

WIESŁAW BEDNARCZYK

## Ordowik wschodniej części obniżenia podlaskiego

THE ORDOVICIAN OF THE EASTERN PART OF THE PODLASIE DEPRESSION

**STRESZCZENIE:** Wyniki nowych wierceń (Terespól 1 i Biała Podlaska 2), wykonanych we wschodniej części obniżenia podlaskiego, potwierdzają wcześniejsze przypuszczenia o stopniowej transgresji morza ordowickiego postępującej z rejonu Białowieży, gdzie morze przetrwało od kambru. Ordowik w obu tych wierceniach wykształcony jest w facji węglanowej. W otworze Terespól 1 stwierdzono obecność osadów od górnego arenigu do środkowego karadoku, a w otworze Biała Podlaska 2 — jedynie środkowy karadok. Stratygrafię badanych utworów oparto na brachiopodach, konodontach i trylobitach.

### WSTĘP

Informacje o ordowiku wschodniej części obniżenia podlaskiego zawarte są w publikacjach E. Tomczykowej (1964), J. Znoski (1964), W. Bednarczyka (1966, 1968b), B. Szymańskiego (1966, 1968), J. Znoski i B. Szymańskiego (1968) oraz Z. Modlińskiego i E. Tomczykowej (1968).

Najbardziej pełnego opracowania doczekały się osady dolnego ordowiku, do dolnego lanwirnu włącznie, natomiast wyższe piętra ze względu na brak wystarczającej dokumentacji paleontologicznej potraktowano dość ogólnie. Dwa nowe wiercenia (vide fig. 1), wykonane przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych w Wołominie, dostarczyły nowych materiałów, gdyż w otworze Terespól 1 stwierdzono obecność osadów od górnego arenigu aż po środkowy karadok, zaś w otworze Biała Podlaska 2 — samego środkowego karadoku (fig. 2).

Dokumentacja paleontologiczna i litologiczna prezentowanej pracy znajduje się w Pracowni Stratygrafii Zakładu Nauk Geologicznych PAN.

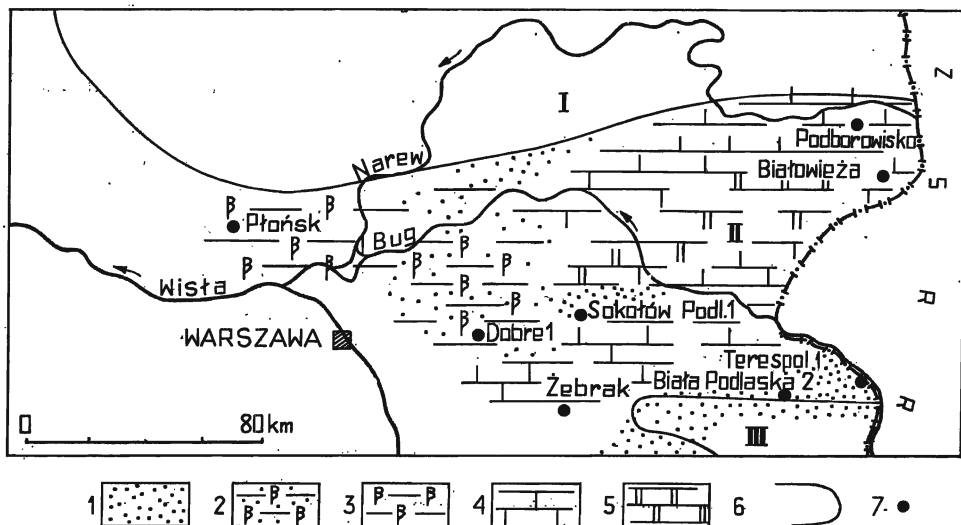


Fig. 1

Rozprzestrzenienie facji na obszarze obecnego obniżenia podlaskiego na przełomie dolnego i górnego arenigu

1 glaukonityty, 2 glaukonityty z wkładkami ilowców z graptolitami, 3 ilowce z graptolitami, 4 wapień, 5 dolomity, 6 granice jednostek tektonicznych na obszarze otaczającym obecną obniżenie podlaskie (I wyniesienie mazursko-suwałskie, II obniżenie podlaskie, III wyniesienie Siatwycze), 7 wiercenia

Facial pattern in the Podlasie depression at the junction of the Lower and Upper Arenig

1 glauconitites, 2 glauconitites intercalated by claystones with graptolites, 3 claystones with graptolites, 4 limestones, 5 dolomites, 6 boundaries of tectonic units in the area surrounding the Podlasie depression (I Mazury-Suwałki elevation, II Podlasie depression, III Siatwycze elevation), 7 boreholes

Autor dziękuje Dyrekcji Zjednoczenia Górnictwa Naftowego, a w szczególności geologom Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Wołominie za udostępnienie materiałów do opracowania.

