

Wiesław BEDNARCZYK

Uwagi o stratygrafii ordowiku w rejonie Białowieży

Stratygrafia utworów ordowickich w rejonie Białowieży opracowana została przez J. Znoskę (1964). Autor ten ustalił, że na wymienionym obszarze występują utwory ordowickie — od tremadoku do karadoku włącznie. Reprezentują je warstwy krzyżańskie, białowieskie i pomorskie. Na podkreślenie zasługuje fakt, że jest to pierwszy opis utworów tremadoku w północno-wschodniej Polsce.

Stratygrafia osadów ordowickich opisanych przez J. Znoskę została potwierdzona przez wstępnie oznaczoną przeze mnie makrofaunę.

Zarówno zespoły faunistyczne, jak i typy litologiczne wyróżnionych ogniw stratygraficznych wskazują na ścisłe powiązania paleogeograficzne i pokrewieństwa faunistyczne z równowiekowymi utworami prowincji nadbałtyckiej (Estonia i okolice Leningradu), ułatwiając tym samym opracowanie prawidłowej korelacji z wymienionym wyżej obszarem.

W kilka miesięcy po ukazaniu się pracy J. Znoski opublikowana została praca E. Tomczykowej omawiająca ordowik platformy wschodnio-europejskiej na obszarze Polski (E. Tomczykowa, 1964). W pracy tej autorka podała m. in. schemat stratygraficzny ordowiku w rejonie białowieskim (tzw. wschodnia część obniżenia podlaskiego) różniący się od schematu stratygraficznego J. Znoski zarówno pod względem wykształcenia osadów, jak i sposobu interpretacji.

Następną z kolei bardzo interesującą publikacją jest komunikat B. Szymańskiego (1964) sygnalizujący obecność przedstawicieli *Dictyonema* (*flabelliforme?*) sp. w łupkach dictyonemowych warstw krzyżańskich.

Gatunki rodzaju *Dictyonema* znaleziono w jednym z otworów wiertniczych w rejonie Białowieży oraz w otworze Strabla w rejonie Białegostoku. W obu przypadkach występują one w identycznym litologicznie kompleksie łupków.

Z uwagi na ukończenie opracowania makro- i mikrofauny z udostępnionych mi przez J. Znoskę materiałów z otworów wiertniczych Podborowisko 1 i Krzyże 4 (W. Bednarczyk, w przygotowaniu do druku) wydaje się konieczne przedstawienie w niniejszym artykule krótkiej charakterystyki stratygraficznej ordowiku, uzupełnionej badaniami nad mikrofauną (konodonty) i ustosunkowanie się do schematu stratygraficznego ordowiku E. Tomczykowej, w części dotyczącej rejonu Białowieży.

Krótką charakterystyką utworów ordowickich z wyżej wymienionych otworów wiertniczych wraz z ostateczną dokumentacją paleontologiczną jest następująca¹:

Tremadok według J. Znoski reprezentują warstwy krzyżańskie. Są to (od dołu): piaskowce obolusowe dolne i górne przedzielone tzw. łupkami dzielącymi. Zarówno w dolnej, jak i w górnej części piaskowców obolusowych występuje licznie gatunek *Obolus apollinis* Eichwald (J. Znosko, 1964; G. Biernat, 1964) oraz ślady pełzań robaków. Miąższość całego kompleksu piaskowców obolusowych wraz z łupkami dzielącymi wynosi 30÷39 m.

Powyżej piaskowców obolusowych leży pakiet łupków ilastych barwy brunatnawoczarnej z obfitym detrytusem graptolitów, słusznie, jak to wykazały poszukiwania B. Szymańskiego (1964), nazwanych przez J. Znoskę łupkami dictyonemowymi. Obok przedstawicieli rodzaju *Dictyonema* stwierdzono w nich obecność brachiopoda z gatunku *Obolus* (*Schmidtites*) cf. *acuminatus* (Mickw.). Występuje on w dolnym tremadoku prowincji nadbałtyckiej razem z *Obolus apollinis* Eichwald.

Miąższość łupków dictyonemowych w zbadanych profilach przekroju Białowięży jest stała i wynosi 1,8÷2,0 m. Wyjątek stanowi otwór wiertniczy Krzyże 4, gdzie nie stwierdzono obecności łupków dictyonemowych. J. Znosko (1964, str. 65) przypuszcza, że mogły one być tutaj zerodowane wraz z wyższymi częściami tremadoku, podobnie jak w Estonii. Jako ewentualny dowód przytacza fakt z otworu Mielnik, gdzie w stropie piaskowców obolusowych znajduje się taki nie zerodowany strzęp grubości około 1 cm. Łączna miąższość warstw krzyżańskich wynosi 31÷41 m. Jest to miąższość mniejsza od maksymalnej miąższości rejestrowanej na platformie wschodnioeuropejskiej przez geologów radzieckich, a wynoszącej 99,5 m (T. N. Alichowa, 1960).

