

Jerzy ZNOSKO

## Ordowik obszaru Białowieży i Mielnika

### WSTĘP

Realizując program robót geologicznych na obszarze północno-wschodniej Polski, których celem było wyjaśnienie perspektyw rudoności, w latach 1959—1961 wykonano między innymi następujące otwory wiertnicze: Iwanki — Rohozy, Waški, Podborowisko, Grodzisko, Krzyże i Mielnik.

Oprócz wyników z zakresu geologii złożowej uzyskano szereg interesujących, nowych, nieznanych dotąd faktów geologicznych o dużym znaczeniu dla stratygrafii, paleogeografii i tektoniki.

Wiercenia te dostarczyły dużo danych dotyczących podłoża krystalicznego, potwierdziły rozprzestrzenienie utworów sinianu, ujawniły obecność utworów ordowiku, w tym również i najniższego ordowiku, a mianowicie tremadoku, utworów syluru, permu, mezozoiku i kenozoiku. Część wyników z tych wierceń znalazła już swoje odbicie w publikacjach (J. Daniec, Z. Deczkowski, 1960; J. Znosko, 1960; J. Znosko, 1962; M. Turneau-Morawska, 1963).

Niniejszy krótki komunikat dotyczy faktów ważnych dla stratygrafii ordowiku, a mianowicie pierwszego opisu utworów tremadoku na obszarze północno-wschodniej Polski.

W przekroju geologicznym Iwanki — Mielnik o długości ponad 90 km ujawniono ogniwa tremadoku, arenigu, lanwirnu, landeila i zapewne karadoku, wykształcone identycznie jak w Estonii. Z osadów tremadoku opisano piaskowce obolusowe i łupki dictyonemowe, których położenie w profilu jest takie same jak w profilu Pakerortu w Estonii.

Bez trudu udało się zidentyfikować i określić wiekowo dalsze ogniwa ordowiku, jak glaukonityt, łupki graptolitowe i wapienie glaukonitowe arenigu, wapienie oolitowe lanwirnu i dolnego landeila, wapienie szare oraz wapienie i margle landeila i karadoku. Wszystkie wymienione kompleksy skalne doskonale paralelizują z poziomami: Pakerort, Leetse, Toila, Kunda, Aseri, Lasnamägi, Uhaku, Kukruse i Idavere Estonii.

Znalezioną faunę obolusową oznaczyła Dr Gertruda Biernat, za co wyrażam Jej moją głęboką wdzięczność. Przyczyniła się Ona do udowodnienia, że profil ordowiku północno-wschodniej Polski jest pełny, i że

kompleks piaskowców o dość wyraźnej pozycji w profilu stratygraficznym reprezentuje rzeczywiście piaskowce obolusowe tzw. warstw pakerortskich, co było z dużą intuicją przyjmowane przy wstępnych opracowaniach przez Mariana Subietę.

Tym samym wyraźniejsza stała się również pozycja kompleksu piaskowcowego z łupkami stropowymi, który leży na łożach zielonych dolnego kambru, a nakryty jest piaskowcami obolusowymi. Piaskowce te wraz z łupkami stropowymi, dla których proponuję nazwę „warstwy skupowskie“, nie dostarczyły dotychczas żadnej przewodniej fauny. Są one zapewne wieku kambryjskiego i chyba odpowiadają tzw. piaskowcom iżorskim (Tiskrisk) w obszarze nadbałtyckim, które tam uznaje się za środkowokambryjskie (E. P. Bruns, 1958). Piaskowce te w ZSRR, jak i w północno-wschodniej Polsce, prawie zawsze leżą z oznakami rozmycia na łożach dolnego kambru. Bardzo często rozpoczynają się zlepiancem, który zalega zwietrzałą, zaczerwienioną, utlenioną powierzchnię zielonych łożów dolnokambryjskich. Wskazuje to na dość znaczną przerwę w sedimentacji, na procesy wietrzenia i utleniania oraz świadczy niewątpliwie o młodszym, być może, górnokambryjskim, wieku piaskowców iżorskich. Również i stopniowe przejście tych piaskowców w kompleks piaskowców obolusowych tremadoku, co obserwuje się w przekroju Białowieży, przemawiałoby za górnokambryjskim wiekiem piaskowców iżorskich.

Z obszaru nadbałtyckiego E. P. Bruns (1958) cytuje z piaskowców iżorskich, obok kambryjskiej w ogólności fauny, również i *Paradoxides* sp., ale ze znakiem zapytania, co oczywiście nie może być ostatecznym argumentem za środkowokambryjskim wiekiem tych piaskowców.

Faunę z łupków dictyonemowych z glaukonitytu, z wapieni glaukonitowych, oolitowych i wapieni szarych oznaczył Dr Wiesław Bednarczyk, a z łupków graptolitowych arenigu Dr Henryk Tomczyk, za co Im serdecznie dziękuję.

Niniejsze opracowanie stratygraficzne należy traktować jako wstępne do czasu szczegółowego opracowania fauny przez Dr Wiesława Bednarczyka, co oczywiście umożliwi wyrażenie ostatecznej opinii o stratygrafii utworów ordowickich obszaru północno-wschodniej Polski.