#### PROFIL OTWORU TERESPOL 1

W otworze tym (fig. 2a), poniżej syluru, od głębokości 763,5 m stwierdzono:

#### Karadok środkowy

763,5—768,4 m mułowiec wapnisty szarozielony z wkładkami szarego wapienia grubokrystalicznego, z nielicznymi ziarnami glaukonitu i miejscami ze skupieniami pirytu. W tle skały widoczne są również blaszki muskowitu i biotytu oraz rzadziej skalenie. Wśród licznej, lecz niezbyt dobrze zachowanej fauny zidentyfikowano: *Dalmanella wessenbergensis* Wysogór. (pl. 1, fig. 2a, b), *D. cf. wessenber-*

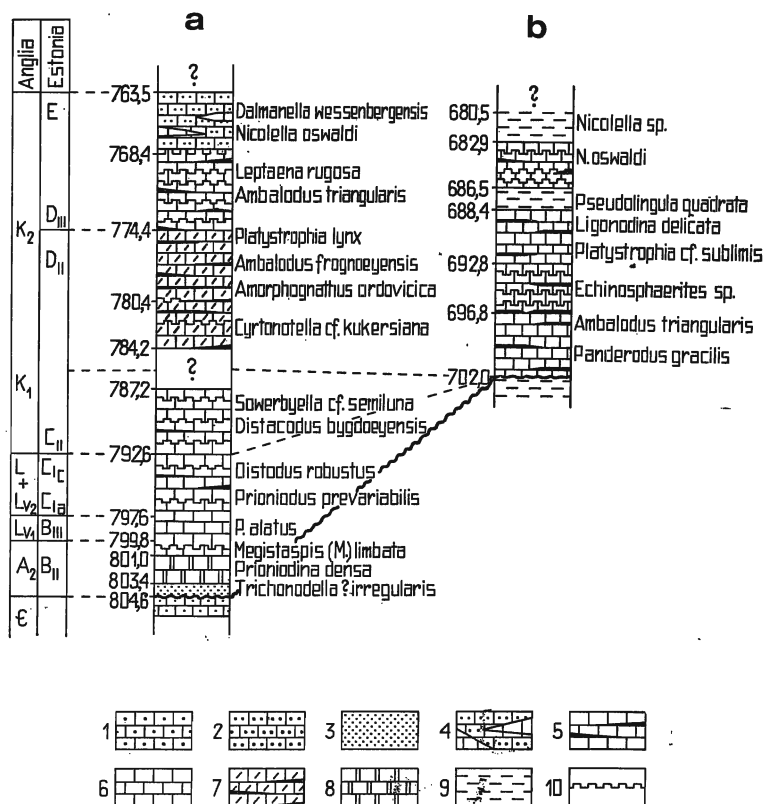


Fig. 2

### Profile litologiczno-stratygraficzne ordowiku z wiercenia Terespol 1 (a) i Biała Podlaska 2 (b)

1 piaskowiec kwarcowy, 2 mułowiec wapnisty szarozielony z glaukonitem, 3 glaukonityt, 4 mułowiec wapnisty szarozielony z glaukonitem i wkładkami wapienia grubokrystalicznego, 5 wapień szary lub ciemnoszary z wkładkami ilastymi, 6 wapień wiśniowoszary z zielonymi plamami, lub jasnoszary, 7 wapień marglisty szary lub ciemnoszary z wkładkami ilastymi, 8 dolomit szary z odcieniem wiśniowym lub wiśniowy z zielonymi plamami z glaukonitem, 9 łowiec marglisty szarozielony, 10 powierzchnia rozmywania, (ponadto pomiędzy profilami zaznaczono niezgodność erozyjną między kambrem a ordowikiem). *Є* kamb, A<sub>2</sub> arenig górny, B<sub>II</sub> Volkhov, L<sub>V1</sub> lanwirn dolny, B<sub>III</sub> Kunda, L<sub>V2</sub>+L lanwirn górny i landell, C<sub>Ia</sub> Aseri, C<sub>Ic</sub> Uhaku, K<sub>1</sub> karadok dolny, C<sub>II</sub> Kukruse, K<sub>2</sub> karadok środkowy, D<sub>II</sub> Keila, D<sub>III</sub> Oandu, E Rakvere

### Profiles of Ordovician deposits in the boreholes Terespol (a) and Biała Podlaska (b)

1 quartz sandstone, 2 gray-green calcareous siltstone with glauconite, 3 glauconitite, 4 gray-green calcareous siltstone with glauconite and intercalations of coarse-crystalline limestone, 5 gray or dark-gray limestone with clayey intercalations, 6 cherry-gray, gray or light-gray limestone with green spots, 7 gray or dark-gray marly limestone with clayey intercalations, 8 gray-cherryish or cherry-coloured dolomite with glauconite and green spots, 9 gray-green marly claystone, 10 scouring surfaces; moreover, erosional unconformity between the Cambrian and Ordovician is marked in profiles. *Є* Cambrian, A<sub>2</sub> Upper Arenig, B<sub>II</sub> Volkhov, L<sub>V1</sub> Lower Llanvirn, B<sub>III</sub> Kunda, L<sub>V2</sub>+L Upper Llanvirn and Llandello, C<sub>Ia</sub> Aseri, C<sub>Ic</sub> Uhaku, K<sub>1</sub> Lower Caradoc, C<sub>II</sub> Kukruse, K<sub>2</sub> Middle Caradoc, D<sub>II</sub> Keila, D<sub>III</sub> Oandu, E Rakvere

*gensis* Wysogór., *Onniella bancrofti* Lindstr. (pl. 3, fig. 5), *Nicolella oswaldi* (Buch) (pl. 1, fig. 4), *Platystrophia* sp., *Sowerbyella* sp., *Leptaena rugosa* (Dalm.), *Novaspis?* sp. i *Dictyonema* sp.