Miąższość warstw krzyżańskich, które ze względu na podobieństwo litologiczne i dane paleontologiczne można korelować z łatwością z warstwami pakerorckimi prowincji nadbałtyckiej (Estonia i okolice Lenina) jest natomiast trzy lub czterokrotnie większa od tych ostatnich (miąższość warstw pakerorckich według T. N. Alichowej (1960) wynosi w Estonii 0,4÷11,0 m).

E. Tomczykowa (1964, str. 494) sygnalizuje obecność luki stratygraficznej między piaskowcami obolusowymi i łupkami (te ostatnie autorka nazywa łożkami ciemnymi, laminowanymi z *Bryograptus* lub *Clonograptus*). Wniosek ten wyciąga na tej podstawie, że *Obolus apollinis* Eichw. powinien być według niej traktowany jako starszy od gatunku *Dictyonema flabelliforme* Eichw., a w związku z tym piaskowiec obolusowy powinien stanowić dolną część poziomu dictyonemowego. „Dlatego — pisze autorka — między *Obolus apollinis* a ewentualnymi graptolitami poziomu *Bryograptus* przypadać będzie znaczna luka stratygraficzna“.

Pomijając już fakt, że nowsze znaleziska (B. Szymański, 1964) potwierdziły poglądy J. Znoski o konieczności traktowania łupków grapto-

¹ Szczegółowy opis litologiczny wyróżnionych ogniw stratygraficznych znajduje się w pracy J. Znoski pt.: „Ordowik obszaru Białowięży i Mielnika”, Kwart. geol., 8, p. 60—70, nr 1. Warszawa.

litowych jako dictyonemowych, uwagi autorki umknęły następujące fakty:

Nie istnieje podział tremadoku dolnego na część dolną z *Obolus apollinis* Eichw. i górną z *Dictyonema flabelliforme* Eichw. ani w prowincji nadbałtyckiej, ani w Skandynawii. Dolny tremadok na wymienionych obszarach nazywany jest bądź to warstwami obolusowymi, bądź też warstwami dictyonemowymi (*Obolus beds*, *Dictyonema beds*).

W prowincji nadbałtyckiej, gdzie warstwy dictyonemowe (obolusowe) nazwane są warstwami pakerorckimi, charakteryzują się one tym, że są to piaskowce obolusowe z wielką ilością soczewkowatych przewarstwień łupków dictyonemowych, które nierzadko kontaktują bezpośrednio ze starszym podłożem (K. Müürisepp, 1958; T. N. Alichowa, 1960). Jeśli chodzi natomiast o gatunek *Obolus apollinis* Eichw., jest on tylko najbardziej typowym przedstawicielem fauny obolusowej warstw pakerorckich obok innych gatunków tego rodzaju, że wymienię chociażby znanego z wiercenia w Podborowisku gatunku *Obolus* (*Schmidites*) cf. *acuminatus* (Mickw.). Ponadto w otworach wiertniczych rejonu Białowieży nie stwierdzono, poza wyraźną i ostrą granicą litologiczną między piaskowcami i łupkami, żadnych luk erozyjnych. Wyjątek stanowi otwór wiertniczy Krzyże 4, gdzie ewentualnym śladem erozji, ale łupków dictyonemowych, jest ich strzęp 1 cm grubości.

W związku z tym nie wydaje się słuszne sugerowanie istnienia luki stratygraficznej, a tym bardziej uogólnianie jej dla całego obszaru Białowieży.

Powyżej łupków dictyonemowych na omawianym obszarze występują zgodnie, lecz kontrastowo skały nazwane przez J. Znoskę (1964) i M. Turnau-Morawską (1963) glaukonitytami. J. Znosko utwory te zaliczył do warstw białowieskich (arenig). Z glaukonitytów oznaczyłem ubogą faunę brachiopodów: *Lingulella* sp., ?*Crania* sp. i ?*Plectella* sp.

W otworze wiertniczym Krzyże 4 w stropie glaukonitytów stwierdzono 10 cm warstewkę łupków czarno-czerwonych, z których oznaczyłem *Nanorthis* sp., a H. Tomczyk — *Didymograptus* sp. i *D.* cf. *extensus* Murch. (vide J. Znosko, 1964).