Znaczna część skał węglanowych znajduje się w Pracowni Paleontologicznej Zakładu Nauk Geologicznych PAN, gdzie poddana jest opracowaniu przy użyciu szczegółowych metod.

Piaskowce obolusowe i łupki dictyonemowe nazwałem warstwami krzyżańskimi, a dla skał arenigu, lanwirnu, landeilo i karadoku przyjąłem nazwy warstw białowieskich i pomorskich wprowadzone przez E. Tomczykową.

## TREMADOK

### WARSTWY KRZYŻAŃSKIE

Piaskowce obolusowe — dolne. Na stropowych łupkach ilastych lub ilasto-piaszczystych kambru leży zgodnie kątowo kompleks piaskowcowy dość jednolicie i monotonnie wykształcony. Przejście stropowych łupków kambru w piaskowce jest na ogół stopniowe i odbywa

się poprzez dość szybkie wzrastanie ilości wkładek piaskowcowych w górnej części łupków. W określonej części profilu wkładki piaskowcowe są już tak liczne i grube, że dominujący poprzednio pakiet łupków ilastych reprezentowany jest już tylko w postaci cienkich, podrzędnych i szybko zanikających na górze wkładek ilastych w kompleksie piaskowcowym.

W nielicznych profilach w strefie przejścia łupków ilastych w dolne piaskowce obolusowe obserwuje się ślady rozmywań i lokalną pseudotransgresywną warstewkę, wyrażoną: toczęncami łupków ilastych i spiaszczonego kaolinu, obfitą domieszką detrytycznych ziarn kwarcu a nawet otoczkami kwarcu oraz konkrecjami lub otoczkami pirytu i ogólnym gruzłowatym pokrojem skały. Warstewka ta szczególnie wyraźnie podkreśla dolną granicę piaskowców obolusowych.

Zasadniczy kompleks dolnych piaskowców obolusowych wykształcony jest jako piaskowce kwarcowe drobnoziarniste, kruche, porowate, najczęściej białe a czasami brunatne, szarozółte lub szarzielone i wtedy plamiste.

Spoivo piaskowców jest najczęściej ilaste lub kaolinowe, choć częste są partie czystego piaskowca kwarcowego. Piaskowce ilaste lub kaolinowe zawierają z reguły dość obfitą ilość drobnych blaszek muskowitu. Zdarzają się także różnej intensywności skupienia drobnych okruchów lub konkrecji tlenków żelaza.

Piaskowce są na ogół bezwapniste. Natomiast dość często występują partie piaskowców dolomitycznych o bardzo charakterystycznym przekroju. Dolomityczne partie skały zaznaczają się jako drobne nieregularne konkrecje o bardzo różnorodnym kształcie, czasem drobno-kukiełkowe, z reguły ze sobą pozrastane. Piaskowiec uzyskuje wtedy bardzo swoisty — gruzłowaty pokrój.

W piaskowcach zdarzają się bardzo nieliczne, cienkie wkładki piaskowca glaukonitowego; znacznie częściej przewarstwiają go wkładki łupka ilastego lub ilasto-piaszczystego, seledynowo-szarego lub seledynowo-brunatnego, plamistego; dość pospolite są również nieregularne, cienkie przemazy iłowca seledynowego lub wiśniowo-hematytowego.

W piaskowcu pospolicie obserwuje się płaskie toczęnce spiaszczonego kaolinu oraz piryty w postaci nieregularnych skupień lub konkrecji. Bardzo często zauważa się, szczególnie w partiach ilastych lub we wkładkach ilastych, zmarszczki fałowania, ślady pełzań robaków, spękań i wyschnięć błotnych oraz pseudohieroglify najrozmaitszego kształtu i niewyjaśnionego pochodzenia. Sporadycznie zaobserwowano w łupkach ilastych strzałkę kalcytową.

W otworze Krzyże, w najniższej części dolnych piaskowców obolusowych, znaleziono ławice licznych skorupki przewodniego *Obolus apollinis* Eich., najczęściej zniszczonych i pokruszonych, pochodzących tak z młodocianych, jak i dorosłych osobników. Oprócz ramionogów znajduje się znacznie częściej robaki, nie zawsze jednak w oznaczalnym stanie.

Miąszość dolnych piaskowców obolusowych jest dość regularna i w przekroju geologicznym o długości ponad 90 km w linii prostej waha się 15÷23 m.

Łupki dzielące. Ku górze dolne piaskowce obolusowe stopniowo, ale mimo to bardzo szybko przechodzą w kompleks łupków dzie-

lących, które kończą cykl sedymentacyjny dolnych piaskowców. Niegruby pakiet łupków dzielących zbudowany jest z bezwapnionych łupków ilastych, ilasto-piaszczystych, mułowcowych lub nawet piaszczysto-mułowcowych. Pokrój łupkowy jest zawsze bardzo wyraźny, a niekiedy nawet idealnie tafelkowy. Tylko niekiedy pokrój łupków jest zaburzony. Stają się one wtedy gruzełkowo-mierzwiste a partiami sprawiają wrażenie skały ilastej i piaskowcowej wzajemnie „poprzerastanej“.

