

Zdzisław MODLIŃSKI, Jędrzej POKORSKI

## Stratygrafia ordowiku w wierceniu Jezioro Okragłe 1

### WSTĘP

Prace geologiczne prowadzone przez Instytut Geologiczny w północno-wschodniej Polsce dostarczyły wielu nowych danych o utworach paleozoiku. Jednym z bardziej interesujących otworów wiertniczych w tym rejonie jest Jezioro Okragłe 1. Pod arkozami dolnego permu nawiercono w nim osady syluru, a następnie ordowik i kambr. Na podkreślenie zasługuje tu fakt, że w osadach ordowiku wiercenie prowadzono z pełnym pobieraniem próbek rdzeniowych, które dostarczyły bogatej dokumentacji faunistycznej. Umożliwiło to przeprowadzenie szczegółowego rozpoziomowania profilu oraz jego porównanie z innymi profilami z terenu obniżenia litewskiego (A. Langier-Kuźniarowa, 1967; Z. Modliński, 1967) i rejonu Białowieży (M. Turnau-Morawska, 1963; J. Znosko, 1964; W. Bednarczyk, 1966; B. Szymański, 1966, 1968).

Wyniki wiercenia Jezioro Okragłe 1 przyczyniły się w znacznym stopniu do zrozumienia charakteru zmian facjalnych zachodzących w ordowiku syneklizy perybałtyckiej, pozwoliły na sprecyzowanie przebiegu linii obecnego zasięgu osadów ordowiku i syluru, oraz umożliwiły odtworzenie paleogeografii dolnego paleozoiku w najbardziej na NIE wysuniętym obszarze Polski.

Ustalając stratygrafię osadów ordowiku oparliśmy się na bogatej i w większości dobrze zachowanej faunie oraz na cechach litologicznych skał. Z zespołu faunistycznego wybrano do opracowania tylko niektóre grupy zwierzęce, a mianowicie trylobity, graptolity i ramienionogi. Poza tym stwierdzono liczne głowonogi, cystoidy, liliowce, mszywioly, małżonki i korale.

Przy rozpoziomowaniu osadów ordowiku przeprowadzono jednocześnie ich korelację z poziomami estońskimi, które są obecnie powszechnie przyjęte nie tylko w nadbałtyckich republikach radzieckich, ale również w Skandynawii.

Przedstawione uwagi o stratygrafii syluru odnoszą się jedynie do dolnej części osadów tego wieku bezpośrednio kontaktującej z ordowikiem. Trylobity z górnego landoweru oznaczyła E. Tomczykowa, a graptolity H. Tomczyk, za co składamy Im serdeczne podziękowanie.

## STRATYGRAFIA

## ORDOWIK

Profil ordowiku rozpoczynają osady górnego arenigu leżące zgodnie na utworach kambriu (zapewne dolnego — inf. ustna K. Lendzion, B. Szymański). Znaczna luka stratygraficzna obejmuje co najmniej dolny arenig, tremadok oraz część kambriu (górnego i środkowego?).

W stropie osadów kambryjskich występują piaskowce kwarcowe, drobnoziarniste, o spoiwie ilasto-krzemionkowym i silnie zaburzonej laminacji. Piaskowce są pstre (różowe i białe) z warstewkami brunatnymi i wiśniowymi, zawierają również dość liczne okruchy i grudki łożców czerwonych. Na kontakcie arenigu i kambriu nie stwierdzono zlepieńców.

Arenig (945,2÷941,8 m). Rozpoczyna się osadami ilastymi, nieco wapienistymi i marglami ciemnoczerwonymi z ławiczkami o znacznym nagromadzeniu okruchów wapieni drobnokrystalicznych szaroróżowych. Wyżej występują wapienie brunatnowiśniowe i wiśniowe z plamami brunatnymi i szarozielonymi. Wapienie te w sposób nieregularny poprzedzielane są wkładkami margli ilastych i łożców. Miejscami mają one struktury gruzłowe. Wapienie są drobno- lub średniokrystaliczne, dość silnie impregnowane tlenkami i wodorotlenkami żelaza.

Z licznych szczątków fauny oznaczono: *Megistaspis limbata* (Boeck), *Symphysurus palpebrosus* (Dalm.), *Asaphus* cf. *lepidurus* Nieszk., *Lonchodomas volborthi* (Schm.), *Raymondaspis limbatus* (Ang.), *Ptychopyge* sp., *Ranorthis carinata* Rubel, *Pauorthis parva* (Pander), *Phictella* sp., *Cyrtanotella?* sp. i *Lingula* sp.

Na obszarze nadbałtyckim arenig obejmuje poziomy latorp (B<sub>I</sub>) i volkhov (B<sub>II</sub>) (R. M. Männil, 1963). Przytoczony spis skamieniałości wskazuje, że omawiane osady odpowiadają jedynie arenigowi górnemu, obejmującemu poziom volkhov. Poziom ten dzieli się na trzy podpoziomy B<sub>IIa</sub>, B<sub>IIβ</sub>, i B<sub>IIγ</sub>. Obecność trylobitów *Megistaspis limbata* (Boeck) i *Asaphus* cf. *lepidurus* Nieszk. wskazuje, że są tu reprezentowane przynajmniej dwa górne podpoziomy. R. Männil (1963) z faktu, że *Asaphus lepidurus* Nieszk. pospolicity jest na terenach Estonii i wyspy Oland, a nie znaleziono go w południowo-zachodniej Łotwie, wyciąga wniosek, iż gatunek ten prawdopodobnie występuje jedynie w osadach bardziej przybrzeżnych. Pogląd ten znajduje potwierdzenie również na terenie Polski, gdyż *Asaphus lepidurus* Nieszk. stwierdzono wyłącznie w otworze Jezioro Okrągłe, którego osady są niewątpliwie bardziej płytkowodne od osadów znanych z rejonu Pastęka czy Bartoszyce (E. Tomczykowa, 1964; Z. Modliński, 1967).

Lanwirn (941,8÷921,0 m). Wyznaczenie granicy między arenigiem a lanwirnem nie nastęrcza większych trudności. Na czerwonych osadach arenigu leży warstwa (0,80 m) wapienia szarego o odcieniu zielonkawym. Wapień przepelniony jest detrytem fauny, z której oznaczono *Asaphus rainiceps* Dalm. Wapień ten odpowiada dolnej części estońskiego poziomu kunda.

Wyżej występują wapienie organodetrytyczne (tabl. V, fig. 24), niekiedy pelityczne, w różnym stopniu impregnowane związkami żelaza, co nadaje im barwy brunatne, wiśniowe i żółtawe, a niekiedy pstre fioletowe

i szare. Częste są przemazy i przerosty ilaste. Cechami wyróżniającymi tę serię są:

- występowanie bardzo licznych powierzchni rozmyć,
- pojawiające się miejscami struktury gruzłowe,
- liczne poziomy oolity i żelazionych szczątków fauny.

Oolity i żelazione szczątki fauny (głównie mszywoły, liliowce, ramienionogi) występują zarówno w rozproszeniu, jak i w niewielkich koncentracjach, tworząc smugi i „warstewki”. Oolity są kolisty lub spłaszczone, elipsoidalnie lub wrzecionowato wydłużone, o dłuższej osi rzędu 0,5÷1 mm. Bardzo często okazy są połamane lub skruszone. Najczęściej zbudowane są z wodorotlenków żelaza (brunatych — prawie czarnych, nie przezroczystych. Jeżeli można wyróżnić część centralną — jądro, to jest to najczęściej kalcytowy okruch fauny, niekiedy okruch kwarcu lub oolita. Spotyka się również oolity czerwono-brunatne o wyraźnej budowie koncentrycznej oraz sporadycznie żółte izotropowe, zbudowane z szamozytu zapewne nieco już utlenionego. Charakterystyczne jest, że wiele oolitów ma obwódkę kalcytową, niekiedy wykształconą w formie niepełnej oraz drugą obwódkę, a raczej otoczkę lub aureolę z wodorotlenków żelaza (tabl. V, fig. 25). Przy opisie makroskopowym niemożliwe jest odróżnienie oolitów od impregnowanych związkami żelaza szczątków fauny.

