленные и неправильные прослойки в пределах всего профиля придают известнякам характерное узловатое строение. Известняки темно- и светло-серые, а также желтые с бурым оттенком в участках обогащенных оолитами. В нижней части профиля очень часто доминируют вишнево-бурые и вишнево-серые окраски с более светлыми пятнами.

Кверху известняки постепенно теряют оолиты и переходят в высшие звенья ордовикских карбонатных отложений — серые известняки ландейло. Известняки с железистыми оолитами относятся к ланвиру, верхняя же их часть может отвечать низам ландейло (Е. Зноско, 1964; В. Беднарчик, 1966).

В районе Беловежи и Мельника эти известняки образуют выдержанную, литологически слабо расчлененную пачку, относимую к поморским слоям. Мощность известняков с оолитами колеблется от 2,4 до 5,3 м.

Известняки ланвира осаждались в открытом и мелководном бассейне с обширной эпиконтинентальной областью, где не доходил терригенный материал. Близость базиса волнения приводила к частым межформационным размывам, транспорту и переотложению осадков. Оолиты, овоиды и детрит фауны, импрегнированной соединениями железа, образовались на изолированных участках бассейна, в пределах которых, то ли из-за положения, то ли из-за морфологии дна и условий, могло иметь место более значительное накопление железистого вещества, а существующие физико-механический и динамический режимы способствовали образованию оолитов. Батиметрические условия и господствующий динамический режим привели к переотложению и повсеместному распространению оолитов на месте вторичного залегания.

На границе аренига и ланвира в районе Беловежи и Мельника имели место перерыв в отложении и изменение фаций. Продолжительность перерыва в отложении, по всей вероятности, была незначительна, о чем свидетельствует стратиграфическая последовательность профиля (В. Беднарчик, 1966). Этот перерыв имел однако региональный характер и охватил обширный район Северо-Восточной Польши. В верхних участках известняков оолиты постепенно исчезают и наблюдается последовательный переход в вышележащие серые известняки ландейло.

Распространенные в профиле Беловежи и Мельника известняки с железистыми оолитами палеонтологически обоснованного ланвира позволяют провести точную корреляцию с их одновозрастными стратиграфическими аналогами, вскрытыми в последнее время на территории Северо-Восточной Польши.

Bronisław SZYMAŃSKI

LIMESTONES WITH FERRUGINOUS OOLITES OF MIDDLE ORDOVICIAN AT BIAŁOWIEŻA AND MIELNIK

Summary

In the areas of Białowieża and Mielnik, limestones with ferruginous oolites, revealing a sedimentary gap and washout traces, rest discordantly on an uneven, eroded and wavy top surface of glauconite dolomites of Arenig age (Tab. I, Figs. 3 and 4).

At the bottom part, the limestones are marly in character, with glauconite, numerous pebbles, and small fragments of limestones chaotically scattered on the uneven contact surface. A differentiated relief of the top surface of the dolomites is stressed here by a some centimetres thick layer, saturated with brown iron hydroxides. Lows, corroded hollows and funnels in dolomite are filled in with brown-grey marly material that shows a great amount of scattered oolites and ferruginous ooids. Limestones with oolites are zoogenic, frequently organo-detrital, nodular, or of aggregate character.

The limestones are crowded with scattered oolites, arranged in nests, as well as with ooids and detritus of fauna impregnated with iron compounds. The oolites make here approximately 10—30% of rock volume. The limestone series exhibits thin intercalations and partings of claystones and calcareous siltstones, cherry brown and greenish in colour. Fairly numerous and irregular intergrowths give, in the entire section, a characteristic nodular appearance. The limestones are dark or light grey, and yellow, with brown tint in the parts rich in oolites. Cherry-brown and cherry-grey colours, with lighter spots, frequently prevail in the lower portion of the section.

Towards the top, the limestones gradually lose their oolites and pass into the upper member of carbonate Ordovician deposits, i.e. into grey limestones of Llandeilo age. The limestones with ferruginous oolites belong to the Llanvirnian and, in the top part, may correspond to the lowermost Llandeilo (J. Znosko, 1964, W. Bednarczyk, 1966).

Throughout the entire Białowieża and Mielnik areas they form a stable, slightly lithologically differentiated series referred to the Pomeranian beds. Thickness of the limestones with oolites ranges from 2,4 to 5,3 m.