768,4—774,4 m wapień szary grubokrystaliczny, miejscami krynoidowy z wkładkami ilastymi i widocznymi powierzchniami rozmywania. Oznaczono stąd: *Sowerbyella* sp., *Leptaena rugosa* (Dalm.) (pl. 1, fig. 3), *Dalmanitina* sp., a ponadto następujące konodonty: *Amorphognathus* sp., *Ambalodus triangularis* (Branson & Mehl), *Keislognathus?* sp. i *Ozarkodina?* sp.

#### Karadok środkowy i dolny (nierozdzielone)

774,4—780,4 m wapień szary marglisty, partiami grubo- lub drobnokrystaliczny, z wkładkami ilastymi ciemnoszarej barwy. Fauna jest liczna, lecz niezbyt dobrze zachowana. Reprezentują ją: *Orthambonites* sp. (pl. 3, fig. 7), *Dalmanella* sp. (pl. 2, fig. 5), *Platystrophia lynx lynx* Eichw. (pl. 2, fig. 3), *Actinomena* ex gr. *orta* Öpik (pl. 3, fig. 2), *Amplexograptus* sp. i *Dictyonema* sp.

Często występują również konodonty należące do gatunków: *Ambalodus frognoeysensis* Hamar (pl. 6, fig. 3), *A. triangularis* Branson & Mehl (pl. 4, fig. 1), *Amorphognathus ordovicica* Branson & Mehl (pl. 6, fig. 6a, b), *A. cf. ordovicica* Branson & Mehl, *Distacodus falcatus* Stauffer, *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D. suberectus* (Branson & Mehl) (pl. 5, fig. 6) *Holodontus superbus* Rhodes (pl. 6, fig. 1a, b), *Oistodus robustus* Bergstr., *Ozarkodina?* sp., *Panderodus compressus* (Branson & Mehl) (pl. 5, fig. 4), i *Rhynchognathus typicus* Ethington (pl. 5, fig. 3a, b).

780,4—784,2 m wapień marglisty szary lub ciemnoszary z wkładkami ilastymi oraz powtarzającymi się powierzchniami rozmywania. Wśród makrofauny oznaczono: *Obolus* sp., *Conotreta* sp., *Nicolella* sp., *Dalmanella* sp., *Cyrtototella* cf. *kukersiana* Wysogór. (pl. 1, fig. 1), *Platystrophia lynx lynx* Eichw. (pl. 2, fig. 1), *Sowerbyella quinquecostata estona* Öpik (pl. 3, fig. 3), *Neoasaphus* cf. *laevissimus* (Schm.) (pl. 3, fig. 4) i *Dictyonema* sp. Mikrofaunę reprezentują nieliczne konodonty: *Ambalodus* sp., *Amorphognathus* sp., *Oistodus inclinatus* Branson & Mehl, *O. robustus* Bergstr.

784,2—787,2 m brak rdzenia.

787,2—792,6 m wapień szary lub ciemnoszary, miejscami krynoidowy, z wkładkami ilastymi ciemnoszarej barwy oraz z powierzchniami rozmywania. Nieliczna makrofauna składa się z: *Schizorammina freija* (Öpik) (pl. 2, fig. 6), *Dalmanella* cf. *navis* Öpik (pl. 2, fig. 4), *Sowerbyella* cf. *semiluna* Öpik (pl. 3, fig. 1a, b) i *Orthoceras* sp. Wśród konodontów oznaczono: *Distacodus bygdoeysensis* Hamar (pl. 4, fig. 5), *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D. suberectus* (Branson & Mehl), *Oistodus robustus* Bergstr., *O. venustus* Stauffer, *Ozarkodina* sp., *Paracordylodus lindstroemi* Bergstr., *Prioniodus alatus* Hdg, *Tetraprioniodus asymmetricus* Bergstr. (pl. 5, fig. 5a, b) i *T. cf. asymmetricus* Bergstr.