Fauna, ze względu na stan zachowania oznaczona ogólnie, nie pozwala na robienie ścisłych porównań, jak to było w przypadku utworów warstw krzyżańskich. Należy jednak zauważyć, że gatunek ?*Plectella* sp. przypomina budową wnętrza skorupki gatunek *Plectella uncinata* (P. and.). Ten ostatni zaś znany jest jako skamieniałość przewodnia z warstw Mäekula (górny tremadok w południowo-zachodniej części ZSRR — T. N. Alichowa, 1960). Fakt ten, jak również typ litologiczny osadów może skłaniać ku przypuszczeniu, że glaukonityty odpowiadają wiekowo warstwom z Mäekula. Za przypuszczeniem tym mogą przemawiać również prawie identyczne miąższości jak w Estonii i okolicach Leningradu (miąższość glaukonitytów 0,9÷1,5 m, a na obszarze prowincji nadbałtyckiej 0,1÷1—2 m, jedynie w okolicach Tallina 4 m — T. N. Alichowa, 1960).

Podobny wiek zdaje się sugerować E. Tomczykowa (1964), która glaukonityty (pod nazwą mułowce piaszczyste z glaukonitem) umieszcza

w górnej części warstw białowieskich dolnych, a więc w górnym tremadoku.

Według J. Znoski (1964) glaukonityty stanowią spągowe partie warstw białowieskich (arenig), lecz przy korelacji z prowincją nadbałtycką autor ten uważa je za równowiekowe z poziomem *Leetse* (najniższy arenig — A. Rõõmusoks, 1960), który jak wiadomo jest regionalnym odpowiednikiem warstw Mäekula (górnym tremadok w pojęciu B. S. Sokołowa, T. N. Alichowej i in., 1960).

Sprawa wieku glaukonitytu jest związana z dwojakim pojmowaniem wieku podobnych serii glaukonitowych w prowincji nadbałtyckiej, tzn. bądź jako utworów odpowiadających górnemu tremadokowi, bądź też najniższemu arenigowi.

Na ten temat wypowiadałem się już poprzednio przy okazji opracowywania utworów dolnego ordowiku w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich i dlatego nie uważam za konieczne mówić o tym po raz wtóry (W. Bednarczyk, 1964).

Powyżej glaukonitytu lub (w jednym przypadku — Krzyże 4) łupków czarno-czerwonych z *Didymograptus* (przedstawiciele tego rodzaju występują także w tremadoku prowincji nadbałtyckiej — T. N. Alichowa, 1960) spoczywają zgodnie wapienie, zwane przez J. Znoskę wapieniami glaukonitowymi. Są one w części spągowej niekiedy piaszczyste, dolomityczne i przechodzą ku stropowi w wapienie detrytyczno-gruzełkowate, krystaliczne. Charakteryzują się one obfitą, lecz nie zawsze dobrze zachowaną fauną brachiopodów, trylobitów i konodontów.

Oznaczyłem z nich: *Orthis callactis* Dalm., *Skenidioides* sp., *Clitambonites* sp., *Antigonambonites* sp. sp., *Megalaspides* sp., *Megistaspis* sp., *Niobe* aff. *incerta* Tjernvik, *Cybele bellatula* (Dalm.), *Trilobitarum* gen., *Acontiodus rectus* Lindstr., *A. arcuatus* Lindstr., *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D. cf. planus* Lindstr., *D. sp. 14*, Lindstr., 1960, *Falodus simplex* Sergeeva, *Oistodus basiovalis* Sergeeva, *O. excelsus* Stauffer, *O. forceps* Lindstr., *O. cf. linguatus extenuatus* Lindstr., *Paracordylodus* sp., *Prioniodus cf. alatus* Hdg., *Tetraprioniodus* sp., *Trichonodella* sp.

Podobnie jak i poprzednie ogniwa również i wapienie glaukonitowe można z powodzeniem korelować z odpowiadającymi im wiekowo utworami prowincji nadbałtyckiej lub Skandynawii (Szwecji). Uczynił to już w cytowanej wyżej pracy J. Znosko uważając, że odpowiadają one warstwom z Volkhov w Estonii.

Miąższość wapieni glaukonitowych w rejonie Białowieży waha się 0,6÷0,7 m. W północno-zachodniej części ZSRR maksymalna miąższość warstw z Volkhov waha się w granicach 3,6÷5,8 m, zmniejsza się jednak czasami do 0,5 m i mniej (T. N. Alichowa, 1960). E. Tomczykowa w pracy swej nie podaje miąższości warstw białowieskich. Ich górna część, odpowiadająca warstwom białowieskim w pojęciu J. Znoski, składa się nie tylko z wapieni typu glaukonitowych, ale i wapieni oolitowych (wapienie ze skupieniami oolitów E. Tomczykowej, 1964). Te ostatnie w schemacie stratygraficznym J. Znoski stanowią najniższą część warstw pomorskich.