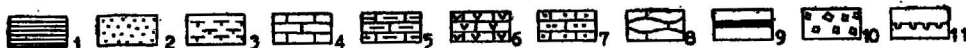
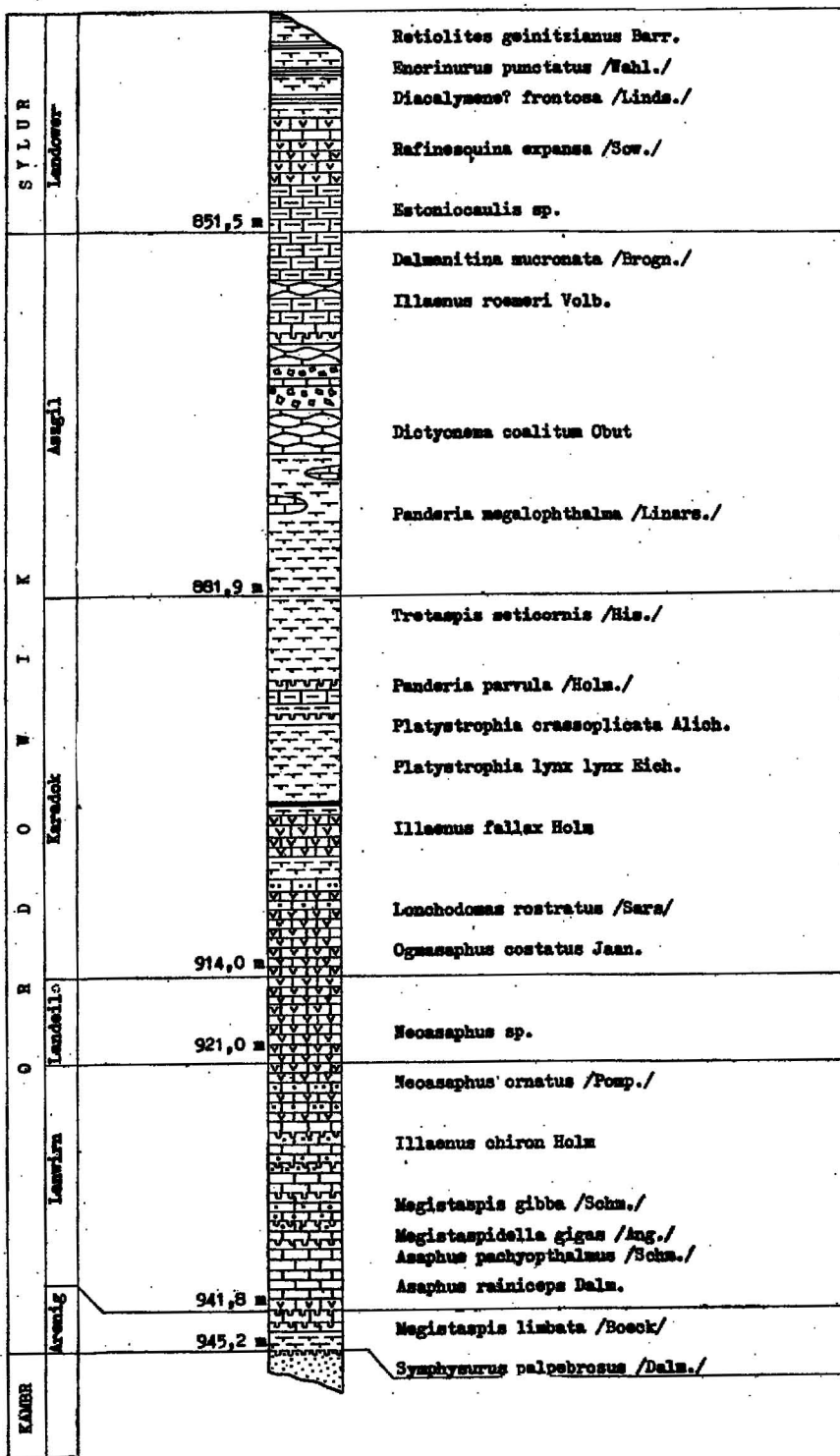
Występują również kryształy kalcytu lub jego skupienia powleczone lub przepojone wodorotlenkami żelaza, a z drugiej strony skupienia węglanów (mozaikowo pozrastane kryształy kalcytu), niekiedy idealnie kolisty z otoczką kalcytową.

W masie skalnej występuje sporadycznie bardzo drobny pył siarczkowy (piryt?) oraz liczniejszy pył minerałów terygenicznych (zidentyfikowano optycznie jedynie kwarc).

Masowo pojawiające się skamieniałości pozwalają w opisanych wapieniach wyróżnić trzy poziomy faunistyczne.

Z dolnej części wapieni oznaczono *Asaphus* (*Neosaphus*) *pachyophthalmus* (Schm.), *Megistaspidella* cf. *convexa* Bohlin, *M. spinulata* Bohlin, *Illaeus* ex gr. *sarsi* Jaan., *Pterygometopus* sp. W środkowej partii występują *Megistaspidella gigas* (Ang.), *Megistaspis gibba* (Schm.), *Neosaphus* cf. *platyurus* (Ang.), *Ogigiocaris* sp., *Didymograptus* sp., *Acrothele* sp. i „*Endoceras*” sp. Te dwa zespoły faunistyczne wskazują na obecność osadów równowiekowych środkowej i górnej części poziomom kunda. W części stropowej oznaczono: *Neosaphus ornatus* (Pomp.), *Illaeus chiron* Holm, I. cf. *glabrisculus* Jaan., *Nileus armadillo* Daln., *Remopleurides* sp., *Glyptograptus* sp., *Echinosphaerites* sp., *Obolus?* sp. Tę część profilu można korelować z poziomami aseri i lasnamäe, które według powszechnie przyjętego schematu (V. Jaanusson, 1960; R. M. Männil, 1966) odpowiadają górnemu lanwirnowi. Na podkreślenie zasługuje obecność gatunku *Neosaphus ornatus* (Pomp.) dobrze wyznaczającego strop poziomu lasnamäe i zarazem całego lanwirnu.

Landeil (921,0÷914,0 m). Wykształcony jest również w facji węglanowej. Są to wapienie organodetrytyczne (tabl. VI, fig. 26), miejscami nieco przekryształizowane, najczęściej szare, jedynie czasem o odcieniu karminowym lub fioletowym, niekiedy zielonkawe i pstre. Wapienie mają strukturę gruzłową i są bardzo silnie zdiagenezowane. Przemazy i prze-





rosty ilasto-margliste o grubości od kilku milimetrów do 2÷3 cm mają bardzo nieregularny przebieg. Występują również mieliczne szczątki fauny impregnowane wodorotlenkami żelaza oraz drobne konkracje fosforanowe. Spotyka się żyłki średnio- i grubokrystalicznego kalcytu (tabl. VI, fig. 26).

Fauna jest uboga, stwierdzono jedynie *Neosaphus* sp. Jednak dobra dokumentacja lamwirnu i dolnego karadoku oraz pewna odrębność litologiczna landeila pozwalają z wystarczającą dokładnością wyznaczyć granice stratygraficzne.

Karadok (914,0÷881,9 m) reprezentowany jest głównie przez wapienie organodetrytyczne lub pelityczne, wapienie dolomityczne lub margliste oraz margle. Skały są szare, szarzielone lub zielonkawe. Wśród przekrystalizowanej fauny dominują okruchy szkarłupni i mszywiolów, bardzo liczne są również okruchy ramienionogów. W szczątkach fauny sporadycznie spotyka się trawiaszzielony glaukonit (tabl. VIII, fig. 30). W wapieniach organodetrytycznych szczególnie często występuje drobny pył siarczków (na powierzchniach przekrystalizowanych szczątków fauny lub impregnujący tę faunę). Jest to zapewne wyłącznie piryt.

Ponieważ utwory karadoku są litologicznie i faunistycznie dość zróżnicowane, podzielono je na kilka kompleksów skalnych.

Na odcinku 914,0÷905,4 m występują wapienie organodetrytyczne, szare, miejscami przekrystalizowane. Wapienie są nieregularnie porzeastane szarzielonym margłem i tworzą miejscami strukturę gruzłową. W osadzie obecne są oolity żelaziste oraz brunatne zażelazione okruchy fauny. Z fauny oznaczono tu: *Ogmasaphus costatus* J a a n., *Neosaphus nieszkowski* (S c h m.), *Lonchodomas rostratus* (S a r s), *Pandera* cf. *parvula* (H o l m), *Iliaenus* sp., *Glyptograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Dicellograptus* sp. Poza tym występują ramienionogi oraz liczne, a miejscami masowo występujące cystoidy z rodzajów *Echinospaerites* i *Heliocrinites*. Ta część profilu odpowiada poziomowi kukruse.

Wyżej (od 905,4 do około 897 m) stwierdzono margle ilaste szarzielone, zawierające wkładki, ławiczki i buły jasnoszarego wapienia organodetrytycznego oraz dwie cienkie wkładeczki szarzielonego bentonitu. Bentonit jest zwięzły o charakterystycznej tłustej powierzchni. Makroskopowo i w płycie cienkiej (tabl. VII, fig. 28 i 29) widoczny jest w nim masowo występujący brunatny biotyt. Po nawilgoceniu bentonit wyraźnie „puchnie”. Nie wykonano badań termicznych, więc nie znany jest składnik podstawowy tej skały. Prawdopodobnie tak jak w innych opisywanych ordowickich bentonitach (W. Ryka, H. Tomczyk, 1959; R. Chlebowski, 1964) głównymi składnikami będą minerały z grupy illitu i montmorylonitu. Jako domieszka występują: drobnoblaškowy, brunatny biotyt, kwarc

Fig. 1. Profil litostratygraficzny ordowiku w wierceniu Jezioro Okragle 1

Lithostratigraphical section of Ordovician formations in bore hole Jezioro Okragle 1

- 1 — ilowce; 2 — piaskowce; 3 — margle; 4 — wapienie; 5 — wapienie margliste; 6 — wapienie organodetrytyczne; 7 — wapienie z oolitami; 8 — wapienie gruzłowe; 9 — bentonit; 10 — brekcje; 11 — powierzchnie rozmyte  
1 — claystones; 2 — sandstones; 3 — marls; 4 — limestones; 5 — marly limestones; 6 — organo-detrital limestones; 7 — limestones with oolites; 8 — nodular limestones; 9 — bentonite; 10 — breccias; 11 — wash-out surfaces

automorficzny lub w okruchach obtoczonych i częściowo obtoczonych, ziarna plagioklazów, niekiedy skaolinizowanych, pigment pirytowy oraz pojedyncze, bardzo drobne ziarna cynkonu. Drobny pył minerałów klastycznych (niskodwójłomnych) jest nieoznaczalny mikroskopowo. Prawdopodobnie jest to w większości kwarc. W interwale tym zidentyfikowano dotychczas: *Illaenus fallax* Holm, *Panderia parvula* (Holm), *Lonchodomas rostratus* (Sars), *Neosaphus* sp., *Platystrophia lynx lynx* Eichw., *Sowerbyella* cf. *plana* Römms., *Dicellograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Echinosphaerites* sp., *Heliocrinites* sp. Zespół ten pozwala przypuszczać, że omawiane osady odpowiadają poziomowi idavere.

Na głębokości 897÷886,7 m napotkano margle szarozielone z wkładkami wapieni organodetrytycznych. Obserwuje się tu liczne powierzchnie rozmyć, a w stropie kompleksu drobne konkrecje fosforanowe. Na podstawie występującej fauny *Chasmops macrourus* (Sjörgen), *Panderia parvula* (Holm), *Platystrophia crassoplicata* Alich., *Nicolella patens* Orasp., *Actinomena asmusi* (Vern.) można uznać te osady za równowiekowe poziomom johvi, keila i oandü.