#### Landeil + lanwirn (nierozdzielone)

792,6—797,6 m wapień szary z wkładkami ilastymi oraz licznymi powierzchniami rozmywania. Częste są w nim muszle łodzikowatych (*Orthoceras* sp.). Również liczne są konodonty jak: *Amorphognathus* sp., *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D. suberectus* (Branson & Mehl), *Gothodus* sp. (vide Lindström 1960), *Oistodus basiovalis* Serg., *O. excelsus* Stauf., *O. parallelus* Pand., *O. robustus* Bergstr., *Paracordylodus lindstroemi* Bergstr., *Prioniodus alatus* Hdg (pl. 5, fig. 1), *P. prevariabilis* Fäh. (pl. 5, fig. 2) i *Tetraprioniodus asymmetricus* Bergstr.

*Lanwirn dolny*

797,6—799,8 m wapień wiśniowoszary z zielonymi plamami oraz licznymi fragmentami muszli łodzиковatych. Wśród konodontów oznaczono: *Oistodus robustus* Bergstr., *Prioniodus alatus* Hdg, *P. cf. navis* Lindstr., *P. prevariabilis* Fähr. i *Tetraprioniodus asymmetricus* Bergstr.

*Arenig górny*

799,8—801,0 m wapień wiśniowy z powierzchniami rozmywania z *Megistaspis* (*M.*) *limbata* (Boeck) (pl. 3, fig. 6), *Iliaenus* sp., *Endoceras* sp. i *Orthoceras* sp.

801,0—803,4 m dolomit szary z odcieniem wiśniowym lub wiśniowy z zielonymi plamami i licznym glaukonitem (do 25%) oraz z pirytem (do 5%). Bardzo zróżnicowaną i bogatą faunę konodontów reprezentują: *Acontiodus rectus* Lindstr., *A. rectus sulcatus* Lindstr., *Drepanodus cyranoicus* Lindstr., *D. planus* Lindstr., (pl. 4, fig. 3), *D. cf. proteus* Lindstr., *D. suberectus* (Branson & Mehl), *Gothodus* sp., *Oistodus basiovalis* Serg., *O. excelsus* Stauf. (pl. 4, fig. 8), *O. forceps* Lindstr. (pl. 4, fig. 9), *O. parallelus* Pand. (pl. 4, fig. 10), *O. robustus* Bergstr., *Paltodus* sp., *Prioniodina densa* Lindstr. (pl. 4, fig. 7), *Prioniodina* sp. (pl. 4, fig. 2), *Prioniodus cf. navis* Lindstr., *Scolopodus? peselephantis* Lindstr. (pl. 4, fig. 6), *Scandodus rectus* Lindstr., *Tetraprioniodus asymmetricus* Bergstr. i *Trichonodella? irregularis* Lindstr. (pl. 4, fig. 4).

803,4—804,6 m glaukonityt (zbudowany w 50% z glaukonitu i w 48% ze spoiwa krzemionkowego; około 1,5% stanowi kwarc detrytyczny).

Niżej, na głębokości od 804,6 do 813,1 m występują piaskowce szarozółtawe, kwarcowe o spoiwie marglistym, słabo zwięzłe z żelazistymi konkrecjami w stropie, które na podstawie analogii litologicznych z piaskowcami w rejonie Białowieży uznano za kambryjskie.

## PROFIL OTWORU BIAŁA PODLASKA 2

W otworze tym (fig. 2b), poniżej syluru, od głębokości 680,5 m stwierdzono:

*Karadok środkowy*

680,5—682,9 m iłowiec marglisty szarozielonawy z *Nicolella* sp. i *Leperditia* sp.

682,9—686,5 m wapień szary lub ciemnoszary z wkładkami ilastymi i powierzchniami rozmywania oraz nieliczną fauną: *Nicolella oswaldi* (Buch) (pl. 1, fig. 5a, b) i *Vellamo* sp.

686,5—688,4 m iłowiec marglisty szarozielonawy z *Pseudolingula quadrata* (Eichw.).

688,4—692,8 m wapień jasnoszary lub szary z licznymi wkładkami ilastymi. Zaobserwowano duże nagromadzenia fragmentów pancerzy *Echinosphaerites* sp., muszli łodzиковatych i brachiopodów. Z tych ostatnich oznaczono jedynie *Platystrophia cf. sublimis* Ópik. Dość bogatą reprezentowane są natomiast konodonty należące do gatunków: *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *Ligonodina delicata* Branson & Mehl, *Oistodus robustus* Bergstr., *Ozarkodina* sp., *Paracordylodus lindstroemi* Bergstr., *Prioniodus cf. alatus* Hdg i *Scandodus* (cf. sp. 1 Lindström 1960).

692,8—696,8 m wapień drobnokrystaliczny jasnoszary z wkładkami ilastymi i powierzchniami rozmywania. Sporadycznie obserwowano fragmenty skorup brachiopodów i szczątki graptolitów. Z innej fauny dość częste są *Echinosphaerites* sp. Konodonty występują w niewielkiej ilości; są to: *Amorphognathus* sp. i *Paracordylodus lindstroemi* Bergstr.