Charakteryzując górne warstwy białowieskie E. Tomczykowa wyraża przypuszczenie, że ze względu na występowanie w tych utworach fauny „*Orthoceras*“ nie wykluczone jest, że „...między ewentualnym poziomem z *Bryograptus* a wapieniami detrytycznymi z charakterystyczną fauną „*Orthoceras*“ występować może ponownie luka stratygraficzna, ponieważ głowonogi „*Orthoceras*“ na obszarze Szwecji (G. Regenell, 1960) charakteryzują najwyższy arenig“.

Cytowana przeze mnie fauna wyklucza jednak takie przypuszczenie. Obecność gatunku *Niobe* aff. *incerta* Tjernv. wskazuje, że wapień glaukonitowy odpowiadać może dolnym częściom arenigu, gdyż gatunek *Niobe incerta* Tjernv. w Szwecji ograniczony jest do zony *Plesiomegalapis armata* (*Hunneberg group* — najniższy arenig Szwecji — T. Tjernvik, 1956).

Do tego wniosku skłania również analiza zespołu fauny komodontowej, która w większości charakterystyczna jest dla dolnego arenigu Szwecji (M. Lindström, 1954, 1960).

Do górnego arenigu (dolnego lanvirnu) należy natomiast następne ogniwo stratygraficzne, otwierające w pojęciu J. Znoski (1964) warstwy pomorskie, a mianowicie wapień oolitowy.

Wapień oolitowy leżą zgodnie na wapieniach glaukonitowych i stanowią serię wapieni ciemnych lub jasnoszarych oraz żółtych przepelnionych szamozytowymi oolitami i ooidami prawie całkowicie zlimonityzowanymi.

Występuje w nich również bogata makro- i mikrofauna, którą opisałem z otworów wiertniczych Krzyże 4 i Podborowisko 1. Są to: *Orthis callactis* Dalm., *Orthambonites calligrammus* (Dalm.), *Skenidioides* sp., *Ladogiella* cf. *imbricata* Öpik, ?*Clitambonites* sp., *Antigonambonites planus* (Pand.), *A.* sp. sp., ?*Orthoceras* sp., *Endoceras duplex* (Wahl.), *Asaphus* (*Neoasaphus*) cf. *kowalewskii* (Lawrow), *A. Neoasaphus* sp., *Niobe* sp., *Trilobitarum* gen., *Acontiodus rectus* Lindstr., *A.* sp. nr 1, *A.* sp. nr 2, *Ambalodus* sp. n. 4 Lindstr. 1960, *Distacodus peracutus* Lindstr., *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D.* cf. *planus* Lindstr., *D.* cf. *subarcuatus* Lindstr., *D. suberectus* (Branson et Mehl), *D.* sp. 14 Lindstr. 1960, *Gothodus* cf. n. sp. 7 Lindstr., *Oistodus excelsus* Stauffer, *O.* cf. *linguatus extenuatus* Lindstr., *Oneotodus* sp., *Paracordylodus* sp., *Prioniodus* cf. *alatus* Hdg., *Prioniodus* sp. nr 1, *P.* sp. nr 2, *Scolopodus* sp., *Tetra-prioniodus* sp., *Trichonodella* sp.

Lista przytoczonych skamieniałości wskazuje, że wapień oolitowy są bez wątpienia odpowiednikami warstw Kunda w prowincji nadbałtyckiej (T. N. Alichowa, 1960; A. Rõõmusõks, 1960).

Zarówno *Orthambonites calligrammus* (Dalm.), *Ladogiella* cf. *imbricata* Öpik, jak i *Endoceras duplex* (Wahl.) są formami ściśle związanymi z wymienionymi warstwami. Jedynie gatunek *Asaphus* (*Neoasaphus*) cf. *kowalewskii* (Lawrow) zdaje się wskazywać że, być może, mamy w nich także i wyższe poziomy ordowiku. Ten ostatni gatunek jest formą przewodnią dla warstw tallińskich (dolny landeil = górny lanvirn w pojęciu B. S. Sokołowa, T. N. Alichowej i in., 1960).

Miąższość wapieni oolitowych wynosi według J. Znoski 4,2÷5,3 m. Miąższość odpowiadających im wiekowo warstw Kunda w okolicach Leningradu wynosi 5÷6 m (wyjątkowo, rzeka Wołchow — 9,5 m). W rejonie Tallina 0,5÷1 m (T. N. Alichowa, 1960).