The Llanvirnian limestones sedimented in an open and shallow basin characterized by a wide epicontinental extent, where no terrigenous material was being supplied. Proximity of wave base frequently caused intraformational washouts, as well as transportation and redeposition of sediments. Oolites, ooids and detritus of fauna impregnated with iron compounds, were formed in separate portions of the basin, where, either due to the situation, or owing to the morphology of the bottom and the existing conditions, a greater concentration of ferruginous substance may have originated. The existing physico-chemical and dynamical regime enabled here precipitation and formation of oolites. Both bathymetric conditions and dynamical regime were responsible for redeposition and common occurrence of oolites.

In the Białowieża and Mielnik areas a sedimentary gap and change in facies existed at the Arenig-Llanvirnian boundary. In all probability, the time span of the sedimentary gap was not great, as proved by the stratigraphical continuity of the section (W. Bednarczyk, 1966). However, this gap was of regional character and embraced only the north-eastern areas of Poland. At the top parts of the limestones, the oolites gradually disappear and a continuous sedimentary transition into the overlying grey limestones of Llandeilo age can be observed.

The limestones with ferruginous oolites of palaeontologically evidenced Llanvirnian, occurring in the Białowieża — Mielnik section, allow to make a precise correlation with their stratigraphical equivalents of the same age, encountered recently in the bore holes made within the north-eastern areas of Poland.

TABLICA I

Fig. 3. Fragment rdzenia z widoczną nierówną i powyżeraną powierzchnią kontaktu dolomitów glaukonitowych arenigu i wapieni z oolitami lanwirnu. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. 542,5 m. Wielkość naturalna.

Fragment of core with uneven and corroded surface of the contact of glauconite dolomites of Arenig age and the limestones with oolites of Llanvirnian age. Bore hole Rajsk, depth 542,5 m. Natural size

Fig. 4. Fragment rdzenia z nierówną i powyżeraną powierzchnią kontaktu dolomitów glaukonitowych arenigu i wapieni z oolitami lanwirnu. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. 542, 5 m. Wielkość naturalna.

Fragment of core with uneven and corroded surface of the contact of glauconite dolomites of Arenig age and the limestones with oolites of Llanvirnian age. Bore hole Rajsk, depth 542, 5 m. Natural size

Fig. 5. *Megistaspis limbata* Boeck. — pygidium
Dolomity glaukonitowe — arenig. Otwór wiertniczy Krzyże 4, głęb. 476,2 m.
Wielkość naturalna.

Glauconite dolomites — Arenig. Bore hole Krzyże 4, depth 476, 2 m. Natural size

Fig. 6. *Megistaspis limbata* Boeck. — pygidium
Dolomity glaukonitowe — arenig. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. 542,6 m.
Wielkość naturalna.

Glauconite dolomites — Arenig. Bore hole Rajsk, depth 542,6 m. Natural size

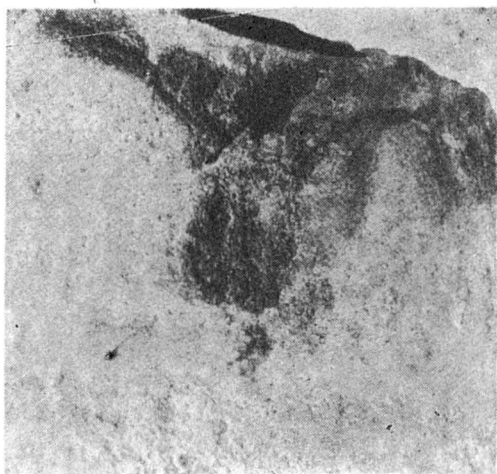


Fig. 3

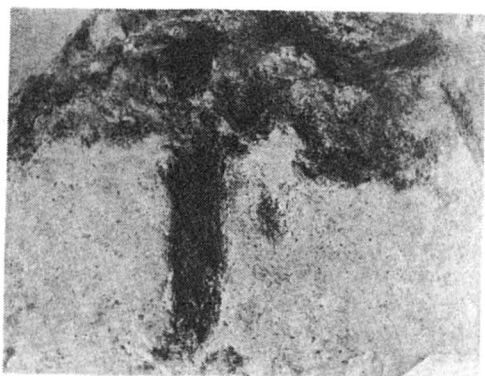


Fig. 4

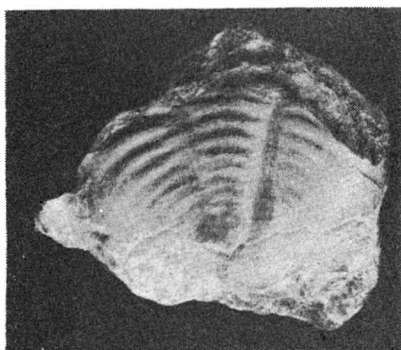


Fig. 5

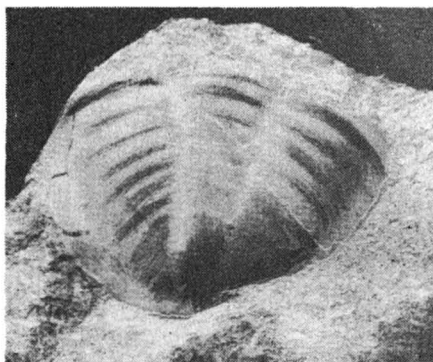


Fig. 6

TABLICA II

Fig. 7. Wapień z oolitami i glaukonitem — lanwirn. Otwór wiertniczy Krzyże 4, głęb. 475,0 m. Nیکole równoległe, pow. 40 ×