W stropie karadoku (głębokość 886,7÷881,9 m) pojawiają się szarozielone margle ilaste. Oznaczono tu *Tretaspis seticornis* (His.) *Panderia parvula* (Holm), *Cybele* sp., *Dicranograptus* sp., *Boreadorthis sadewizien-sis* (Roemer) i *Leptaena wesenbergensis* (Alich.). Margle te odpowiadają prawdopodobnie poziomom od rakvere po vormsi włącznie.

Aszgil (881,9÷851,5 m). Dolny aszgil tworzą margle ilaste, jasnozielone, z bulami i gruzłami wapieni pelitycznych. Występuje tu bardzo liczny pigment pirytowy, często impregnujący szczątki fauny oraz piryt w postaci automorficznie wykształconych kryształów, ponadto kryształy kalcytu (w skupieniach i pojedyncze) i niezbyt liczne skalcytyzowane szczątki fauny (tabl. VIII, fig. 31). Osady te przechodzą w wapienie gruzłowe, pelityczne, z wkładkami wapieni szarych o odcieniu żółtym, spójnych szarozielonym marglem. Zanotowano niezbyt liczne powierzchnie rozmyć. Z fauny stwierdzono: *Illaenus roemeri* Volb., *Panderia megalophthalma* (Linnars.), *Remopleurides* cf. *dalecarlicus* Holm, *Dictyonema calitum* Obut, *Anisopleurella quinquecostata* (M'Co y), *Pseudolingula quadrata* (Eichw.), *Ptychoglyptus* sp. Ta część profilu odpowiada estońskiemu poziomowi pirgu.

Profil ordowiku zamykają osady górnego aszgilu. Rozpoczynają się one wkładką zlepieńca wapiennego, na którym leżą szare wapienie margliste, miejscami zielonkawe, zawierające czasem domieszkę materiału piaszczystego, a w stropie drobne konkrecje fosforanowe. Fauna *Dalmanitina mucronata* (Brog n.), *Orbiculoidea* sp., *Meristella* sp., *Nicolella* sp. wskazuje, że osady te korelują się z poziomem porkuni.

#### SYLUR

L andower. Pomiędzy ordowikiem a sylurem istnieje ciągłość sedimentacyjna, podkreślona kontynuacją facji wapienno-marglistej w najniższym sylurze. Na głębokości 851,5÷841,9 m występują wapienie szare i szarozielone, organodetrytyczne, miejscami piaszczyste, z częstymi przemazami lub przewarstwieniami łowca marglistego oraz rozproszonym glaukonitem w partii stropowej. Z fauny stwierdzono tu jedynie ramie-

nionogi *Rafinesquina expansa* S o w. oraz jeden okaz graptolita z rodzaju *Estoniocalis* sp. Graptolity z tego rodzaju znane były dotychczas z terenu Estonii, gdzie występowały w poziomie juuru (najniższy landower).

Powyżej głębokości 841,9 m występują seledynowe margle ilaste z wkładkami i laminami ciemnoszarych ilowców. W osadach tych E. Tomczykowa stwierdziła: *Encrinurus punctatus* (Wahl), *Leonaspis crenata* (Emmer.), *Diacalymene ? frontosa* (Linds.), *Proetus* sp., a H. Tomczyk *Spirograptus spiralis* (Gein.), *Monoclimacis crenulata* (Lapw.), *Retiolites geinitzianus* Barr. Przytoczona fauna wskazuje na obecność górnego landoweru.

## UWAGI O PALEOGEOGRAFI I SEDYMENTACJI ORDOWIKU I DOLNEGO SYLURU

1. Sedymentacja ordowiku w rejonie wiercenia Jezioro Okragłe 1 rozpoczyna się osadami górnego arenigu, podczas gdy w pozostałych otworach z terenu polskiej części syneklizy perybałtyckiej (np. Kętrzyn, Gołdap, Bartoszyce) początek jej przypada na dolny arenig. Fakt ten zdaje się świadczyć, że ląd, na który wkraczało morze ordowickie, aczkolwiek bardzo płaski, nie był jeszcze całkowicie spenepienizowany.

2. Wapienie oolitowe lanwinnu nadają temu piętru charakter poziomu litostratygraficznego. Silnie zniszczone oolity, niejednokrotnie z wtórnymi obwódkami węglanowymi, współwystępujące z licznymi okruchami fauny impregnowanej tlenkami żelaza, świadczą, że uległy one redepozycji i znajdują się na wtórnym złożu. Na bardzo niespokojną sedymentację wskazują ponadto liczne powierzchnie rozmyć oraz obecność wapieni gruzłowych. Drobny pył materiału terygenicznego świadczy o stosunkowo bliskim lądzie. Obszar, na którym powstały oolity żelaziste, musiał znajdować się jednak na południu, a utwory lanwinnu i młodszych ogniw ordowiku zostały tam zniszczone przez późniejszą erozję (B. Szymański, 1968).

Pomimo powszechności występowania poziomów oolitowych w utworach lanwinnu NE Polski i dużego podobieństwa profilów na rozległych terenach wydaje się, że optymalne warunki dla powstawania oolitów żelazistych istniały na obszarze białowieskim.

Przerwa sedymentacyjna na granicy arenigu i lanwinnu (B. Szymański, 1968; T. N. Alichowa E. A. Bałaszowa i in., 1963) w profilu otworu Jezioro Okragłe 1 nie zaznacza się wyraźnie. Wapienie brunatne arenigu przechodzą w wapień szarozielony lanwinnu, a ten w wapień gruzłowe i oolitowe. Nie można tu również udokumentować faunistycznie luki stratygraficznej.

3. Ordowik z wierceń Jezioro Okragłe 1 i Gołdap wykazuje wiele cech wspólnych, wskazujących na podobieństwo warunków sedymentacji.

4. Ordowik regionu Jezioro Okragłe 1 — Gołdap różni się od obszaru Kętrzyn — Bartoszyce brakiem w karadoku ciemnych ilowców z graptolitami, obecnością w aszgiłu wkładek brékcji i zlepieńców wapiennych oraz większą zawartością w całym profilu materiału organodetrytycznego. Obszarem, na którym następowała zmiana facji, było wyniesienie Kętrzyn — Stoniszki (R. M. Männil, 1966; K. Jaworowski, Z. Modliński, 1968) rozdzielające te dwa obszary.

5. Stwierdzenie warstewek bentonitów w osadach odpowiadających poziomowi idavere potwierdza ich duże znaczenie stratygraficzne. Na terenie Polski północnej ilość i miąższość wkładek bentonitów rośnie ze wschodu ku zachodowi. W wierceniach Gódkap i Kętrzyn (Z. Modliński, 1967) występuje kilka kilkumilimetrowej grubości wkładek bentonitu, w otworze Olsztyn 2 jest już około 8 takich wkładek, przy czym najgrubsza z nich ma 15 cm miąższości. W Lęborku z powodu słabego uzysku rdzenia nie dało się ustalić ilości wkładek, ale najgrubsza osiąga miąższość około 1 m. We wszystkich tych otworach bentonity występują w osadach odpowiadających poziomowi *Diplograptus multidens*, który obejmuje estońskie poziomy idavere, johvi i keila.

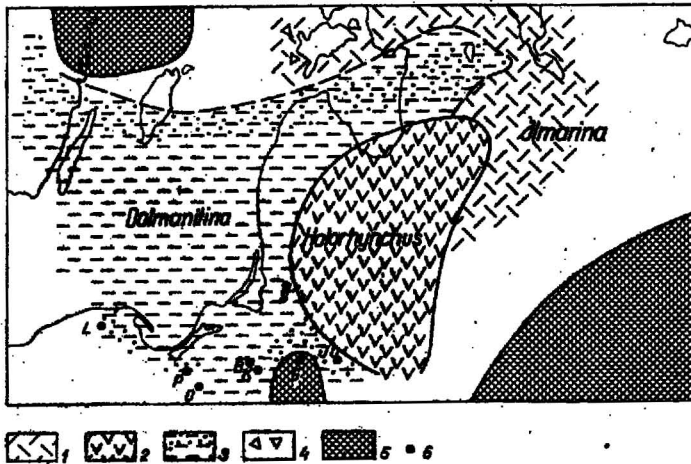


Fig. 2. Rozmieszczenie biofacji aszgiłu górnego na obszarze nadbałtyckim (zmodyfikowany schemat R. Männila, 1966)

Distribution of the Upper Ashgillian biofacies within the Peri-Baltic area (modified scheme of R. Männil, 1966)

1 — wapienne osady detrytyczne; 2 — ły wapienne; 3 — osady ilasto-węglanowe z domieszką terygenicznego materiału mulastego i piaszczystego; 4 — utwory rafowe; 5 — ląd; 6 — otwory wiertnicze: L — Lębork, P — Pastek, O — Olsztyn 2, B — Bartoszyce, K — Kętrzyn, JO — Jezioro Okrągłe, S — Stoniszki

1 — calcareous detrital deposits; 2 — calcareous clays; 3 — clay-carbonate deposits with an admixture of terrigenous silt and sand material; 4 — reef formations; 5 — continent; 6 — bore holes: L — Lębork, P — Pastek, O — Olsztyn 2, B — Bartoszyce, K — Kętrzyn, JO — Jezioro Okrągłe, S — Stoniszki

6. Wyniki uzyskane po opracowaniu materiałów omawianego otworu pozwoliły na dokładniejsze przedstawienie rozkładu biofacji na obszarze nadbałtyckim. Dotyczy to zwłaszcza górnego aszgiłu, gdzie udowodniono znacznie szersze, niż to się dotychczas przyjmowało (R. Männil, 1966), rozprzestrzenienie fauny trylobitów z rodzaju *Dalmanitina*. Udowodniono, że osady ilasto-margliste z *Dalmanitina* występowały również na wschód od wyniesienia Kętrzyn — Stoniszki, a obszar zajęty przez drobne ły wa-

pienne z *Holorhynchus* ograniczał się jedynie do terenów Litwy i południowo-wschodniej Łotwy (fig. 2).