Powyżej wapieni oolitowych spoczywają wapienie szare z nieliczną fauną mięczaków i konodontów. Są to: *Orthoceras* (?*regulare*) sp., *Clathrospira* cf. *inflata* K o k., *Prioniodus* cf. *alatus* H d g., *Acontiodus rectus* Lindstr., *Oistodus excelsus* Stauffer, *O.* cf. *linguatus extenuatus* Lindstr., *Oneotodus* sp., *Paracordylodus* sp., *Tetraprioniodus* sp.

Fauna z *Orthoceras* sp., *Clathrospira* cf. *inflata* K o k., *Prioniodus* cf. *alatus* H d g. pozwala sądzić, że mamy do czynienia z odpowiednikami warstw tallińskich (dolny landeil = górny lanvirn w pojęciu B. S. Sokolowa, T. N. Alichowej i in., 1960) lub poziomu Azeri i wyższym A. Rõõmusoksa (1960) w północno-zachodniej części ZSRR.

Miąższość wapieni szarych waha się w granicach od 6 m (w otworze Krzyże 4, ich strop jest zerodowany) do 8 m (w otworze Mielnik). Miąższość warstw tallińskich w prowincji nadbałtyckiej wynosi 9÷29,5 m (w Estonii nie przekracza 10 m, T. N. Alichowa, 1960).

Między wapieniami oolitowymi i szarymi brak jest, jak widać, jakichkolwiek luk stratygraficznych. Ciągłość stratygraficzna serii węglanowej począwszy od wapieni glaukonitowych jest udokumentowana wystarczająco przez zespoły faunistyczne. Stan ten przeczy sugestiom E. Tomczykowej (1964) twierdzącym, że na omawianym obszarze na przełomie arenigu i lanvirnu (warstw białowieskich i pomorskich w pojęciu tej autorki) istnieje znaczna luka stratygraficzna.

Wyższe ogniwa warstw pomorskich rejonu białowieskiego nie były przeze mnie badane. Z pracy J. Znoski (1964) wiadomo jednak, że stanowią je występujące jedynie w otworze wiertniczym Mielnik wapienie i margle około 20-metrowej miąższości. Odpowiadać one mają pozostałej części piętra landeil i piętru karadok.

Kończąc powyższe uwagi należy jeszcze raz podkreślić:

1. Ordowik z otworów wiertniczych Podborowisko i Krzyże stanowi serię ciągłą pod względem stratygraficznym.

2. Zarówno typ litologiczny skał, jak i zespoły faunistyczne wskazują na ścisłe związki z obszarem prowincji nadbałtyckiej i Skandynawii oraz pozwalają na szczegółowe korelacje z tymi obszarami.

3. Brak jest absolutnie danych wskazujących na obecność luk stratygraficznych w ordowiku całego rejonu białowieskiego (tzw. wschodniej części obniżenia podlaskiego według E. Tomczykowej, 1964).

Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego
Katedra Geologii Historycznej
Warszawa, ul. Żwirki i Wigury 6
Nadesłano dnia 27 marca 1965 r.

PIŚMIENICTWO

BEDNARCZYK W. (1964) — Stratygrafia i fauna tremadoku i arenigu (oelandianu) regionu kieleckiego Gór Świętokrzyskich. Biul. geol. Wydz. Geol. UW. Warszawa.

- BEDNARCZYK W. (w przygotowaniu do druku) — Ordowicka fauna z wierceń Podborowisko 1 i Krzyże 4 (okolice Białowieży i Mielnika); Biul. Inst. Geol. Warszawa.
- BIERNAT G. (1964) — *Obolus apollinis* Eichwald z otworu wiertniczego w Podborowisku. Kwart. geol., 8, p. 71—76, nr 1. Warszawa.
- LINDSTRÖM M. (1954) — Conodonts from the Lowermost Ordovician strata of South-Central Sweden. Geol. För. Förh., 76, nr 4. Stockholm.
- LINDSTRÖM M. (1960) — A Lower Middle Ordovician succession of conodont faunas. Copenhagen.
- RÕRMUSOKS A. (1960) — Stratigraphy and Paleogeography of the Ordovician in Estonia. Report 21 Session Norden, cz. 7, p. 58—69. Copenhagen.
- SOKOLOV B. S., ALIKHOVA T. N. I IN. (1960) — Stratigraphy, Correlation and Paleogeography of the Ordovician of the USSR. Report 21 Session Norden, 7, p. 44—57. Copenhagen.
- SZYMAŃSKI B. (1964) — Łupki dictyonemowe tremadoku w rejonie białowiejskim (komunikat wstępny). Prz. geol., 12, p. 486, nr 12. Warszawa.
- TJERNVIK T. (1956) — On the Early Ordovician of Sweden, Stratigraphy and Fauna. Bull. Geol. Inst. of Uppsala, 36. Uppsala.
- TURNAU-MORAWSKA M. (1963) — Zmiany facjalne skał żelazistych w ordowiku podłoża północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 7, p. 26—36, nr 1. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1964) — Ordowik platformy wschodnioeuropejskiej na obszarze Polski. Kwart. geol., 8, p. 491—504, nr 3. Warszawa.
- ZNOSKO 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. Гостеотехиздат. Москва.
- МУУРИСЕПИ К. (1958) — Характеристика нижней границы пакерортского горизонта от мыса Пакерорт до реки Сяс. Трыды Геол. Инст. Акад. Наук Ест. ССР, 3. Таллин.