Barwa łupków ilastych jest pstra, ale dominują zdecydowanie różne odcienie barwy zielonej, jak szarozielona, ciemnozielona lub jasnoseledynowa.

Łupki stale zawierają muskowitz, skupiony głównie na powierzchniach uławiczeń. Bardzo często występują również przemazy iłowca hematytowego lub hematytu, również na powierzchniach uławiczenia. Równie częstym elementem są drobne skupienia tlenków żelaza, prawdopodobnie po utlenionym pirycie, który w łupkach stwierdza się w postaci koncentracji i ziemistych skupień, niejednokrotnie również utlenionych.

Wśród łupków występują cienkie wkładki drobnoziarnistego piaskowca ilastego, glaukonitowego. Sporadycznie stwierdzono cienkie wkładki czarnych, „liściasto“ łupiących się łupków ilastych z obfitym pigmentem pirytu oraz cienką wkładką ciemnego, organodetrytycznego wapienia.

Na powierzchniach uławiczeń obserwuje się często ślady wyschnięć błotnych, ślady pełzań robaków i liczne pseudohieroglifowe twory różnego kształtu i niewiadomego pochodzenia.

Miażdżość łupków dzielących jest dość regularna i pomiędzy skrajnymi punktami ich poznania waha się 4÷6 m.

**P i a s k o w c e o b o l u s o w e — g ó r n e.** Ponad łupkami dzielącymi leży górny kompleks piaskowców obolusowych. Przejście pomiędzy łupkami a piaskowcami dokonuje się stopniowo, ale bardzo szybko. Tylko niekiedy górne piaskowce obolusowe leżą bezpośrednio na łupkach dzielących i w ich strefie granicznej widoczne są wtedy wyraźnie ślady rozmyć, wyrażone w spągowej części piaskowca otoczakami i toczęncami zielonego iłowca, a w stropie łupków dzielących śladami wysychania, spękań błotnych i wyraźnymi procesami utleniania.

Kompleks górnych piaskowców obolusowych zbudowany jest głównie z piaskowców drobnoziarnistych, czasem tylko z gruboziarnistych z dużymi detrytycznymi kwarcami. Piaskowce są kruche, porowate, często skośnie warstwowane. Spoiwo najczęściej jest kaolinowe i ono powoduje białą barwę piaskowców. Pokrój piaskowców jest partiami łupkowaty, co spowodowane jest obecnością przemazów i cienkich lamin ilastych seledynowych lub wiśniowych. Piaskowce są na ogół bezwapniste, ale partiami zawierają przewarstwienia piaskowców o spoiwie gruzełkowo-dolomitycznym. Sporadycznie występuje strzałka kalcytowa. Dość często stwierdza się w piaskowcach muskowitz, drobne skupienia glaukonitu, ziemistego pirytu oraz grudki kaolinu i limonitu. W niektórych profilach zaobserwowano cienkie wkładki ilastego piaskowca z obfitymi ziarnami glaukonitu.

W piaskowcu bardzo pospolite są ślady pełzań robaków, pseudohieroglify i dość częste ślady zmarszczek wodnych.

W profilach Krzyże, Podborowisko i Waśni stwierdzono ławiczki licznych skorupki przewodniego *Obolus apollinis* Eich. w ogromnej części zniszczonych i pokruszonych. Wśród detrytu zauważono skorupki młodocianych i dorosłych osobników.