7. Jak wspomniano wyżej na najniższy sylur w otworze Jezioro Okragłe 1 reprezentowany jest przez wapienie, miejscami organodetrytyczne i piaszczyste. Tak więc w dolnym landowerze na terenie północnej Polski wyróżnić możemy trzy facje. Pierwsza, najbardziej głębokowodna, to facja czarnych iłó z graptolitami, stwierdzona w otworze Lębork (H. Tomczyk, 1968). Drugą stanowią wapienie gruzłowe powstałe w środowisku płytkowodnym, ale poniżej podstawy falowania (K. Jaworowski, Z. Modliński, 1968). Trzecią reprezentują wapienie z licznym materiałem organodetrytycznym i domieszką terygenicznego. Powstały one przy inter-sywnym udziale prądów dennych i falowania.

## OPISY NIEKTÓRYCH WAŻNIEJSZYCH TRYLOBITÓW

Rodzina *Asaphidae* Burmeister, 1843

Podrodzina *Asaphinae* Burmeister, 1843

Rodzaj *Asaphus* Brogniart, 1822

Podrodzaj *Asaphus (Neasaphus)* Jaanusson, 1953

*Asaphus (Neasaphus) pachyophthalmus* (Schmidt, 1896)

(Tabl. III, fig. 10, 11)

1901. *Asaphus pachyophthalmus* Schmidt; F. Schmidt: Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg vol. 7, p. 37, tabl. III, fig. 8-10, tabl. XII, fig. 13, 14.

Materiał: 1 okaz kompletny i trzy pygidia. Okazy pochodzą z głębokości 937,0-938,5 m.

Wymiary w mm:

	Cefalon	Pygidium
Długość	12	13
Szerokość ok.	25	23

Opis. Cefalon w zarysie półkolisty, jego szerokość jest dwukrotnie większa od długości. Glabella nieco uwypuklona. Bruzdy grzbietowe wyraźne, ale nie głębokie. Po bokach glabelli w pobliżu oczu znajdują się wyraźne dolki. Bruzdy grzbietowe od segmentu potylicznego do dolków biegną zbieżnie, a następnie odchylają się na zewnątrz. Pierścień i bruzda potyliczna na środku rozpiaszczona, a na bokach wyraźne. Przed pierścieniem znajduje się niewielki guz. Bruzdy tylne w pobliżu bruzd grzbietowych głęboko wcięte spływają się ku peryferiom tarczy. Kąty policzkowe przytępione.

Pygidium wypukłe, półokrągłe. Oś nieco wypukła, ograniczona wyraźnymi bruzdami. Pierścienie osi słabo zaznaczone, jedynie 2-3 przednie biegną przez całą jej szerokość, następne zarysowane są słabo i jedynie na bokach osi. Na płatach bocznych widocznych jest 6 długich linii biegnących od osi ku brzegom tarczy, z lekkim odgięciem ku tyłowi. Między nimi w pobliżu osi widoczne są krótkie linie tarasowe.

Występowanie. Lanwörn rej. Leningradu, Estonii i Polski północnej.

Rodzaj *Ogmasaphus* Jaanusson, 1953

*Ogmasaphus costatus* Jaanusson, 1953

(Tabl. III, fig. 7)

1953. *Ogmasaphus costatus* Jaanusson; V. Jaanusson: Arkiv for Miner. och Geol., vol. 1, p. 433, tekst-fig. 3(3), 5(5), tabl. VI, fig. 3-5, tabl. VIII, fig. 3-4.

**Materiał:** dwa niekompletne pygidia pochodzące z głębokości 908,5 i 910,8 m.  
**Wymiary w mm:**  
 Długość 42  
 Szerokość ok. 65  
 Szerokość osi z przodu 65

**Opis.** Pygidium półeliptyczne, dość wypukłe, z płaską obwódką. Oś wyraźnie ograniczona głębokimi bruzdami, na jej powierzchni widać 14 pierścieni. Na płatach bocznych występuje 6 wyraźnych żeber. Powierzchnia pygidium pokryta liniami tarasowymi, biegnącymi skośnie do brzegów tarczy.

**Uwagi.** Nie ma różnic w budowie w stosunku do opisu V. Jaanussona, posiadane okazy mają jednak większe wymiary.

**Występowanie.** Gatunek znany z „wapieni z Ludibundus” w Szwecji. W Polsce stwierdzony został w dolnym karadoku z otworów Gódkap i Jezioro Okragłe.

Podrodzina *Isotelinae* Angelin, 1854  
 Rodzaj *Megistaspis* Jaanusson, 1956  
*Megistaspis gibba* (Schmidt, 1898)

(Tabl. I, fig. 4)

1896. *Megistaspis gibba* Schmidt; F. Schmidt: Mém. Acad. Imper. Sci. St. Petersburg, vol. 8, p. 38, tabl. IV, fig. 1—3.

**Materiał:** dwa pygidia pochodzące z głębokości 934,5 i 936,1 m.

**Wymiary i okazy w mm:**

Długość 55

Szerokość ok. 65 (?).

**Opis.** Pygidium duże, półeliptyczne, bardzo szerokie, umiarkowanie wypukłe, z ledwie zaznaczającą się obwódką. Oś dobrze wyrażona, zwięzająca się ku tyłowi. Na osi widocznie są pierścienie w liczbie 12. Płaty boczne z płaskimi, bardzo słabo zarysowanymi żebrami. Na okazy dostrzec można 7 par żeber bocznych. Duplikatura pokryta liniami tarasowymi w liczbie 4—5 na 5 mm.

**Występowanie.** Lanwirm, rzadziej najwyższy arenig Estonii i rej. Leningradu oraz lanwirm Polski północnej.

Podrodzaj *Megistaspis* (*Megistaspis*) Jaanusson, 1956  
*Megistaspis* (*Megistaspis*) *limbata* (Boeck, 1837)

(Tabl. II, fig. 5)

1806. *Megistaspis limbata* (Boeck); F. Schmidt: Mém. Acad. Imper. St. Petersburg, vol. 8, p. tabl. I, fig. 9—11.

1952. *Megistaspis limbata* (Boeck); S. Skjeseth; Norsk. geol. Tidsskr., vol. 30, p. 161, tabl. I, fig. 3, 7.

**Materiał:** dwa niekompletne pygidia pochodzące z głębokości 941,8 i 943,5 m.

**Opis.** Pygidium w zarysie półeliptyczne, umiarkowanie wypukłe, w tylnej części z wklęsłą obwódką, która stopniowo zanika ku przodowi. Oś wypukła ograniczona dość głębokimi bruzdami, na jej powierzchni widocznych jest 14 pierścieni. Płaty boczne wypukłe, występuje na nich po 7 podwójnych żeber.

**Występowanie.** Górny arenig Europy.



Podrodzaj *Megistaspis* (*Megistaspidella*) Jaanusson, 1956  
*Megistaspis* (*Megistaspidella*) *gigas* (Angelin, 1851)

(Tabl. I, fig. 3; tabl. II, fig. 6)

1855. *Megistaspis gigas* Angelin; B. Bohlin: Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. 35, p. 135, tabl. IV, fig. 314.  
 1860. *Megistaspis* (*Megistaspidella*) *gigas* (Angelin); B. Bohlin: ibidem, vol. 38, p. 496, tekst-fig. 27B, C, 28, tabl. XIII.  
 Materiał: trzy pygidia z głębokości 636,7 i 636,8 m  
 Wymiary w mm:  
 Długość jednego z okazów ok. 50  
 Szerokość innego ok. 60.

Opis. Pygidium w zarysie trójkątne, z tyłu zaokrąglone, długość jego nieco większa od szerokości. W tylnej części widoczna jest wąska obwódka. Oś wypukła, ograniczona głębokimi bruzdami obejmuje ponad 20 pierścieni. Pierścienie znacznie lepiej wyrażone na bokach osi niż na jej środku. Na płatach bocznych znajduje się około 17 wyraźnych żeber, rozdzielających się jedynie na zewnętrznej części płatów.

Występowanie. Wapień z *Megistaspis gigas* w Szwecji (dolny lanwirm) oraz dolny lanwirm Polski północno-wschodniej.

Rodzina *Nileidae* Angelin, 1854  
 Podrodzina *Nileinae* Angelin, 1854  
 Rodzaj *Symphysurus* Goldfuss, 1843  
*Symphysurus palpebrosus* (Dalman, 1827)

(Tabl. II, fig. 8)

1822. *Symphysurus palpebrosus* Dalman; W. C. Brögger: Die Silurischen Etagen 2..., p. 61.  
 Materiał: 1 cefalon wraz z fragmentem toraksu oraz kilka pygidium. Okazy pochodzą z głębokości 944,0 - 945,0 m.  
 Wymiary w mm:
- |               | Cefalon | Pygidium |
|---------------|---------|----------|
| Długość       | 12      | 8        |
| Szerokość ok. | 27      | 13       |

Opis. Cefalon w zarysie półkolisty. Glabella silnie wypukła, wyraźnie rozszerzająca się ku przodowi, jej szerokość większa od długości. Bruzdy grzbietowe wyraźne. Kąty policzkowe zaokrąglone. Oczy stosunkowo duże, niewysokie. Długość oka większa niż jego odległość od tylnego brzegu cefalonu. Powierzchnia cefalonu pokryta gęsto ułożonymi, delikatnymi liniami tarasowymi, które są szczególnie wyraźne na glabelli, gdzie łukowato wyginają się ku przodowi. Zachowany fragment toraksu obejmuje 7 segmentów. Szerokość osi równa się w przybliżeniu szerokości pleury. Pierścienie osi nieco wypukłe, pokryte skośnie biegnącymi liniami tarasowymi.

Pygidium w zarysie prawie półkoliste, wypukłe. Oś przy złuszczonej skorupce wyraźna, uwypuklona, długość jej stanowi ok. 2/3 długości pygidium. Na osi widać 3-4 słabo zarysowane pierścienie.

Występowanie. Górny arenig i najniższy lanwirm Europy.