Веслав БЕДНАРЧИК

ЗАМЕЧАНИЯ О СТРАТИГРАФИИ ОРДОВИКА РАЙОНА БЕЛОВЕЖИ

Резюме

Отложения ордовика окрестностей Беловежи впервые описал Е. Зноско (1964). Последний выделил в этом районе отложения тремадока, аренига, ландейло и карадока, определяя их как кжижанские, беловежские и поморские слои.

В связи с изучением автором макро- и микроокаменелостей из буровых скважин (Подборовиско 1 и Кжиже 4), пройденных в районе Беловежи, а также в результате более поздних находок в диктионемовых сланцах кжижанских слоев (В. Шиманьски, 1964), возникла необходимость дополнить описание, опубликованное Е. Зноско, последним фаунистическим материалом.

В соответствии с этим стратиграфические звенья, выделенные Е. Зноско (1964), будут характеризоваться следующей фауной: Кжижанские слои (тремадок) в нижней части представлены оболочными песчаниками с *Obolus apollinis* Eichwald и следами ползания червей. Мощность оболочных песчаников составляет от 30 до 39 м.

В верхней части кжижанских слоев залегают диктионемовые сланцы с *Dictyonema* (?*flabelliforme*) sp. и *Obolus* (*Schmidtites*) cf. *acuminatus* (Mickw.). Мощность диктионемовых сланцев составляет от 1,8 до 2,0 м. Кжижанские слои отвечают пакерортским слоям северо-западной части СССР (Т. Н. Алихова, 1960; А. Роомусокс, 1960).

Беловежские слои (арениг) представлены (снизу вверх): глауконититами с *Lingulella* sp., ?*Crania* sp. и ?*Plectella* sp. В буровой скважине Кжиже в кровле глауконититов выявлен прослой черной-красных сланцев мощностью в 10 см с *Nanorthis* sp., *Didymograptus* sp. и *D.* cf. *extensus* Murch.

Мощность глауконититов составляет от 0,9 до 1,5 м. Эти слои отвечают слоям Мэзуля северо-западной части СССР (Т. Н. Алихова, 1960; А. Роомусокс, 1960).

Над глауконититами залегают глауконитовые известняки с фауной *Orthis callactis* Dalm., *Skenidioides* sp., ?*Clitambonites* sp., *Antigonambonites* sp. sp. *Megalaspides* sp., *Megistaspis* sp., *Niobe* aff. *incerta* Tjernvik, *Cybele bellatula* (Dalm.), *Trilobitarum* gen., *Acontiodus rectus* Lindstr., *A. arcuatus* Lindstr., *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D.* cf. *planus* Lindstr., *D.* sp. 14 Lindstr., 1960, *Falodus simplex* Sergeeva, *Oistodus basiovalis* Sergeeva, *O. excelsus* Stauffer, *O. forceps* Lindstr., *O.* cf. *linguatus extenuatus* Lindstr., *Paracordylodus* sp., *Prioniodus* cf. *alatus* Hdg. *Tetraprioniodus* sp., *Trichonodella* sp.

Мощность глауконитовых известняков составляет от 0,6 до 0,1 м.

Можно принять, что глауконитовые известняки, из-за распространенной в них фауны, соответствуют по возрасту волховским слоям северо-западной части СССР (Т. Н. Алихова, 1960) или группе Гуннеберг Швеции (Т. Тернвик, 1956).

Поморские слои начинаются оолитовыми известняками, согласно залегающими на глауконитовых известняках. Эти известняки характеризуются богатой фауной, позволяющей коррелировать их с отложениями северо-восточной части СССР, в частности со слоями Кунда (Т. Н. Алихова, 1960 или А. Роомусокс, 1960).