696,8—702,0 m wapień jasnoszary z odcieniem różowawym lub szary drobnokrystaliczny, miejscami z rozproszonym pirytem, z wkładkami ilastymi. Makroskamieniałości nie stwierdzono. Bogato natomiast reprezentowane są konodonty: *Ambalodus triangularis* Branson & Mehl, *Drepanodus homocurvatus* Lindstr., *D. cf. subarcuatus* Furnish, *D. suberectus* (Branson & Mehl), *Oistodus excelsus* Stauf., *O. robustus* Bergstr., *Ozarkodina* sp., *Panderodus gracilis* (Branson & Mehl) i *Teträprianodus asymmetricus* Bergstr.

Niżej, na głębokości od 702,0 do 999,0 m występują łożyska i mułowce oraz piaskowce ciemnoszare należące do kambru. Brak dokumentacji paleontologicznej uniemożliwia jednak bardziej precyzyjne określenie ich wieku.

#### UWAGI O STRATYGRAFII I PALEOGEOGRAFII ORDOWIKU

##### *Tremadok*

Najniższy ordowik reprezentują piaskowce obolusowe z *Obolus apollinis* Eichw., leżące w zgodności sedymentacyjnej na warstwach skupowskich górnego kambru (Znosko 1965). Piaskowce obolusowe przykryte są przez łupki dikcjonomowe z bogatą fauną graptolitów, m. in.: *Dictyonema flabelliforme graptolithinum* (Kjerulf) i *D. flabelliforme anglicum* (Bulman) (por. Znosko & Szymański 1968). Oba podgatunki dokumentują obecność dolnego tremadoku (patrz tab. 1 i fig. 2). W tym okresie czasu wschodnia część obniżenia podlaskiego, a w szczególności rejon Białowieży i Mielnika, była zalana przez przetrwałe od kambru morze (Znosko 1964, 1965). Na pozostałych terenach dzisiejszego obniżenia podlaskiego (Bednarczyk 1969), w tym i w rejonie Terespoła, panowały warunki lądowe wywołane ruchami epejrogenicznymi.

Powyżej łupków dikcjonomowych, w profilu ordowiku w rejonie Białowieży, występują łupki briograptusowe (Szymański 1968), które charakteryzuje następująca fauna graptolitowa: *Kiaerograptus kiaeri* (Monsen), *Bryograptus ramosus* (Brögger) i *Didymograptus ex gr. primigenius* Bulman. Łupki te stanowią zatem ekwiwalent znanych ze Skandynawii łupków ceratopygowych (tab. 1 i fig. 2). W północno-zachodniej części Związku Radzieckiego łupkom briograptusowym odpowiada poziom B<sub>11</sub> — *Thysanotos siluricus* (Alichova 1960, Balašova 1966, Gorjanskij 1969). W podziale brytyjskim natomiast łupki briograptusowe odpowiadają dolnej części górnego tremadoku.

Fakt ten pozostaje w sprzeczności z poglądami B. Szymańskiego (1968), który uważa, powołując się na obecność podgatunku *Didymograptus ex gr. primigenius* Bulm., że łupki briograptusowe reprezentują cały

Tabela 1

Stratygrafia dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego w nawiązaniu do Estonii, Norwegii i Szwecji

Piętro	Obniżenie podlaskie				Estonia /Männil 1966/	Norwegia /Henningsmoen 1960/	Szwecja /Thorslund & Jaanusson 1960/
	zachodnia część		wschodnia część				
	Dobre	Sokołów Podlaski	Białowieża	Terespol			
ARENIG	wapień z <u>Falodus simplex</u>	wapień z <u>Falodus simplex</u>	wapienie + dolomity z <u>Megistaspis limbata</u>	dolomity + wapienie z <u>Megistaspis limbata</u> glaukonityt	Volkhov	3a	Limbata
	glaukonityt z wkładkami iżowców z <u>Didymograptus extensus</u>	wapienie z glaukonitytem z <u>Obolus com- plexus</u>	wapienie z <u>Niobe cf. in- certa</u> , lokal- nie żupki z <u>Didymograptus cf. extensus</u> glaukonityt	A i g r a p t u s			Latorp
TREMADOK	zlepienieć	glaukonityt zlepienieć	lokalnie łuki			Ceratopyge	3aγ
			żupki briograptusowe		3aβ		Ceratopyge shales
			żupki dikojonemowe  piaskowce obolusowe		Pakerort	2e	<u>Ceratlocaris?</u> <u>scania</u>  Obolus beds