Rodzina *Styginidae* Voges, 1890  
 Rodzaj *Raymondaspis* Pribyl, 1948  
*Raymondaspis limbatus* (Angelin, 1854)

(Tabl. II, fig. 9)

1952. *Raymondaspis limbatus* (Angelin); S. Skjeseth: Norsk. Geol. Tidsskr., vol. 30, p. 171, tabl. IV, fig. 16, 17, 18, 20, 21.  
 1955. *Raymondaspis limbatus* (Angelin); S. Skjeseth; ibidem, vol. 35, p. 21, tabl. IV, fig. 2, 4-9; tabl. V, fig. 6, 8.  
 Materiał: 1 pygidium z głębokości 944,5 m.  
 Wymiary w mm:  
 Długość 5  
 Szerokość ok. 3

**Opis.** Pygidium w zarysie prawie półkoliste, z wyraźną wklęsłą obwódka. Oś wąska, ograniczona głębokimi bruzdami. Na osi jedynie pierwszy pierścień jest dobrze wykształcony, następnie ledwie dostrzegalne. Płaty boczne wypukłe.

**Występowanie.** Arenig Norwegii, Szwecji, Łotwy i Polski.

Rodzina *Illaenide* Hawle et Corda, 1847  
 Podrodzina *Illaeninae* Raymond, 1916  
 Rodzaj *Illaenus* Dalman, 1827  
*Illaenus roemeri* Volborth, 1864

(Tabl. III, fig. 17)

1864. *Illaenus Roemeri* Volborth; G. Holm: Mém. Acad. Imper. Sci. St. Petersburg, vol. 7, p. 125, tabl. IX, fig. 4-14.  
 1925. *Illaenus Roemeri* Volborth; E. Warburg: Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. 17, p. 108, tabl. I, fig. 26-29.  
 Materiał: pygidium i policzek ruchomy pochodzące z głębokości 856,6 m.  
 Wymiary pygidium w mm:  
 Długość 27  
 Szerokość 39

**Opis.** Pygidium półkoliste, równomiernie umiarkowanie wypukłe. Oś bardzo szeroka, zaznaczona jedynie przy przednim brzegu tarczy, gdzie ograniczona jest płytkimi, bardzo krótkimi bruzdami. Linie tarasowe obserwuje się jedynie w przedniej części pygidium. Biegają one w przybliżeniu równolegle do brzegu tarczy.

**Występowanie.** Dolny aszgil Estonii, Szwecji i Polski północno-wschodniej.

*Illaenus chiron* Holm, 1883

(Tabl. III, fig. 15)

1886. *Illaenus Chiron* Holm; G. Holm: Mém. Acad. Imper. Sci. St. Petersburg, vol. 7, p. 64, tabl. XII, fig. 13 a-b.  
 1954. *Illaenus schroeteri* (Schlotheim); V. Jaanusson: Arkiv for Miner. och Geol., vol. 1, p. 574, tabl. I, fig. 9.  
 1963. *Illaenus chiron* Holm; V. Jaanusson; Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. 42, p. 6.  
 Materiał: 2 uszkodzone kranidia pochodzące z głębokości 927,9 i 928,1 m.

**Opis.** Kranidium bardzo silnie wypukłe, jego brzeg przedni nieco podgięty ku górze tworzy wyraźną krawędź. Glabella uwypuklona, ograniczona szerokimi bruzdami. Bruzdy grzbietowe biegną nieco zbliżenie ku przodowi, długość ich wynosi około 1/3 długości kranidium (mierząc po

krzywiznie). Górna powierzchnia (kranidium pokryta jest bardzo wyraźnymi liniami tarasowymi, między którymi widoczne są niewielkie dolki.

**Występowanie.** Poziomy lasnamäe i ulhaku Estonii, Łotwy i Szwecji oraz najwyższy lanwirm Polski północno-wschodniej.

Rodzaj *Panderia* Volborth, 1863

*Panderia megalophthalma* Linnarsson, 1869

(Tabl. III, fig. 18)

1864. *Panderia megalophthalma* Linnarsson; V. Jaanusson: Arkiv for Miner. och Geol., vol. 1, p. 565.

1869. *Panderia megalophthalma* Linnarsson; Z. Kielan: Palaeont. pol., vol. 11, p. 63, tabl. XII, fig. 8.

**Materiał:** dwa pygidia pochodzące z głębokości 887,5 i 878,5 m.

**Wymiary pygidium w mm:**

Długość 4,5

Szerokość 7

**Opis.** Pygidium półeliptyczne, umiarkowanie wypukłe. Oś uwypuklona obejmuje 1/3 szerokości pygidium, ku tyłowi nieco się zęża i rozplaszcza. Na osi ledwie dostrzegalny ślad 5 pierścieni. Płaty boczne gładkie, oddzielone od osi płytkimi bruzdami. Duplitatura pokryta koncentrycznymi liniami, wewnętrzny jej brzeg przebiega w przybliżeniu równoległe do krawędzi pygidium.

**Występowanie.** Dolny aszgil Szwecji, Bornholmu, Łotwy i Polski.

*Panderia parvula* (Holm, 1882)

(Tabl. III, fig. 19)

1886. *Iliaenus parvulus* Holm; G. Holm: Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg, vol. 1, p. 132.

1945. *Iliaenus parvulus* Holm; L. Stormer: Norsk. geol. Tidsskr., vol. 25, p. 411, tabl. IV, fig. 7-9.

1954. *Panderia parvula* (Holm); V. Jaanusson: Arkiv for Miner. och Geol., vol. 1, p. 565.

**Materiał:** kilkanaście pygidium i 2 niekompletne kranidia. Okazy pochodzą z głębokości 886,0 ± 804,5 m.

**Wymiary w mm:**

Długość 4

Szerokość 7

**Opis.** Pygidia zaliczone do tego gatunku są umiarkowanie wypukłe, w zarysie prawie półkoliste. Oś uwypuklona obejmuje 1/3 szerokości pygidium, nieco spłaszczona od tyłu. Na osi widoczny jest ślad 5 pierścieni. Płaty boczne gładkie, oddzielone są od osi płytkimi bruzdami. Cała powierzchnia tarczy pokryta jest bardzo drobnymi dołeczkami.

**Występowanie.** Karadok Szwecji, Norwegii i Polski północno-wschodniej.

Rodzina *Raphiophoridae* Angelin, 1854

Podrodzina *Raphiophorinae* Angelin, 1854

Rodzaj *Lonchodomas* Angelin, 1854

*Lonchodomas volborthi* (Schmidt, 1894)

(Tabl. III, fig. 19)

1894. *Ampyx Volborthi* Schmidt; F. Schmidt: Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg, vol. 7, p. 80, tabl. VI, fig. 11-20.

1952. *Lonchodomas volborthi* (Schmidt); S. Skjeseth: Norsk. geol. Tidsskr., vol. 30, p. 178, tabl. V, fig. 1, 3, 5, 8, 9, 11.

Materiał: 1 pygidium z głębokości 941,0 m.

Wymiary w mm:

Długość 6

Szerokość 13

**Opis.** Pygidium w zarysie trójkątne. Długość jego stanowi mniej więcej połowę szerokości. Oś dość wąska, długa, zważająca się ku tyłowi. ograniczona płytkimi bruzdami. Na osi widocznych jest 10 pierścieni oraz półpierścień stawowy oddzielony szeroką bruzdą. Na płatach bocznych wzdłuż przedniego brzegu ciągnie się dość szeroka, długa bruzda. Przy złuszczonej pancerzu wewnętrzny brzeg duplikatury tworzy na powierzchni płatów bocznych wyraźną krawędź. Na duplikaturze widać delikatne linie tarasowe, biegnące w przybliżeniu równolegle do brzegów pygidium.

**Występowanie.** Dolny lanwin, rzadziej arenig Szwecji, Norwegii, Estonii, rejonu Leningradu i Polski północno-wschodniej.

### *Lonchodomas rostratus* (Sars, 1835)

(Tabl. III, fig. 13, 14)

1954. *Ampyz rostratus* Sars; T. Alichowa, E. A. Bałaszowa, Z. G. Bałaszow: AN ZSRR, Geol. Muz. Im. Karpińskiego, wyp. 9, p. 24, tabl. XIII, fig. 9-11.

Materiał: dwa kranidia i 1 pygidium pochodzące z głębokości 896,0 i 910,5 m.

Wymiary w mm:

	Pygidium	Kranidium (bez kolca)
Długość	5	16
Szerokość	13	—

**Opis.** Kranidium w zarysie trójkątne. Glabella silnie wypukła, wydłużona, przechodząca ku przodowi w długi kolec. Bruzdy grzbietowe bardzo szerokie. Na bokach glabelli przy jej podstawie bardzo płytkie dolki. Bruzda potyliczna i pierścień potyliczny dość dobrze wyrażone. Policzki trójkątne, nieco wypukłe. Bruzda tylna przy bruzdach grzbietowych słabo zaznaczona, poszerza się i pogłębia ku bokom kranidium. Powierzchnia ornamentowana liniami tarasowymi.

Pygidium półkoliste, szerokie. Oś nieco uwypuklona z 6 parami niewielkich dołków, odpowiadających poszczególnym pierścieniom.

**Występowanie.** Landeill i dolny karadok Szwecji, Norwegii, Estonii oraz dolny karadok (Polski północno-wschodniej).

Zakład Geologii Struktur Wgłębnych Niżu

Zakład Geologii Ropy i Gazu

Instytutu Geologicznego

Warszawa, ul. Rakowiecka 4

Nadesłano dnia 5 lutego 1966 r.

### PIŚMIENNICTWO

BEDNARCZYK W. (1966) — Uwagi o stratygrafii ordowiku w rejonie Białowięzy.

Kwart. geol., 10, p. 34—39, nr 1. Warszawa.

BOHLÉN B. (1955) — The Lower Ordovician limestones between the Ceratopyge shale and the Platyrurus limestone of Boda Hamm. Bull. Geol. Inst. Uppsala, 35. Uppsala.