Limestone with oolites and glauconite — Llanvirnian. Bore hole Krzyże 4, depth 475,0 m. Parallel nicols, enl. × 40

Fig. 8. Wapień z oolitami — lanwirn. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. 542,0 m. Nیکole równoległe, pow. 40 ×

Limestone with oolites — Llanvirnian Bore hole Rajsk, depth 542,0 m. Parallel nicols, enl. × 40

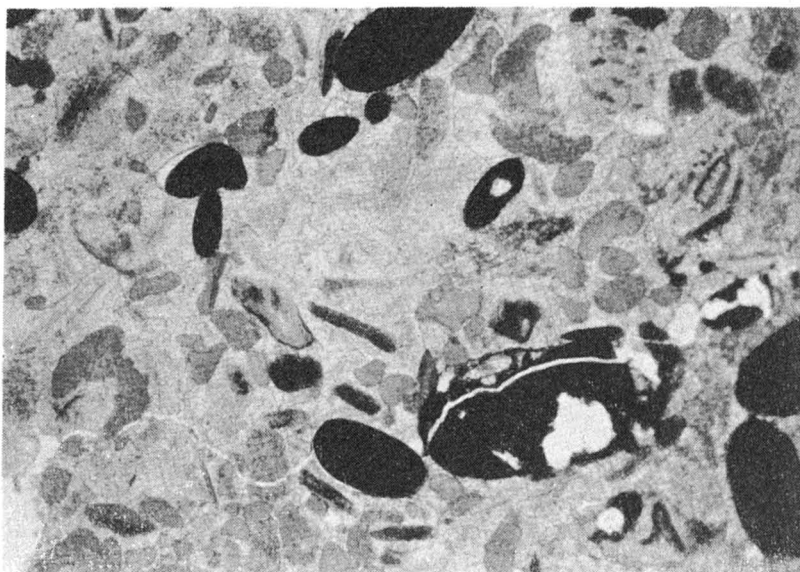


Fig. 7

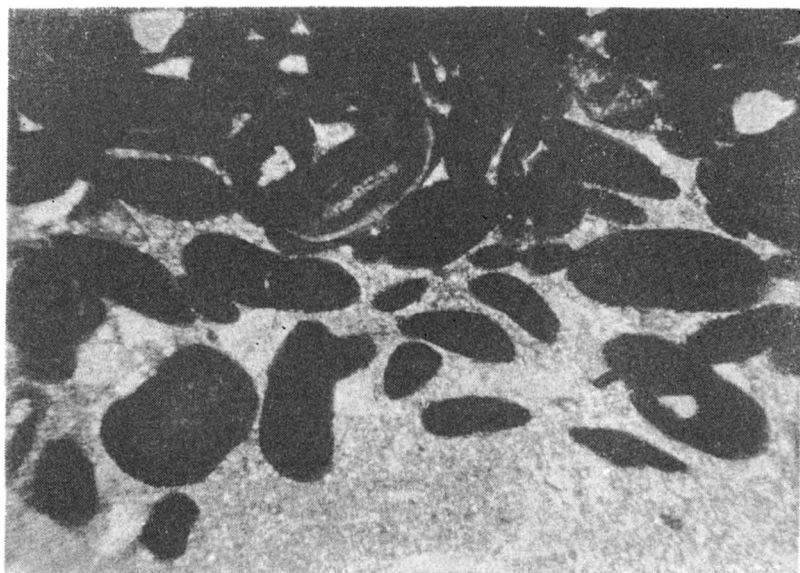


Fig. 8

Bronisław SZYMAŃSKI — Wapienie z oolitami żelazistymi środkowego ordowiku Białowieży i Mielnika

TABLICA III

Fig. 9. Wapień z oolitami i detrytem fauny impregnowanej związkami żelaza — lanwirn. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. 538,0 m. Nikole równoległe, pow. 40 ×