górnym tremadok. Należy wyjaśnić, że wymieniony gatunek występuje w łupkach Matane w Kanadzie w asocjacji z zespołem innych gatunków, który Bulman (1950) uznał za ekwiwalent fauny najwyższych części łupków dikojonemowych Skandynawii (tab. 1), a więc za ekwiwalent co najwyżej dolnej części górnego tremadoku. W tej sytuacji glaukonityty leżące z niewielką przerwą sedymentacyjną, ale w zgodności kątowej (Szymański 1968) na łupkach briograptusowych, mogą jeszcze reprezentować stropowe ogniwa górnego tremadoku (tab. 1), a nie arenigu. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że w jednym z profilów odwierconych w badanym regionie (otwór Podborowisko IG-1 — Znosko 1964, Bednarczyk 1966) stwierdzono nad glaukonitytem, w wapieniach glaukonitowych gatunek *Niobe cf. incerta* Tjernv. znany z najniższego arenigu Szwecji (Armata limestone, Tjernvik 1956). W miarę postępu transgresji morza dolnoordowickiego uzależnionej także od stopnia spenepienizowania zalewanego łądu, wiek glaukonitytu mógł się zmieniać. Dowodzi tego pozycja glaukonitytu w profilu otworu Sokołów Podlaski 1, Dobre 1 i innych (Bednarczyk 1969), a także pozycja stratygraficzna glaukonitytu w profilu otworu Terespol 1. Z tego ostatniego glaukonityt jest najmłodszy z dotychczas poznanych na obszarze obniżenia podlaskiego, co wyraźnie wynika z analizy fauny konodontowej znalezionej w leżących bezpośrednio nad glaukonitytem dolomitach glaukonitowych. Fauna ta, składają-

ca się z gatunków znanych zarówno z arenigu (*Prioniodina densa* Lindstr., *Trichonodella? irregularis* Lindstr.) jak i z lanwirnu (*Oistodus robustus* Bergstr., *Tetraprioniodus asymmetricus* Bergstr.), pozwala zaliczyć dolomity do górnego arenigu. Ze względu na to, że dolomity występują poniżej wapieni z *Megistaspis limbata* (Boeck), można przyjąć, że stanowią one wraz z tymi wapieniami ekwiwalent wiekowy wapienia limbatowego w Szwecji (Limbata limestone, Tjernvik 1956, tab. I). Tego samego wieku zapewne jest i omawiany glaukonityt.

### Arenig

Arenig dolny we wschodniej części obniżenia podlaskiego reprezentują wapienie z *Niobe* cf. *incerta* Tjernv. oraz lokalnie łupki ilaste z *Didymograptus* cf. *extensus* (Hall) ograniczone do rejonu Białowieży i stanowiące odpowiedniki podpięter Hunneberg i Billingen w Szwecji (Tjernvik 1956) lub podpiętra latorp (Männil 1966).

Górny arenig w rejonie Białowieży i Terespoła wykształcony jest w postaci wapieni i dolomitów z *Megistaspis (M.) limbata* (Boeck). W zachodniej części obniżenia w wapieniach pojawiają się przewarstwienia glaukonitytu (otwór Sokołów Podlaski 1) lub też wapienie zostają całkowicie zastąpione przez glaukonityt z wkładkami łożców z graptolitami poziomu *Didymograptus extensus* (otwór Dobro 1, patrz tab. 1). Dopiero w górnym arenigu następuje wyrównanie facji i na całym obszarze obniżenia podlaskiego dominują wapienie lub dolomity o zabarwieniu najczęściej wiśniowoszarym (rejon Dobrego i Terespoła).

### Lanwirn

Dolny lanwirn w rejonie Białowieży i Mielnika reprezentują wapienie oolitowe z bogatą fauną konodontów i brachiopodów, między innymi: *Orthambonites calligrammus* (Dalm.) i *Ladogiella* cf. *imbricata* Őpik (Bednarczyk 1966, Szymański 1968). Wapienie oolitowe przechodzą wyżej w wapienie szare z *Orthoceras* sp. i *Clathrospira* cf. *inflata* Koken, należące już zapewne do górnego lanwirnu i dolnego landeilu. Natomiast w rejonie Terespoła dolny lanwirn stanowią wapienie wiśniowoszare plamiste, między innymi z *Prioniodus prevariabilis* Fähr., a górny — wapienie szare z ortocerasami i licznymi konodontami, które gatunkowo są bliskie zespołowi poznanemu z rejonu Białowieży (Bednarczyk 1966). Podobnie wykształcony jest lanwirn dalej na zachód, a mianowicie w rejonie Żebraka, gdzie dolną jego część tworzą wapienie wiśniowe, a górną wapienie szare krystaliczne (Modliński & Tomczykowa 1968). W skrajnie zachodniej części obniżenia podlaskiego (rejon Dobrego, Bednarczyk 1969) dolny lanwirn reprezentują również wapienie szarowiśniowe plamiste.



Ta krótka charakterystyka wskazuje, że w ciągu lanwirnu na obszarze dzisiejszego obniżenia podlaskiego ustaliła się facja wapieni, które zarówno litologicznie jak i faunistycznie mają wiele cech wspólnych z odpowiadającymi im wiekowo utworami na terenie obniżenia perybaltyckiego (Bednarczyk 1968a, Modliński & Tomczykowa 1968). Morze pokrywające omawiane obszary było stosunkowo płytkie o labilnym dnie, na co wskazują liczne ślady rozmywania i innego typu zaburzenia rytmu sedymentacyjnego. Zasadlająca je fauna miała zapewne dobre warunki życiowe, o czym świadczy jej bogaty rozwój. W szczególności dotyczy to ortocerasów, których muszle są spotykane miejscami w dużych nagromadzeniach.