- BOHLIN B. (1960) — Trilobites of Genus *Megistaspis* from the *Vaginatum* Limestone of Scandinavia. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, 38, Uppsala.
- BROGGER W. C. (1882) — Die Silurischen Stagen 2 und 3 im Kristiania Gebiet und auf Eker. *Universitätsprogramm. Kristiania*.
- CHLEBOWSKI R. (1964) — Bentonit w górnym ordowiku synkliny bardziańskiej w Górach Świętokrzyskich. *Prz. geol.*, 12, p. 197, nr 4. Warszawa.
- HOLM G. (1886) — *Iliaeniden*. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten von Fr. Schmidt. III. *Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg*, 7 ser., 33, nr 8. St. Petersbourg.
- JAANUSSON V. (1953) — Untersuchungen über baltoskandische Asaphiden I. *Arkiv for Miner. och Geol.*, 1, nr 14. Stockholm.
- JAANUSSON V. (1954) — Zur Morphologie und Taxonomie der *Iliaeniden*. *Arkiv for Miner. och Geol.*, 1, p. 545—583, nr 20. Stockholm.
- JAANUSSON V. (1960) — Graptoloids from the Ordovician and Viruan (Ordov.) Limestones of Estonia and Sweden. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, 38, nr 3—4. Uppsala.
- JAANUSSON V. (1963) — Lower and Middle Viruan (Middle Ordovician) of the Silian District. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, 42, nr 3. Uppsala.
- JAWOROWSKI K., MODLIŃSKI Z. (1968) — Dolnosylurskie wapienie gruzłowe w północno-wschodniej Polsce. *Kwart. geol.*, 12, p. 499—505, nr 3. Warszawa.
- KIEBLAN Z. (1959) — Upper Ordovician Trilobites from Poland and some Related Forms from Bohemia and Scandinavia. *Palaeont. pol.*, 11. Warszawa.
- LANGIER-KUŹNIAKOWA A. (1967) — Petrografia ordowiku i syluru na Niżu Polski. *Biul. Inst. Geol.*, 197, p. 115—327. Warszawa.
- MODLIŃSKI Z. (1967) — Stratygrafia ordowiku w obniżeniu litewskim (polska część synkliny perybaltyckiej). *Kwart. geol.*, 11, p. 68—74, nr 1. Warszawa.
- RYKA W., TOMCZYK H. (1959) — Bentonity w osadach staropaleozoicznych Gór Świętokrzyskich. *Kwart. geol.*, 3, p. 689—711, nr 3. Warszawa.
- SCHMIDT F. (1894) — Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. IV: *Calymmeniden*, *Proetiden*, *Bronteiden*, *Harpediden*, *Trinucleiden*, *Remopleuriden* und *Agnostiden*. *Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg*, 7, ser. 42, nr 5. St. Petersbourg.
- SCHMIDT F. (1901) — Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. V: *Asaphiden*. *Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg*, 7, ser. 12, nr 8. St. Petersbourg.
- SCHMIDT F. (1906) — Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. V: *Asaphiden*. *Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg*, 8, ser. 19, nr 10. St. Petersbourg.
- SKJESETH S. (1952) — On the Lower *Didymograptus* Zone (3B) at Ringsaker, and contemporaneous deposits in Scandinavia. *Norsk. geol. Tidsskr.*, 30, p. 138—182. Oslo.
- SKJESETH S. (1955) — The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway. 5: The trilobite family *Styginidae*. *Norsk. geol. Tidsskr.*, 35, p. 9—28. Bergen.
- STRÖMER L. (1945) — Remarks on the *Tretaspis* (*Trinucleus*) shales of Hadeland. *Norsk. geol. Tidsskr.*, 25, p. 379—426. Oslo.
- SZYMAŃSKI B. (1966) — Lupki dictyonemowe warstw krzyżańskich w rejonie Białowieży. *Kwart. geol.*, 10, p. 44—55, nr 1. Warszawa.
- SZYMAŃSKI B. (1969) — Wapienie z oolitami żelazistymi środkowego ordowiku Białowieży i Mielnika. *Kwart. geol.*, 12, p. 1—13, nr 1. Warszawa.

- TOMCZYK H. (1966) — Stratygrafia syluru w obszarze nadbałtyckim Polski na podstawie wierceń. Kwart. geol., 12, p. 15—34, nr 1. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1964) — Ordowik platformy wschodnioeuropejskiej na obszarze Polski, Kwart. geol., 8, p. 481—502, 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.
- WARBURG E. (1925) — The Trilobites of the Leptaena limestone in Dalarne. Bull. Geol. Inst. Uppsala, 17, p. 1—446. Uppsala.
- ZNOSKO J. (1964) — Ordowik obszaru Białowieży i Mielnika. Kwart. geol., 8, p. 60—71, nr 1. Warszawa.
- АЛИХОВА Т. Н., БАЛАШОВА Е. А., БАЛАШОВ З. Г., 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. 9. № 2. Москва—Ленинград.
- АЛИХОВА Т. Н., БАЛАШОВА Е. А., БАЛАШОВ З. Г. (1954) — Полевой атлас характерных комплексов фауны отложений ордовика и готландия южной части Литовской ССР. Москва.
- МЯННИЛЬ Р. М. (1963) — Биостратиграфическое обоснование расчленения ордовикских отложений западной Латвии. Тр. Инст. геол. АН Эст. ССР. 13, стр. 41—70. Таллин.
- МЯННИЛЬ Р. М. (1966) — История развития Балтийского Бассейна в ордовике. Таллин.

Здзіслав МОДЛИНСЬКИ, Енджей ПОКОРСКИ

### СТРАТИГРАФИЯ ОРДОВИКА В СКВАЖИНЕ ЕЗЕРО ОКРОНГЛЕ 1

#### Резюме

В буровой скважине Езеро Окронгле I, пробуренной на северо-востоке Польши, под аркозами нижней перми были пробурены отложения силура, а затем ордовика и кембрия.

Разрез ордовика начинается с отложений верхнего аренига, залегающими непосредственно на кембрии (нижний?).

Арениг (945,2—941,8 м) представлен красными глинистыми и мергелисто-известняковыми отложениями горизонтов *Megistaspis limbata* и *Asaphus lepidurus*.

В ланвирне (941,8—921,0 м) залегают известняки, внизу серо-зеленые, а выше коричнево-красные и пестрые. Характерным признаком этих отложений является наличие горизонтов железистых оолитов. Здесь выделяется четыре фаунистических горизонта, характеризующихся группами триллобитовой фауны.

Ландейль (921,0—914,0 м) составлен в основном из серых органодетритовых известняков. Фаунистическая определяемость этого этажа является очень слабой.

Отложения карадокского этажа (914,0—881,9 м) являются очень разнородными по литологическим признакам и представлены мергелистыми органодетритовыми известняками и светлозелеными мергелями. Следует подчеркнуть наличие в отложениях горизонта *idavege* тонких прослоев бентонитов. Многочисленная фауна триллобитов и брахиопод позволяет разделить эти отложения на горизонты и коррелировать их с соответствующими горизонтами в Эстонии.



В ашгиле (881,9—851,5 м) залегают мергели и мергелистые известняки, часто комковатой и конкреционной структуры, а также известковые брекчии. В кровле ашгиля, в отложениях горизонта *Dalmanitina mucronata*, появляются достаточно обильные примеси терригенного материала. Известняково-мергелистая фация продолжается в нижнем ландоверском горизонте без признаков седиментационного перерыва или следов размыва.

Ордовик, отмеченный в скважинах Голдап и Езеро Округле, отличается от ордовика района Кентшина-Бартошиц (З. Модлински, 1967). Территорией, разделяющей два эти района, в которой происходило изменение фации, являлось поднятие Кентшин—Сточишки (фиг. 2).

Zdzisław MODLIŃSKI, Jędrzej POKORSKI

### STRATIGRAPHY OF ORDOVICIAN IN BORE HOLE JEZIORO OKRĄGLE 1

#### Summary

Silurian, Ordovician and Cambrian deposits have been pierced under the arkoses of Lower Permian age in bore hole Jezioro Okragle 1 made in the south-eastern area of Poland.

Ordovician section begins with the Upper Arenigian deposits that immediately overlie the (Lower?) Cambrian formations.

Arenigian (945.2—941.8 m) is represented by red clayey and marly-calcareous deposits of the horizons *Megistaspis limbata* and *Asaphus lepidurus*.

In Llanvirnian (941.8—921.0 m) are found limestones, grey-green at the bottom and brown-red and variegated in the higher part. The occurrence of ferruginous oolite horizons is a characteristic feature of these deposits. Here, four faunistic horizons have been distinguished, characterized by definite assemblages of trilobite fauna.

Llandeillian (921.0—914.0 m) is built up mainly of organo-detrital limestones, grey in colour. However, the faunistic documentation of this stage is very scarce.

Caradocian deposits (914.0—881.0 m) show a considerable lithological differentiation. They are represented by marly organo-detrital limestones and by marls, yellow-green in colour. Thin intercalations of bentonites, found to occur in the deposits of Idavere horizon, are worthy of being stressed here. Rich trilobite and brachiopod fauna allows to subdivide these deposits into horizons and to correlate them with the Estonian equivalent horizons.

In Ashgillian (881.9—851.5 m) are found marls and marly limestones, frequently with nodular and ball textures, as well as limestone breccias. At the top of the Ashgillian deposits, in the horizon *Dalmanitina mucronata*, a fairly considerable admixture of terrigenous material appears, too. Without any sedimentary break, or wash-out traces, the limestone-marly facies continues in the Lower Llandoveryan.

The Ordovician deposits encountered in bore holes Goldap and Jezioro Okragle distinctly differ from those found to occur in the region of Kętrzyn and Bartoszyce (Z. Modliński, 1967). The Kętrzyn-Stoniszki elevation was an area that separated these two regions, where also a change of facies took place (Fig. 2).