Limestone with oolites and with detritus of fauna impregnated with iron compounds — Llanvirnian. Bore hole Rajsk, depth 538,0 m. Parallel nicols, enl. × 40

Fig. 10. Wapień z oolitami; oolity z wyraźnie zaznaczoną budową koncentryczną — lanwirn. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. około 541,0 m. Nikole równoległe, pow. 100 ×

Limestone with oolites; oolites showing distinctly marked concentric structure — Llanvirnian. Bore hole Rajsk, depth about 541,0 m. Parallel nicols, enl. × 100



Fig. 9

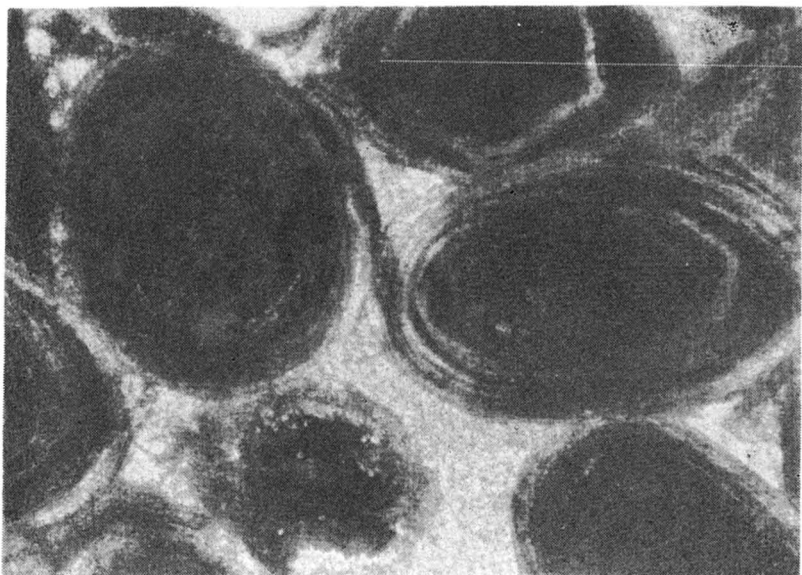


Fig. 10

Bronisław SZYMAŃSKI — Wapienie z oolitami żelazistymi środkowego ordowiku Białowięży i Mielnika

TABLICA IV

Fig. 11. Wapień z oolitami; silnie spłaszczone oolity z szamozytem w centrum — lanwirn. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. 542,0 m. Nikole równoległe, pow. 100 ×

Limestone with oolites; strongly flattened oolites with chamoisite in the centre — Llanvirnian. Bore hole Rajsk, depth about 542,0 m. Parallel nicols, enl. × 100

Fig. 12. Wapień z oolitami; oolity pozbawione budowy koncentrycznej — lanwirn. Otwór wiertniczy Rajsk, głęb. około 540,0 m, pow. 100 ×

Limestone with oolites; oolites deprived of concentric structure — Llanvirnian. Bore hole Rajsk, depth about 540,0 m; enl. × 100



Fig. 11

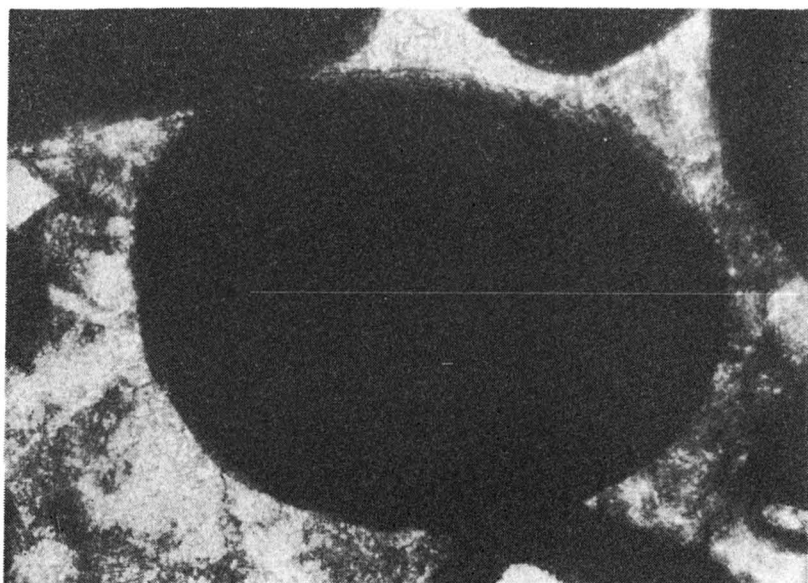


Fig. 12

Bronisław SZYMAŃSKI — Wapienie z oolitami żelazistymi środkowego ordowiku Białowieży i Mielnika