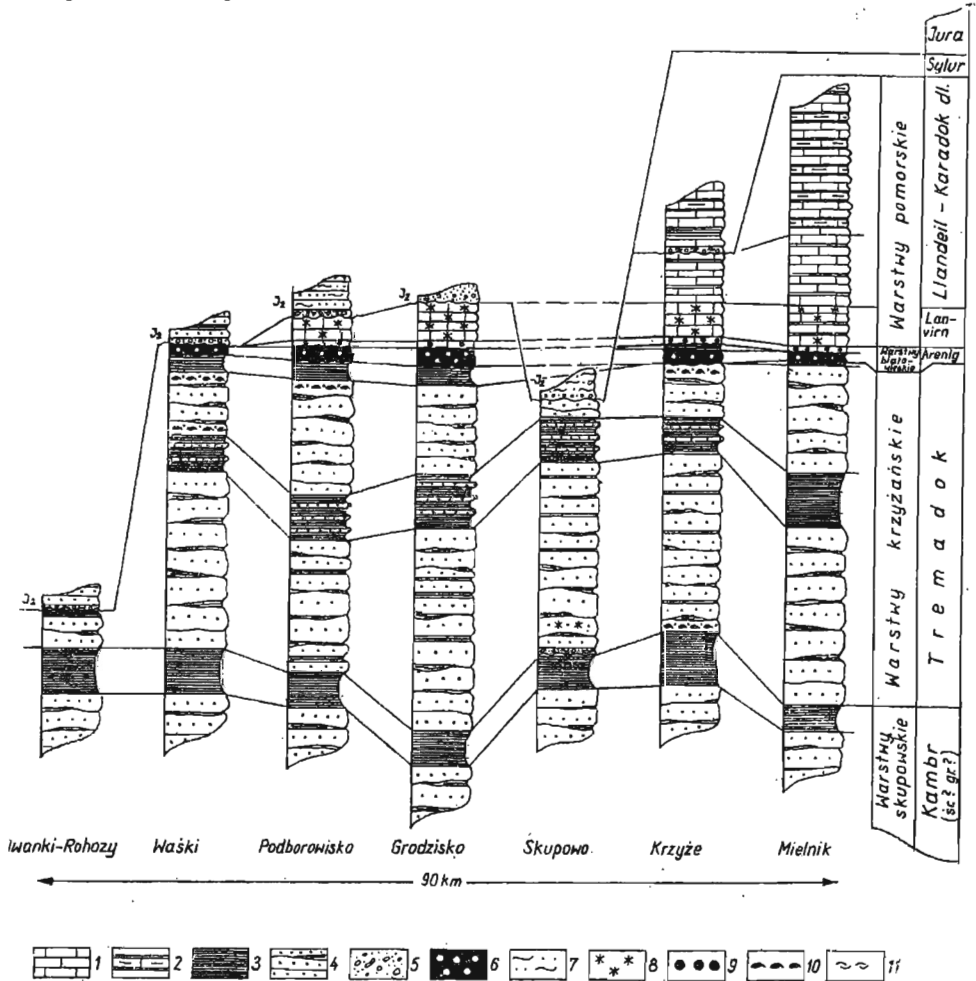


Fig. 1. Korelacja utworów dolnego ordowiku pomiędzy Białowieżą a Mielnikiem  
Correlation of the Lower Ordovician formations between Białowieża and Mielnik

1 — wapień; 2 — margle; 3 — łupki ilaste — błowce; 4 — piaskowce; 5 — zlepnie; 6 — glaukonityt; 7 — mułowce; 8 — oolity; 9 — glaukonit; 10 — ławice *Obolus apollinis* Eich w.; 11 — detrytus fauny

1 — limestones; 2 — marls; 3 — clay schists, claystones; 4 — sandstones; 5 — conglomerates; 6 — glauconite; 7 — mudstones; 8 — oolites; 9 — glauconite; 10 — banks of *Obolus apollinis* Eich w.; 11 — detritus of fauna

Obecność przewodniego *Obolus apollinis* Eich. w dolnych i górnych piaskowcach pozwala cały kompleks piaskowców wraz z łupkami dzielącymi niewątpliwie sparaelizować z piaskowcami obolusowymi

warstw pakerortskich tremadoku Estonii (A. Röömusoks, 1960; B. S. Sokołow, T. N. Alichowa, B. M. Keller, O. I. Nikiforowa, A. M. Obut, 1960).

Miąszość górnych piaskowców obolusowych nie ulega dużym wahanom i w tych otworach, gdzie nie ma wątpliwości, że mają one niezerodowaną część stropową, wynosi 7÷13 m. Miąszość całego kompleksu dolnych i górnych piaskowców obolusowych wraz z pakietem łupków dzielących waha się 30÷39 m.

Łupki graptolitowe (dictyonemowe). Na górnych piaskowcach obolusowych leży pakiet łupków graptolitowych. Granica pomiędzy piaskowcami i łupkami jest bardzo wyraźna i ostra. Pomiedzy tymi dwoma kompleksami skał nie ma nigdzie stopniowego przejścia.

Łupki ilaste graptolitowe odznaczają się doskonałą, tafelkową łupkowatością, są czarne lub brunatnoczarne, bezwapniste i zawierają drobne, rozproszone blaszki muskowitu oraz drobne grudki i płaskurki pirytu. Łupki ilaste w wielu miejscach przepełnione są drobnym, rozkruszonym detrytem graptolitów, które jednak nie nadają się do oznaczenia. Nawet większe fragmenty są tak źle zachowane, że uniemożliwiają oznaczenie rodzajów. Nie jest wykluczone, że może tu być reprezentowana grupa *Anisograptidae*, a spośród niej rodzaje *Clonograptus?*, *Bryograptus?*, *Loganograptus?*. Oprócz detrytu graptolitowego w łupkach znaleziono: *Lingulella* sp. i *Obolus (Schmidtites) acuminatus* (Mickw.).

Miąszość łupków graptolitowych jest bardzo stała i waha się 1,8÷2,00 m. Jedynie w Mielniku stwierdzono w rdzeniu tylko 1 cm tych łupków, a w otworze Krzyże nie ma ich wcale. Nie jest wykluczone, że brak łupków graptolitowych w Krzyżach jest pierwotny, choć bardziej prawdopodobne jest, że zostały one tutaj zerodowane wraz z wyższymi częściami tremadoku, podobnie jak w obszarze nadbałtyckim (A. Röömusoks, 1960; B. S. Sokołow, T. N. Alichowa i in., 1960). Dowodem na to byłyby nie zerodowane do końca strzęp łupków graptolitowych o grubości 1 cm, zachowane w profilu otworu Mielnik.

Fauna łupków graptolitowych, co prawda na razie nieliczna, wskazuje na tremadocki ich wiek. Pozycja łupków w profilu pionowym jest identyczna z pozycją łupków dictyonemowych warstw pakerortskich Estonii, które w takim położeniu szczególnie dobrze widoczne są w stromym wybrzeżu Pakerortu.