TABLICA I

- Fig. 3. *Megistaspis (Megistaspidella) gigas* (Angelin)  
Pygidium, wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 936,7 m
- Fig. 4. *Megistaspis gibba* (Schmidt)  
Pygidium, wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 936,1 m

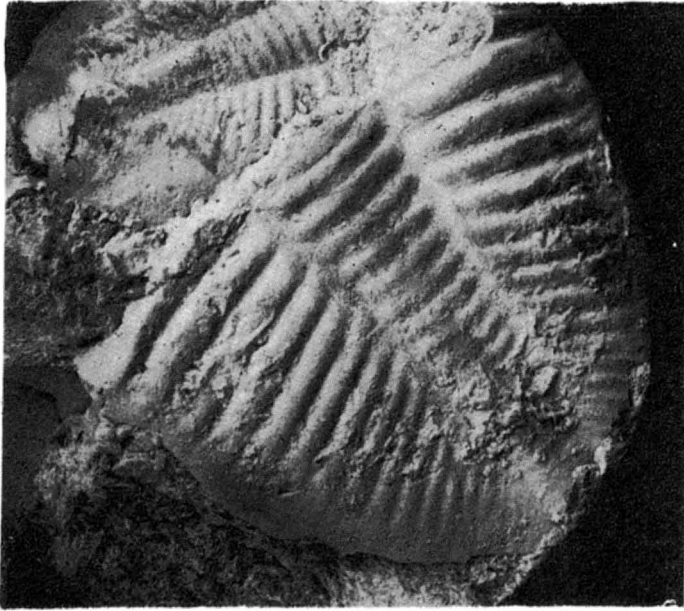


Fig. 3



Fig. 4

TABLICA III

- Fig. 5. *Megistaspis (Megistaspis) limbata* (Boeck)  
Pygidium, wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 941,8 m
- Fig. 6. *Megistaspis (Megistaspidella) gigas* (Angelin)  
Pygidium, pow.  $1,3 \times$  (enl.  $\times 1,3$ ); głębokość (depth) 936,7 m
- Fig. 7. *Ogmasaphus costatus* Jaanusson  
Pygidium, wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 908,5 m
- Fig. 8. *Symphysurus palpebrosus* Dalman  
Cefalon i toraks, wielkość naturalna; głębokość 944,8 m  
Cephalon and thorax, natural side; depth 944,8 m
- Fig. 9. *Raymondaspis limbatus* (Angelin)  
Pygidium; pow.  $2,8 \times$  (enl.  $\times 2,8$ ); głębokość (depth) 944,5 m
- Fig. 10. *Asaphus (Neosaphus) pachyophthalmus* Schmidt  
Cefalon (cephalon), wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 937,0 m
- Fig. 11. *Asaphus (Neosaphus) pachyophthalmus* Schmidt  
Pygidium, wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 937,0 m

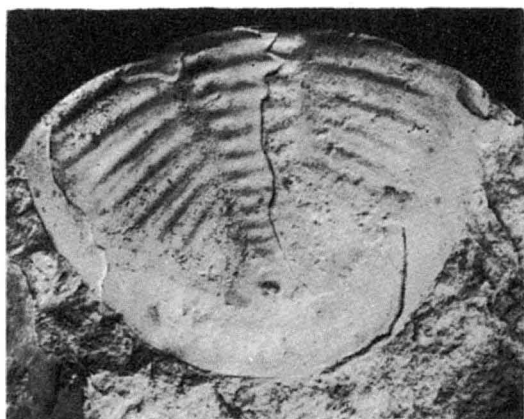


Fig. 5



Fig. 6

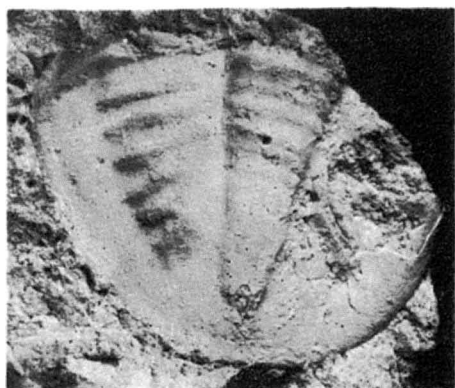


Fig. 7



Fig. 9

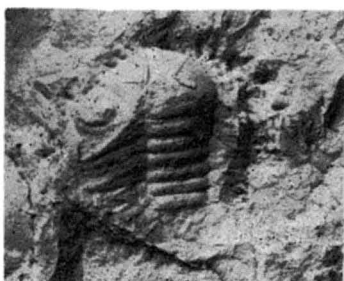


Fig. 8



Fig. 10

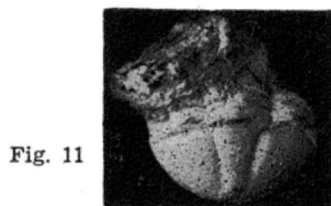


Fig. 11

TABLICA III

- Fig. 12. *Dalmanitina mucronata* (Brongn.)  
Cranidium i pygidium, wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 855,2 m
- Fig. 13. *Lonchomas rostratus* (Sars)  
Cranidium, pow.  $2,5 \times$  (enl.  $\times 2,5$ ); głębokość (depth) 898,0 m
- Fig. 14. *Lonchomas rostratus* (Sars)  
Pygidium, pow.  $2,6 \times$  (enl.  $\times 2,6$ ); głębokość (depth) 910,5 m
- Fig. 15. *Illaenus chiron* Holm  
Cranidium, wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 927,9 m
- Fig. 16. *Lonchomas volborthi* (Schmidt)  
Pygidium, pow.  $2,75 \times$  (enl.  $\times 2,75$ ); głębokość (depth) 941,0 m
- Fig. 17. *Illaenus roemeri* Volborth  
Pygidium, pow.  $1,1 \times$  (enl.  $\times 1,1$ ); głębokość (depth) 856,6 m
- Fig. 18. *Panderia megalophtalma* Linn.  
Pygidium, pow.  $2,8 \times$  (enl.  $\times 2,8$ ); głębokość (depth) 878,5 m
- Fig. 19. *Panderia parvula* (Holm)  
Pygidium, pow.  $2,8 \times$  (enl.  $\times 2,8$ ); głębokość (depth) 898,0 m



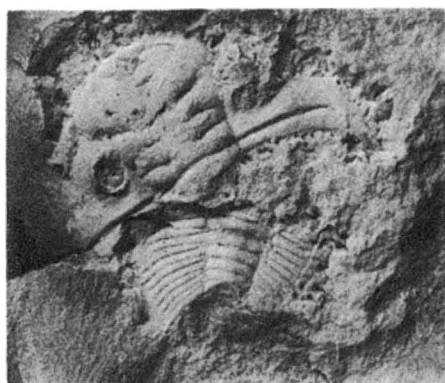


Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14

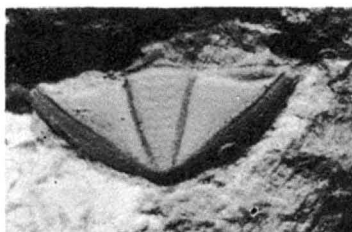


Fig. 16

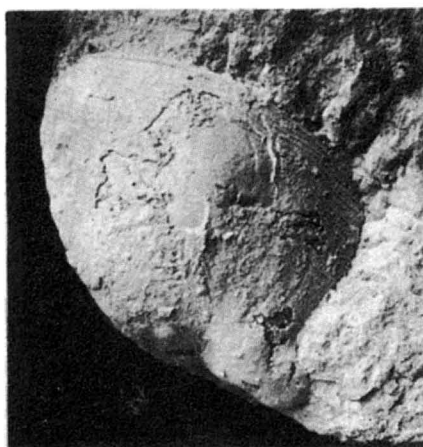


Fig. 15

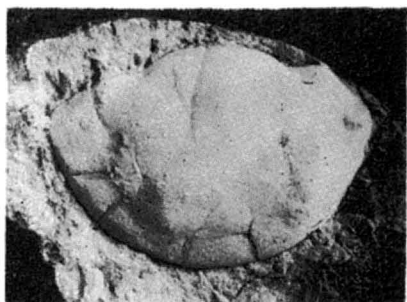


Fig. 17

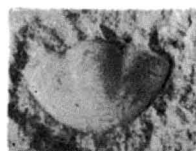


Fig. 18

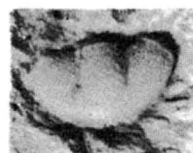


Fig. 19

TABLICA IV

- Fig. 20. Wapień przepelniony cystoidami z rodzaju *Echinospaerites*  
Wielkość naturalna; głębokość 911,4 m  
Limestone with Cystoids (gen. *Echinospaerites*)  
Natural side, depth 911,4 m
- Fig. 21. *Platystrophia lynx lynx* Eichwald  
Wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 893,5 m
- Fig. 22. *Dictyonema coalitum* Obut.  
Pow. 2,5 × (enl. × 2,5); głębokość (depth) 867,2 m
- Fig. 23. *Pseudolingula quadrata* (Eichwald)  
Wielkość naturalna (natural side); głębokość (depth) 872,5 m



Fig. 20



Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23

TABLICA V

- Fig. 24. Wapień organodetrytyczny z oolitami i detrytem fauny impregnowanej brunatnymi związkami żelaza — lanwirn; nikiel równoległe, pow. 40 ×  
Organo-detrital limestone with oolites and with detritus of fauna impregnated by brown iron compounds — Llanvirian; parallel nicols, enl. × 40
- Fig. 25. Wapień z oolitami, silnie spłaszczony oolit z obwódką węglanową — lanwirn; nikiel równoległe, pow. 100 ×  
Limestone with oolites. Strongly flattened oolites with calcite rim — Llanvirnian; parallel nicols, enl. × 100