В оолитовых известняках распространена следующая фауна: *Orthis callactis* Dalm., *Orthambonites calligrammus* (Dalm.), *Skenidioides* sp., *Ladogiella* cf. *imbricata* Öpik, ?*Clitambonites* sp., *Antigonambonites planus* (Pand.), *A.* sp., sp., ?*Orthoceras* sp., *Endoceras duplex* (Wahl.), *Asaphus* (*Neoasaphus*) cf. *kowalewskii* (Lawrow), *Niobe* sp., *A.* (*Neoasaphus*) sp., *Trilobitarum* gen., *Acontiodus rectus* Lindstr., *A.* sp. nr 1, *A.* sp. 2, *Ambalodus* sp. 4 Lindstr. 1960, *Distacodus peracutus* Lindstr., *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D.* cf. *planus* Lindstr., *D.* cf. *subarcuatus* Lindstr., *D. suberectus* (Branson et Mehl), *D.* sp. 14 Lindstr. 1960, *Gothodus* cf. sp. 7 Lindstr., *Oistodus excelsus* Stauffer, *O.* cf. *alatus extenuatus* Lindstr., *Oneotodus* sp., *Paracordylodus* sp., *Prioniodus* cf. *alatus* Hdg., *Prioniodus* sp. 1, *P.* sp. 2, *Scolopodus* sp., *Tetraprioniodus* sp., *Trichonodella* sp.

Мощность оолитовых известняков составляет от 4,2 до 5,3 м.

К последнему фаунистически обоснованному звену относятся серые известняки. Фауна, встречающаяся в этих известняках бедна и малообразна. Но ее вполне достаточно для того, чтобы их считать эквивалентами — таллинских слоев (нижний ландейло северо-западной части СССР — Т. Н. Алихова, 1960). Встречены здесь следующие виды: *Orthoceras* (?*regulare*) sp., *Clathrospira* cf. *inflata* Koken, *Acontiodus rectus* Lindstr., *Oistodus excelsus* Stauffer, *O.* cf. *linguatus extenuatus* Lindstr., *Oneotodus* sp., *Paracordylotus* sp., *Priodontus* cf. *alatus* Hdg., *Tetraprioniodus* sp.

Мощность серых известняков составляет от 6 до 8 м.

Высшие горизонты поморских слоев, отвечающие остальным частям ярусов ландейло и карадок, автор не изучал. По Е. Зноско (1964) это известняки и мергели мощностью в 20 м встречены только лишь в буровой скважине. Мельник.

В результате вышеуказанного можно сделать следующие выводы:

1. Отложения ордовика окрестностей Беловежи характеризует тесная связь с прибалтийской провинцией (Эстонская ССР, окрестности Ленинграда), на что указывает как литологический тип пород так и фаунистические комплексы выделенных стратиграфических звеньев.

2. В светле изученных материалов полностью отсутствуют какие-либо доказательства существования стратиграфических перерывов в отложениях ордовика района Беловежи, как это предполагается Э. Томчиковой в ее работе (1964).

Wiesław BEDNARCZYK

REMARKS ON THE ORDOVICIAN STRATIGRAPHY IN THE BIAŁOWIEŻA REGION

Summary

The Ordovician of the Białowieża region was for the first time described by J. Znosko (1964), who also distinguished here the following units: Tremadoc, Arenig, Llandeilo and Caradoc, all determined as the Krzyże, the Białowieża and the Pomeranian beds.

In connection with the present author's study on macro- and microfossils found in the bore-holes (Podborowisko 1 and Krzyże 4) executed in the Białowieża region, and on account of the newer finds in the Dictyonema shales of the Krzyże beds (B. Szymański, 1964), a necessity has arisen to complete the description, published by J. Znosko, and to present the ultimate faunistic documentary materials.

Thus, the stratigraphical members distinguished by J. Znosko (1964) should characterize the deposits in having the following fauna representatives: Krzyże beds (Tremadoc) are represented at their lower part by the *Obolus* sandstones containing *Obolus apollinis* Eichwald and exhibit worm burrows. The thickness of the *Obolus* sandstones amounts to 30÷39 metres.

In the upper part of the Krzyże beds the Dictyonema shales occur containing the forms *Dictyonema* (?*flabelliforme*) sp. and *Obolus* (*Schmidtites*) cf. *acuminatus*

(Mick w.). The thickness of the Dictyonema shales attains 1,8÷2,0 m. The Krzyże beds correspond to the Packerort beds occurring in the north-western part of the Soviet Union (T. N. Alichova, 1960; A. Röömusoks, 1960).

The Białowieża beds (Arenig) are represented, from bottom to top, by glauconitites with *Lingulella* sp., ?*Crania* sp. and ?*Plectella* sp. In the bore-hole Krzyże, at the top of the glauconitites, a 10 cm thick layer of black-red shales was found to contain such forms as *Nanorthis* sp., *Didymograptus* sp. and *D. cf. extensus* Murch.