Łączna miąszość piaskowców obolusowych i łupków dictyonemowych waha się na obszarze północno-wschodniej Polski w granicach 33÷41 m i nieco przewyższa skrajne miąszości tych ogniw z zachodniej i centralnej Estonii oraz z obszaru Leningradu, gdzie wynosi 10÷26 m (A. Röömusoks, 1960; T. N. Alichowa, 1958). Jednakże jest ona mniejsza w porównaniu z miąszością tremadockich utworów w syneklizie nadbałtyckiej (T. N. Alichowa, 1958).

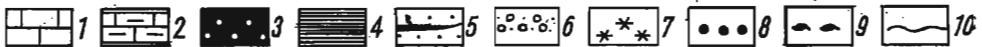
## ARENIG

### WARSTWY BIAŁOWIEŻSKIE<sup>1</sup>

Glaukonityt. Na czarnych łupkach graptolitowych tremadoku leży zgodnie, ale kontrastowo z nimi granicząc, pakiet skały glaukonity-

<sup>1</sup> Wyróżnione przez E. Tomczykową.

Piętra	Poziomy graptolitowe	Polskie nazwy lokalne	Estońskie poziomy, piętra, oddziały	
Karadok	12. <i>Dicranograptus clingeni</i> 11. <i>Climacograptus wilsoni</i>	Warstwy pomorskie	Wapienie i margle	Keila Jõhvi Idavere Kukuruse
Llandeil	10. <i>Climacograptus petifer</i> 9. <i>Nemograptus gracilis</i>		Wapienie szare	Uhaku
	Llanvirn		7. <i>Didymograptus murchisoni</i> 6. <i>Didymograptus bifidus</i>	Wapienie oolitowe
Arenig		5. <i>Didymograptus hirundo</i> 4. <i>Didymograptus extensus</i> 3. <i>Dichograptus</i>	Warstwy białowiaśkie Wapienie glaukonitowe Łupki piatre Glaukonit Łupki graptolitowe	Toila (Volkhov) Leetse (Mäeküla)
Tremadok	2. <i>Bryograptus</i> 1. <i>Dictyonema</i>	Warstwy krzyżańskie	Piaskowce obolusowe górne	Pakerort
			Łupki dzielące	
Kambri		Warstwy skupowskie	Piaskowce obolusowe dolne	Tiskrisk
			Łupki stropowe Piaskowce	



Kurnan  
Purtsean  
V i r u a n  
Dntikan  
I r u a n  
O e l a n d i a n

towej, która często przechodzi w glaukonityt ilasty lub w glaukonitowy mułowiec ilasto-piaszczysty. Skała jest miękka, krucha, niekiedy ma pokrój łupkowy, jej barwa jest z reguły trawiastozielona, ciemnozielona, czasem przyciemniona lub rozjaśniona, w zależności od rodzaju i ilości domieszek. Glaukonityt z reguły jest bezwapnisty, tylko niekiedy zdarzają się w nim zdolomityzowane „przerosty“ lub kongrecje marglisto-wapienne, a także i pirytowe. W glaukonitycie dość częste są przemaży, grudki lub cienkie wkładki ilowca czerwobrunatnego, wiśniowego, fioletowego a nawet białego.

W glaukonitycie zdarzają się sporadycznie nieregularne przerosty lub wkładki gruboziarnistego piaskowca glaukonitowego, plamistego z pirytem. W profilu otworu Krzyże w stropie glaukonitytu występuje cienka, 10 cm warstewka łupka ilastego czarnoczerwonego, plamistego, ortisoowego z graptolitami.

Według analizy petrograficznej, którą dla otworu Mielnik wykonały A. Kuźniarowa (1962) i M. Turnau-Morawska (1963), glaukonityt przedstawia skałę glaukonitowo-krzemionkową, zbudowaną z ziarn glaukonitu o średnicy 0,2÷0,4 mm i nielicznych ziarn kwarcu o średnicy 0,6 mm. Ziarna glaukonitu i kwarcu mają przeważnie obwódki regeneracyjne kwarcynu. Skład skały dopełniają: żyłki kalcytowe, pigment pirytowy, skupienia fosforanowe i blaszki chlorytu. Spoiwo stanowi krzemionka (kwarc i kwarcyn) oraz partiami fosforan i wodorotlenki żelaza.

W glaukonitycie obserwuje się dość liczne ślady pełzań robaków, niekiedy dość obfity detryt fauny i faunę, spośród której dotychczas zidentyfikowano: *Lingulella* sp., *Acrothele* sp., *Crania* sp., i *Nanorthis* cf. *christianiae* (Kjerulf). Wśród 10 cm warstewki pstrych łupków orthosowych oznaczono *Didymograptus* cf. *extensus* (Hall) i *Didymograptus* sp.