Fig. 24

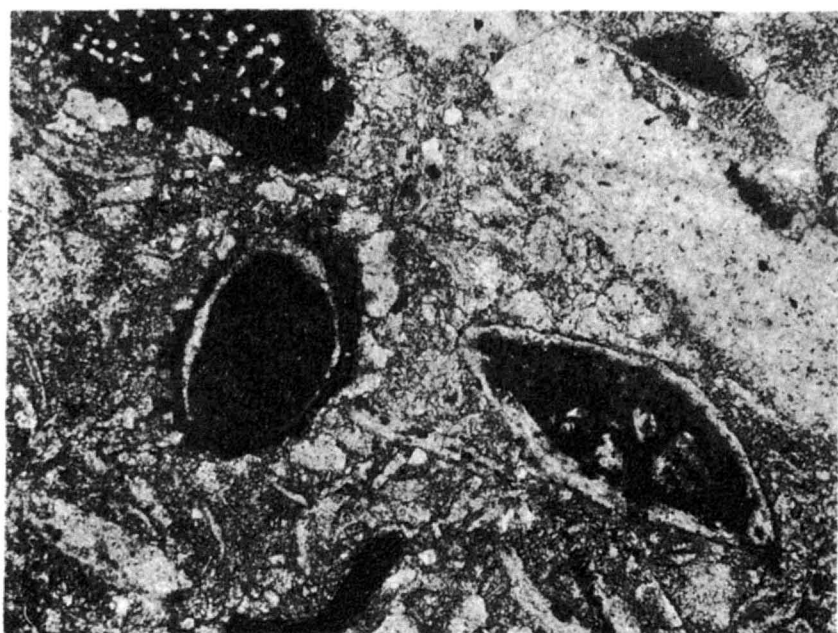


Fig. 25

Zdzisław MCDLINSKI, Jędrzej POKORSKI — Stratygrafia ordowiku w wierceniu Jezioro Okragłe 1

TABLICA VI

Fig. 26. Wapień organodetrytyczny z żyłą kalcytową — landeil; nikole równoległe, pow. 40 ×

Organo-detrital limestone with calcite veinlet — Llandeiliian, parallel nicols, enl. × 40

Fig. 27. Wapień organodetrytyczny — karadok; nikole równoległe, pow. 40 ×

Organo-detrital limestone — Caradocian; parallel nicols, enl. × 40



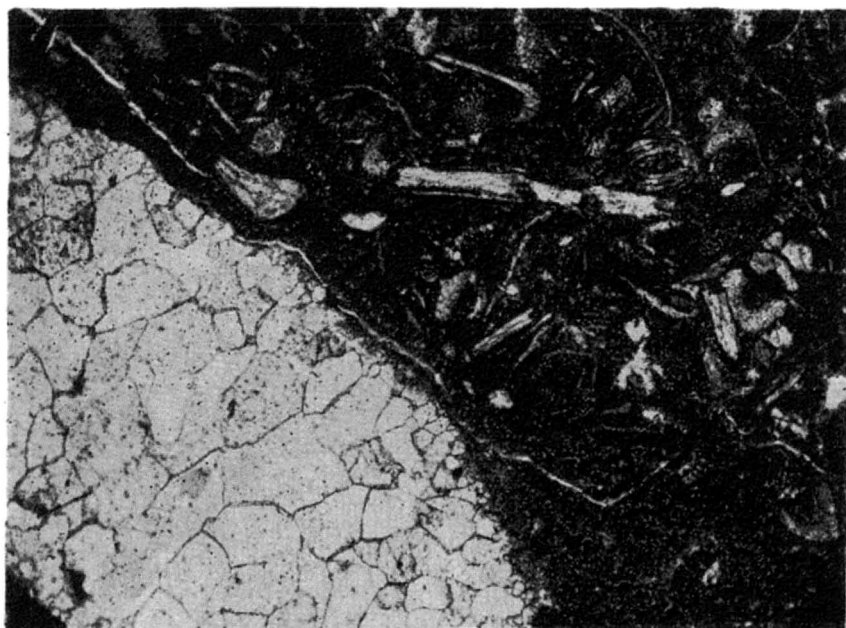


Fig. 26



Fig. 27

Zdzisław MODLINSKI, Jędrzej POKORSKI — Stratygrafia ordowiku w wierceniu Jezioro Okrągłe 1

**TABLICA VII**

**Fig. 28. Bentonit — karadok (poziom idavere); nikołe równoległe, pow. 100 ×**  
**Bentonite — Caradocian (idavere horizon); parallel nicols, enl. × 100**

**Fig. 29. Bentonit — karadok (poziom idavere); nikołe skrzyżowane, pow. 100 ×**  
**Bentonite — Caradocian (idavere horizon); crossed nicols, enl. × 100**

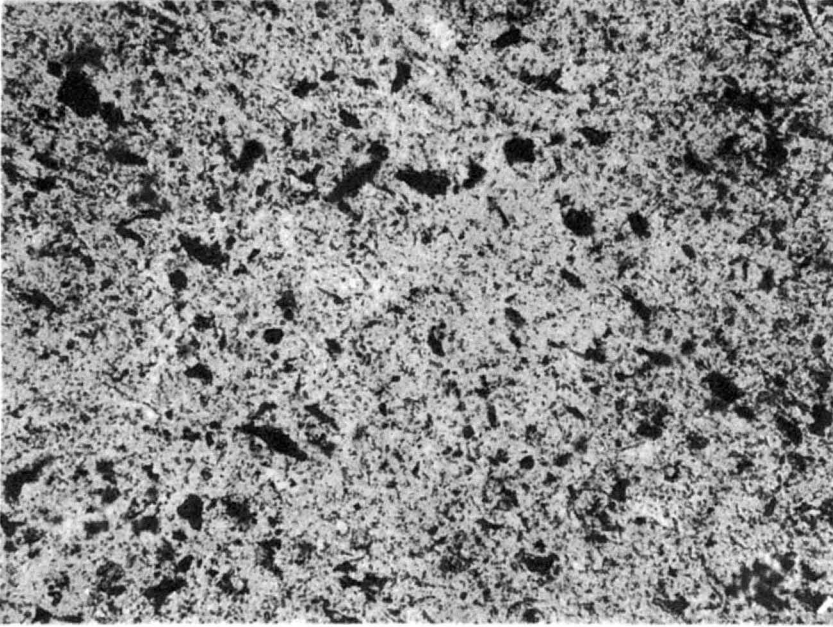


Fig. 28



Fig. 29

Zdzisław MCDLINSKI, Jędrzej POKORSKI — Stratygrafia ordowiku w wierceniu Jezioro Okrągłe 1

TABLICA VIII

Fig. 30. Wapień pelityczny ze szczątkami fauny z glaukonitem — karadok; nikole równoległe, pow. 40 ×

Pelitic limestone with fauna fragments bearing glauconite accumulations — Caradocian; parallel nicols, enl. × 40

Fig. 31. Wapień pelityczny ze szczątkami skalcytizowanej fauny oraz licznym pirytem — aszgil; nikole równoległe, pow. 40 ×

Pelitic limestone with calcitized, fauna fragments, rich in pyrite — Ashgillian; parallel nicols, enl. × 40

Wszystkie zdjęcia wykonano w Pracowni Fotografii Naukowej IG

All the photographs made in the Laboratory of Scientific Photography, Geological Institute

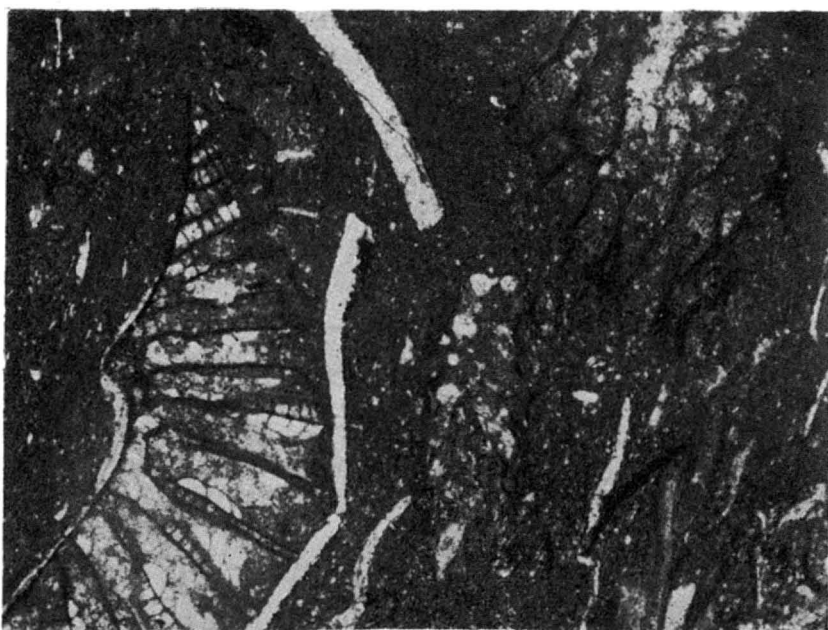


Fig. 30

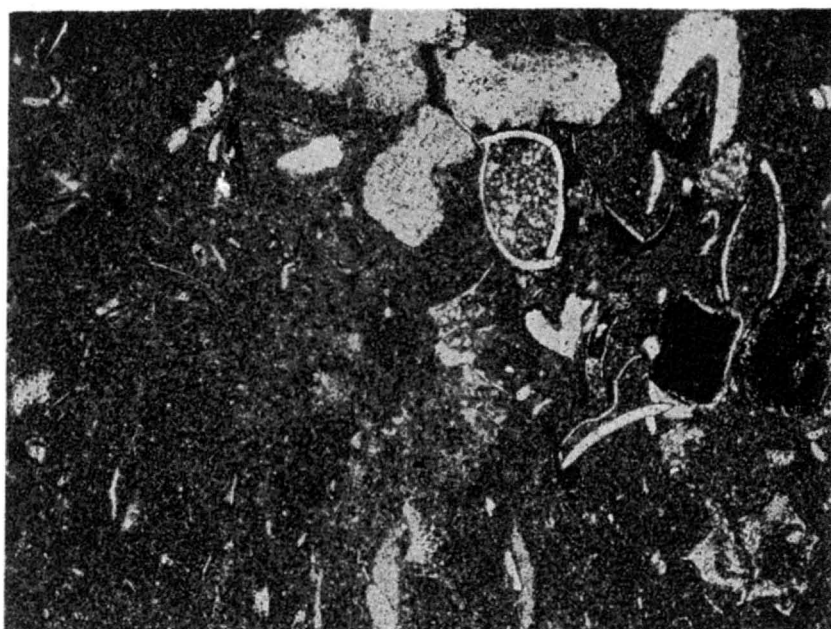


Fig. 31

Zdzisław MODLINSKI, Jędrzej POKORSKI — Stratygrafia ordowiku w wierceniu Jezioro Okrągłe 1