### *Landeil*

Litologicznie osady tego piętra nie różnią się od lanwirnu i to zarówno w rejonie Białowieży jak i Terespolu. W obu rejonach do landeilu należą wapień szare lub ciemnoszare z wkładkami ilastymi ciemnoszarej barwy. W obu też dokumentacja, ze względu na brak wystarczająco dobrze zachowanej fauny, jest słaba. Prawie analogiczne wapień landeilu rozpoznano i w zachodniej części obniżenia podlaskiego (Tomczykowa 1964, Modliński & Tomczykowa 1968). Znamienny jest również fakt, że facja wapieni szarych dominuje nie tylko na obszarze obniżenia podlaskiego, ale i w pozostałych rejonach platformy wschodnioeuropejskiej (Modliński 1966, Männil 1966, Bednarczyk 1968b, Modliński & Pokorski 1969). Świadczy to niewątpliwie o wyrównanych stosunkach sedymentacyjnych w zbiorniku morskim.

### *Karadok*

Na obszarze obniżenia podlaskiego karadok rozpoznany jest fragmentarycznie. W rejonie Białowieży do piętra tego należą wapień szare, które ze względu na niedostatek przewodniej makrofauny są słabo udokumentowane. O obecności ekwiwalentów stratygraficznych tego piętra świadczą jednakże konodonty, a w szczególności takie gatunki jak np.: *Ambalodus triangularis* (Branson & Mehl), *Scolopodus cordis* Hamar, *Scandodus inflexus* Hamar i *Tetraprioniodus delicatus* (Branson & Mehl), zidentyfikowane przez autora między innymi z otworu Strabla IG-1.

Karadok rozpoznano również w zachodniej części obniżenia podlaskiego. W otworze Żebrak (Tomczykowa 1964) do karadoku należą 6 m miąższości wapień z *Echinospaerites* sp. oraz zaledwie 2 m grubości ilowce wapniste z *Paterula?* sp. i *Lingulella* sp.

Nieco lepiej wykształcone są utwory tego wieku w otworach Terespol 1 i Biała Podlaska 2. W pierwszym do karadoku należą wapień szare lub ciemnoszare o miąższości 24,2 m i mułowce wapniste szarozielona-

we miąższości 4,9 m, z fauną wskazującą na obecność wyróżnianych na terenie Bałtoskandii (Männil 1966) podpięter od kukerskiego po rakvere. W drugim — karadok miąższości około 11,5 m zawiera jedynie ogniwa podpięter od idavere do rakvere. Dalej w kierunku zachodnim na peryferiach obniżenia podlaskiego, w rejonie Płońska, facje węglanowe karadoku zanikają i zastępuje je facja ilasta z graptolitami (Modliński & Tomczykowa 1968).

### Aszgil

Obecność osadów tego piętra udało się stwierdzić, jak dotychczas, jedynie w otworze Żebrak IG-1, a więc w zachodniej części obniżenia podlaskiego (Tomczykowa 1964). Reprezentują je wapienie margliste czerwone z *Tretaspis* i *Dindymene* miąższości około 1,5 m, przechodzące ku górze w około 15-metrową serię wapieni ilastych zielonoszarych z wtrąceniami iłowców, z bogatą fauną brachiopodów i m. in. *Dalmanitina mucronata* Brongn. Można wyrazić przypuszczenie, że w podobnej facji powinien występować aszgil również i we wschodniej części obniżenia. Brak informacji, poza geofizycznymi, jest wynikiem niepełnego rdzeniowania.

Pracownia Stratygrafii  
Zakładu Nauk Geologicznych PAN  
Warszawa 22, Al. Zwirki i Wigury 93  
Warszawa, w styczniu 1971 r.

### LITTERATURA CYTOWANA

- ALICHOVA T. N. 1960. Stratigrafija ordovikskich otłożeń Russkoj platformy VSEGEI Moskwa.
- BALASOVA E. A. 1966. Trilobity ranneordovikskich otłożeń Russkoj platformy. — Vopr. paleontologii, t. 5. Leningrad.
- BEDNARCZYK W. 1966. Uwagi o stratygrafii ordowiku w rejonie Białowieży (Remarks on the Ordovician stratigraphy in the Białowieża region). — *Quart. J. Geol. Soc. London*, t. 10, nr 3. Warszawa.
- 1968a. Ordowik rejonu Kętrzyna, NE Polska (The Ordovician in the region of Kętrzyn, NE Poland). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 18, no. 4. Warszawa.
- 1968b. Stratigraphy and palaeogeography of the Ordovician in Poland. — *XXVIII Intern. Geol. Congr.*, vol. 9. Prague.
- 1969. Ordowik z wierceń Dobrze 1 i Sokołów Podlaski 1, zachodnia część obniżenia podlaskiego (The Ordovician from boreholes Dobrze 1 and Sokołów Podlaski 1, western part of the Podlasie depression). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 19, no. 4. Warszawa.
- BULMAN O. M. B. 1950. Graptolites from the Dictyonema shales of Quebec. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, vol. 106, part 1. London.