Warstwę glaukonitytową doskonale koreluje się z poziomem Leetse arenigu Estonii, który wykształcony jest niżej jako drobnoziarnisty piaskowiec glaukonitowy, a wyżej jako piaskowiec wapnisty glaukonitowy, który zawiera *Thysanotos siluricus* (Eich.) oraz *Leptembolon lingu-laeformis* (Mickw.), A. Röömusoks (1960), podobnie jak i starsi badacze (vide A. Röömusoks, 1960), zalicza poziom Leetse do dolnego arenigu. Podobne jest położenie stratygraficzne i naszego glaukonitytu, na co wskazuje *Nanorthis* cf. *christianiae* (Kjerulf) znany z najwyższego tremadoku i najniższego arenigu oraz *Didymograptus* cf. *extensus* (Hall) z łupków pstrych, przykrywających glaukonityt i należących do środkowego arenigu.

Badacze radzieccy (B. S. Sokołow, T. N. Alichowa, B. M. Keller, O. I. Nikiforowa, A. M. Obut, 1960) zaliczają poziom Mäekulä (= Leetse)

Fig. 2. Profil i tabela korelacyjna dolnego i środkowego ordowiku w północno-wschodniej Polsce

Profile and correlation table of the Lower and Middle Ordovician in north-eastern Poland

- 1 — wapień; 2 — margle; 3 — glaukonityt; 4 — łupki ilaste; 5 — piaskowce; 6 — zlepnie; 7 — oolity; 8 — glaukonit; 9 — fauna; 10 — powierzchnia rozmycia  
 1 — limestones; 2 — marls; 3 — glauconitite; 4 — clay schists; 5 — sandstones; 6 — conglomerates; 7 — oolites; 8 — glauconite; 9 — fauna; 10 — wash-out surface



do najwyższego tremadoku, co nie zaburza korelacji, a jedynie powoduje w ujęciu tych badaczy przesunięcie górnej granicy tremadoku.

Mięszkość glaukonitytu w profilach obszaru północno-wschodniej Polski waha się 0,9÷1,5 m, a być może, do 2,0 m, jeśli uwzględni się niepełny uzysk rdzenia przy wierceniach. Mięszkość glaukonitytu jest prawie identyczna z mięszkością poziomu Leetse (= Mäekulä) w Estonii, gdzie waha się ona 0,3÷2,00 m.

Wapienie glaukonitowe. Na glaukonitycie lub na pstrych łupkach z *Didymograptus* cf. *extensus* (Haal) leżą wapienie glaukonitowe, czasem nieco piaszczyste i dolomityczne w części spągowej. Ku górze przechodzą one bardzo szybko w wapienie glaukonitowe krystaliczne, detrytyczno-gruzełkowe, zoogeniczne, zwięzłe. Barwa tych wapieni jest najczęściej szarzielona lub szara z odcieniem brązowym lub szarofioletowym. Spoiwo wapieni jest kalcytowe, a niekiedy fosforanowe, zaznaczające się w skale wyraźnie jako nieregularne przerosty.

Wśród wapieni bardzo często można zaobserwować pstre, cienkie wkładki i przemazy iłowca i mułowca czarnego, czerwonego, czerwono-fioletowego lub szarofioletowego.

Wapień glaukonitowy przepełniony jest detrytusem fauny i fauną trylobitów, głowonogów i ramienionogów. Oznaczono dotychczas: *Plesio-megalaspis* sp., *Asaphus* sp., *Megalaspis limbata* Sars et Boeck., *Megalaspides* sp., *Niobe* cf. *incerta* Tjernvik, *Cybele bellatula* (Dalman), *Orthis callactis* Dalman, *Antigonombonites* cf. *planus costatus* Opik, *Hemipronites* cf. *tumida* (Pander).

Wapienie glaukonitowe doskonale koreluje się z tak samo wykształconym poziomem Toila (Volkhov) na obszarze nadbałtyckim, gdzie zalicza się go do górnego arenigu.

Mięszkość wapieni glaukonitowych na obszarze Białowieży — Mielnika wynosi regularnie 0,6÷0,7 m i jest zbliżona do mięszkości tego ogniwka w zachodniej Estonii, gdzie waha się 0÷2,6 m.

## LANWIRN — LANDEIL

### WARSTWY POMORSKIE

Wapienie oolitowe. Wapienie glaukonitowe przechodzą ku górze w pakiet wapieni, miejscami dolomitycznych, organodetrytycznych, partiami rekrytalizowanych i gruzełkowych lub czasem nawet muszłowcowo-zlepieńcowych. Wapienie są ciemno- i jasnoszare oraz żółte z odcieniami zielonawobrunatnymi, a w dolnej połowie bardzo często wiśniowobrunatne i wiśniowoszare z zielonymi plamami. Skała przepełniona jest nieregularnie szamozytowymi oolitami i ooidami, prawie że całkowicie zlimonityzowanymi (M. Turnau-Morawska, 1963). Miejscami w wapieniach znajdują się drobne skupienia pirytu, blendy i limonitu. Cały pakiet wapieni dość gęsto przewarstwiony jest wkładkami lub nieregularnymi przerostami iłowca i mułowca ilastego zielonego, czarnego i wiśniowego. Zdarzają się przerosty fosforanowe oraz grubsze wkładki wapienia marglisto-fosforanowego.