The thickness of the glauconitites is from 0,9 to 1,5 m. They correspond to the Mäekula (Leetse) beds in the north-western part of the Soviet Union (T. N. Alichova, 1960; A. Röömusoks, 1960).

The glauconitites are overlain by glauconite limestones with *Orthis callactis* Dalm., *Skenidioides* sp., ? *Clitambonites* sp., *Antigonambonites* sp. sp., *Megalaspides* sp., *Megistaspis* sp., *Niobe* aff. *incerta* Tjervik, *Cybele bellatula* (Dalm.), *Trilobitarum* gen., *Acontiodus rectus* Lindstr., *A. arcuatus* Lindstr., *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D. cf. planus* Lindstr., *D. sp. 14* Lindstr. 1960, *Falodus simplex* Sergeeva, *Oistodus basiovalis* Sergeeva, *O. excelsus* Stauffer, *O. forceps* Lindstr., *O. cf. linguatus extenuatus* Lindstr., *Paracordylodus* sp., *Prioniodus cf. alatus* Hdg., *Tetraprioniodus* sp., *Trichonodella* sp.

The thickness of the glauconite limestones amounts to 0,6÷0,7 metres.

Due to the presence of this fauna, the glauconite limestones may be thought to represent the age equivalents to the Volkhov beds in the north-western part of the Soviet Union (T. N. Alichova, 1960) or to the Hunneberg group in Sweden (T. Tjernvik, 1956).

The Pomeranian beds begin with the oolite limestones concordantly resting on the glauconite limestones. These latter are also characterized by a rich fauna allowing to correlate them precisely with the north-western part of the USSR, this is with the Kunda beds (T. N. Alichova, 1960, or A. Röömusoks, 1960).

The following are representative of the fauna encountered in the oolitic limestones: *Orthis callactis* Dalm., *Orthambonites calligrammus* (Dalm.), *Skenidioides* sp., *Ladogiella cf. imbricata* Öpik, ? *Clitambonites* sp., *Antigonambonites planus* (Pand.), *A. sp. sp.*, ? *Orthoceras* sp., *Endoceras duplex* (Wahl), *Asaphus* (*Neosaphus*) cf. *korwalewskii* (Lawrow), *Niobe* sp., *A. (Noasaphus)* sp., *Trilobitarum* gen., *Acontiodus rectus* Lindstr., *A. sp. nr 1*, *A. sp. nr 2*, *Ambalodus* sp. nr 4 Lindstr. 1960, *Distacodus peracutus* Lindstr., *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D. cf. planus* Lindstr., *D. cf. subarcuatus* Lindstr., *D. suberectus* (Branson et Mehl), *D. sp. 14* Lindstr. 1960, *Gothodus* cf. sp. n. 7 Lindstr., *Oistodus excelsus* Stauffer, *O. cf. linguatus extenuatus* Lindstr., *Oneotodus* sp., *Paracordylodus* sp., *Prioniodus cf. alatus* Hdg., *Prioniodus* sp. nr 1, *P. sp. nr 2*, *Scolopodus* sp., *Tetraprioniodus* sp., *Trichonodella* sp.

The thickness of the oolitic limestones ranges from 4,2 m. to 5,3 m.

Grey limestones are the last member faunistically documented. Here, the fauna is poorly represented and only slightly differentiated. However, the fauna is quite sufficient to determine the limestones which may be reckoned as equivalents to the Tallin beds (Lower Llandeflo in the north-western part of the USSR — T. N. Alichova, 1960). Here, the following species were found: *Orthoceras* (? *regulare*) sp., *Clathrospira cf. inflata* Koken, *Acontiodus rectus* Lindstr., *Oistodus excelsus* Stauffer, *O. cf. linguatus extenuatus* Lindstr., *Oneotodus* sp., *Paracordylodus* sp., *Prioniodus cf. alatus* Hdg., *Tetraprioniodus* sp.

The thickness of the grey limestones amounts to 6 ÷ 8 m.

The upper horizons of the Pomeranian beds corresponding to the remaining portions of the Llandeilo and Caradoc stages have not been examined by the present author. According to J. Znosko (1964), these are limestones and marls 20 m. in thickness, known only from the bore-hole Mielnik.

In the light of the data mentioned above the following conclusions may be drawn:

1. Both lithological type of rocks and faunistic assemblages of the distinguished stratigraphical members demonstrate that the Ordovician in the Białowieża region is characterized by close relations with the Peribaltic province (Estonia; vicinities of Leningrad).

2. In contrast with the opinion suggested in the paper by E. Tomczykowa (1964) the material here examined absolutely does not permit to accept the presence of any stratigraphical breaks in the Ordovician occurring in the vicinities of Białowieża.