Skała przepełniona jest detrytusem fauny i fauną głowonogów, ramienionogów, trylobitów i liliowców, spośród których oznaczono: *Cyclendo-*

Zestawienie miąższości (w m) ogniw stratygraficznych kambru i ordowiku w przekroju Białowieża—Mielnik

Podział stratygraficzny		Kompleksy skał	Iwanki-Rohozy 3	Wałki 2	Podborowisko 1	Grodzisko 5	Skupowo 6	Krzyże 4	Mielnik	
Ordowik środkowy	Llandeil-Karadok dolny	Warstwy pomorskie	Wapienie i margle	—	—	—	—	—	26,0	
	Llanvirn		Wapienie szare	—	—	—	—	6,4	8,0	
			Wapienie oolitowe	—	—	3,1	4,4	—	4,2	5,3
Ordowik dolny	Arenig	Warstwy białowieckie	Wapienie glaukonitowe	—	—	0,6	0,6	—	0,6	0,7
			Łupki pstre	—	—	—	—	—	0,1	—
			Glaukonityt	—	1,0	1,5	2,0	—	1,5	0,9
	Tremadok	Warstwy krzyżańskie	Łupki graptolitowe	—	1,9	2,0	2,0	—	—	0,01
			Piaskowce obolusowe górne	—	7,0	13,0	10,0	2,0	6,0	12,0
			Łupki dzielące	—	4,0	5,0	6,0	5,0	4,0	6,0
			Piaskowce obolusowe dolne	5,0	20,0	15,0	23,0	22,0	20,0	20,0
Kambr (środkowy? górny?)	Warstwy skupowskie	Łupki stropowe	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	6,0	3,0	
		Piaskowce skupowskie	45,0	37,0	32,0	32,0	30,0	29,0	30,0	

~ — rozmycie w stropie warstwy

*ceras cancellatum* (Eichw.), *Orthoceras regulare* (Schloth.), *Neosaphus* cf. *kowalewskii* Law., *Cyrtonotella* cf. *kukersiana* (Wysog.), *Nanorthis* sp., *Crinoidea* f. indet.

Wapienie oolitowe bardzo dobrze odpowiadają inwentarzem stratygraficznym i swoją pozycją w profilu ordowiku poziomowi Kunda i Aseri we wschodnim obszarze nadbałtyckim. Nie jest wykluczone, że w górnej części odpowiadają one również poziomowi Lasnamägi warstw Tallińskich — czyli już utworom dolnego landeila.

Mięszczość wapieni oolitowych waha się 4,2÷5,3 m i pod tym względem również dobrze zgadza się z minimalną mięszczością poziomów Kunda, Aseri i częściowo Lasnamägi w zachodniej Estonii, gdzie ich mięszczość waha się około 5÷16 m.

**Wapienie szare.** Na wapieniach oolitowych leżą wapienie szare i jasnoszare, czasem zielonawe, krystaliczne, organodetrytyczne, często gruzłowe, zwięzłe. W wapieniach znajdują się liczne, ale cienkie mierzwiste i faliste o bardzo nieregularnym pokroju przerosty iłowca czarnego, zielonego oraz margla szaroseledynowego. Zdarzają się również skupienia pirytu.

Wśród wapieni i przewarstwień ilastych nagromadzony jest bardzo liczny detrytus fauny i fauna głowonogów, trylobitów i ramienionogów. Niektóre partie wapieni obfitują w członki liliowców.

Spośród fauny oznaczono: *Orthoceras regulare* Schloth., *Nicollia* sp., *Clathrospira* cf. *inflata* Kok. Głowonóg i ślimak wskazują na poziom taliński. Wapienie szare odpowiadają więc zapewne górnej części poziomowi Lasnamägi oraz poziomowi Uhaku dolnego landeila w Estonii.

Grubość wapieni szarych waha się od około 6 m (strop zerodowany w Krzyżach) do około 8 m w otworze Mielnik i tym samym również bardzo dobrze odpowiada mięszczości poziomowi Uhaku i części poziomowi Lasnamägi w zachodniej Estonii, gdzie nie przekraczają one 10 m.

## LANDEIL ŚRODKOWY I GÓRNY — KARADOK

**Wapienie i margle.** W otworze Mielnik ponad wapieniami szarymi dolnego landeila leży dość gruby około 26 metrowy kompleks naprzemianległych wapieni marglistych i jasnoszarych oraz zielonawych margli. Wapienie są organodetrytyczne i gruzłowate. Zarówno wapienie, jak i margle mają liczne faliste, mierzwiste wkładki, przerosty i przewarstwienia iłw marglistych zielonoszarych, szarych, czasem mocno wapnistych lub dolomitycznych. Warstwy wapienia obfitują w detrytus fauny i faunę głowonogów, ramienionogów i trylobitów. Niektóre ławice wapienia miejscami przepełnione są członami krynoidów.

Wapienie i margle nie są jeszcze opracowane faunistycznie. Na razie można wyrazić pogląd, że reprezentują one utwory środkowego i górnego landeila oraz karadoku. Wynika to z ogólnego porównania litologicznego wykształcenia i mięszczości 26 metrowego kompleksu wapieni i margli otworu Mielnik z opisem poziomów Kukruse, Idavere Johvi i Keila w Estonii.

## PIŚMIENNICTWO

- АЛИХОВА Т. Н. (1958) — Ордовикская система. Русская платформа. Геологическое строение СССР, 1, стр. 188—193. Москва.
- БРУНС Е. П. (1958) — Кембрийская система. Русская платформа. Геологическое строение СССР, 1, стр. 145—151. Москва.
- DANIEC J., DECZKOWSKI Z. (1960) — Komunikat o wierceniu oporowym Mielnik. Prz. geol., 8, p. 652—653, nr 12. Warszawa.
- KUŹNIAROWA A. (1962) — Petrografia ordowiku i syluru wiercenia Mielnik. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RÖÖMUSOKS A. (1960) — Stratigraphy and Paleogeography of the Ordovician in Estonia. Report 21 Session Norden, 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.
- TURNAU-MORAWSKA M. (1963) — Zmiany facjalne skał żelazistych w ordowiku podłoża północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 7, p. 26—36, nr 1. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1960) — Uwagi o stratygrafii podłoża krystalicznego północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 4, p. 281—290, nr 2. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1962) — W sprawie pozycji stratygraficznej eokambryjskich sparagmitów i niektórych młodokambryjskich formacji. Kwart. geol., 5, p. 737—774, nr 4. Warszawa.

Ежи ЗНОСКО

## ОРДОВИКСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ БЯЛОВЕЖИ И МЕЛЬНИКА

## Резюме

В работе описаны ордовикские образования Северо-Восточной Польши. Длина изученного геологического разреза составляет свыше 90 км. Профиль нижне- и среднеордовикских образований идентичен с ордовикскими отложениями Эстонской ССР. Имеются отличия только лишь поместности отдельных стратиграфических горизонтов.

Коррелятивные и синтетические профили представлены на фиг. 1 и 2. Кроме того, на фиг. 2 эти профили сопоставляются с эстонскими и граптолитовыми горизонтами. Мощности отдельных стратиграфических горизонтов приводятся в таблице 1.

На кембрийских (среднекембрийских? — верхнекембрийских? — слои из Скупова) образованиях залегают нижние и верхние оболочные песчаники, разделенные пачкой глинистых сланцев. Оболочные песчаники — аналогично как в Пакерорт — перекрываются граптолитовыми черными глинистыми сланцами, иногда частично эродированными. Оболочные песчаники и граптолитовые сланцы относятся к тремадокскому ярусу (кжижанские слои). На граптолитовых сланцах или оболочных песчаниках всегда залегает слой глауконитита, переходяще-

го кверху в глауконитовый известняк. Между глауконитом и глауконитовым известняком иногда встречается тонкий прослой пестрого граптолитового сланца. Эти три звенья относятся к аренигскому ярусу (бяловежские слои). Глауконитовые известняки переходят в известняки с обильными шамозитовыми оолитами, преимущественно лимонитизированными. Оолитовые известняки относятся к лландоверийскому ярусу (нижние поморские слои). Два самые верхние комплексы серых известняков и мергелей отнесены к лландейльскому и нижнекарадокскому ярусам (средние поморские слои).

Во всех описанных комплексах пород отдельных стратиграфических единиц содержится обильная фауна плеченогих, трилобитов, головоногих и граптолитов.

---

Jerzy ZNOSKO

## THE ORDOVICIAN IN THE REGIONS OF BIAŁOWIEŻA AND MIELNIK

### S u m m a r y

The paper deals with the Ordovician deposits of the northeastern area of Poland. The extension of the investigated geological profile amounts over 90 km. The profile of the Lower and Middle Ordovician is identical with that of the Ordovician in Estonia. Differences are seen only in thicknesses of individual stratigraphic members.

Correlation profiles and synthetical profile are shown on Figs. 1 and 2. Fig. 2 shows also a correlation with the Estonian horizons, as well as with the graptolite horizons. Thicknesses of individual stratigraphical horizons are presented on Tab. 1.

On the Cambrian deposits (Middle Cambrian?, Upper Cambrian?, beds from Skupowo) rest the lower and upper *Obolus* sandstones, divided by a series of clayey slates. Similarly as at Pakerort, the *Obolus* sandstones are covered by black clayey graptolite schists which are eroded in places. The *Obolus* sandstones and graptolite schists represent the Tremadocian deposits (beds from Krzyż). On the graptolite schists, or on the *Obolus* sandstones, always rests a bed of glauconitite passing to the top into glauconite limestone. Between the glauconitite and the glauconite limestone a thin bed of variegated graptolites schists occurs. The three members under discussion belong to the Arenig (beds from Białowieża). The glauconite limestones pass into limestones containing very numerous chamoisite oolites which are mostly limonitized. The oolite limestones belong to the Llanvirnian (lower Pomeranian beds). The two uppermost complexes of grey limestones, as well as limestones and marls have been assigned to the Llandeillian and Lower Caradocian (middle Pomeranian beds).

All the discussed rock complexes of individual stratigraphical members contain abundant fauna of brachiopods, trilobites, cephalopods and graptolites.