- GORJANSKIJ V. J. 1969. Bezzamkovyje brachiopody kembryjskich i ordovikskich otłożenij severo-zapada Russkoj platformy. Nedra. Leningrad.
- MÄNNIL R. M. 1966. Tstorija razvitija baltijskogo bassejna v ordovike. Inst. Geol. Akad. Nauk Est. SSR. Tallinn.
- MODLIŃSKI Z. 1966. Ordovik w obniżeniu litewskim (Ordovician in the Lithuanian depression). — Kwartalnik Geol., t. 10, nr 2. Warszawa.
- & TOMCZYKOWA E. 1968. Ordovikskiye otłożenija severo-vostočnoj Polši (Ordovician sediments of North-Eastern Poland). Izd. „Mintis”. Vilnius.
- & POKORSKI J. 1969. Stratygrafia ordowiku w wierceniu Jezioro Okrągłe 1 (Stratigraphy of Ordovician in borehole Jezioro Okrągłe 1). — Kwartalnik Geol., t. 13, nr 4. Warszawa.
- STRAND T. & HENNINGSMOEN G. 1960. Cambro-Silurian Stratigraphy. Geology of Norway. — Norg. Geol. Under. Nr 208.
- SZYMAŃSKI B. 1966. Łupki dictyonemowe warstw krzyżańskich w rejonie Białowieży (Dictyonema shales of the Krzyże beds, region of Białowieża). — Kwartalnik Geol., t. 10, nr 1. Warszawa.
- 1968. Osady dolnego ordowiku (tremadoku i arenigu) w obszarze Białowieży. Maszynopis pracy doktorskiej. Warszawa.
- TJERNVIK T. E. 1956. On the Early Ordovician of Sweden. Stratigraphy and fauna. — Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, vol. 36, no. 9. Uppsala.
- THORSLUND P. & JAANUSSON V. 1960. The Cambrian, Ordovician, and Silurian in Västergötland, Närke, Dalarna, and Jämtland, Central Sweden. — Publ. Paleont. Inst. Univ. Uppsala, no. 30. Uppsala.
- TOMCZYKOWA E. 1964. Ordovik platformy wschodnioeuropejskiej na obszarze Polski (Ordovician of the East-European Platform in the area of Poland). — Kwartalnik Geol., t. 8, nr 3. Warszawa.
- ZNOSKO J. 1964. Ordovik obszaru Białowieży i Mielnika (The Ordovician in the region of Białowieża and Mielnik). — *Ibidem*, t. 8, nr 1.
- 1965. Sinian i kambr północno-wschodniej Polski (Sinian and Cambrian in the north-eastern area of Poland). — *Ibidem*, t. 9, nr 3.
- & SZYMAŃSKI B. 1968. Tremadoc and Arenig of North-Eastern Poland and their significance to the adjacent areas. — Biul. Inst. Geol. 237. Warszawa.

---

### SUMMARY

ABSTRACT: Results of new boreholes from the eastern part of the Podlasie depression, confirm the previous suggestion on a gradual transgression of the Ordovician sea, proceeding from the Białowieża region, where it has persisted since the Cambrian period. Ordovician sediments (Upper Arenig — Middle Caradoc) pierced in new boreholes are developed in carbonate facies, the stratigraphic subdivision of which is based on brachiopods, conodonts and trilobites.

The Tremadoc in the eastern part of the Podlasie depression (region of Białowieża, cf. Fig. 1) begins with *Obolus* sandstones, resting concordantly on the Upper Cambrian Skupowo Beds (Znosko 1964, 1965). *Obolus* sandstones and overlying *Dictyonema* shales are an equivalent of the Lower Tremadoc, which is distinguished

as the Pakerort substage in the Baltoscandia (Männil 1966). The Upper Tremadoc begins with *Bryograptus* shales (Szymański 1968), pointing to the contemporaneity with *Ceratopyge* shales of Scandinavia. The uppermost Tremadoc is represented by glauconitites, resting on *Bryograptus* shales with a sedimentary gap in places.

The Lower Arenig (Latorp) is represented by glauconitic limestones with *Niobe* cf. *incerta* Tjernv. and in places by shales with *Didymograptus* cf. *extensus* (Hall). To the west (vicinity of Sokołów Podlaski), intercalations of glauconitites appear in the limestones. Farther to the west (near Dobrze), the limestones are replaced by glauconitites with claystone intercalations with graptolites of the *Didymograptus extensus* Zone. The sea did not enter the SE area before the beginning of the Upper Arenig (Volkhov). Then, glauconitites, glauconitic dolomites and limestones with *Megistaspis limbata* (Boeck) were formed. On the remaining area of the Podlasie depression, limestone, dolomite and dolomitic limestone facies predominated in the Upper Arenig. Characteristic of these deposits is their cherry colouring, except for the dominance of a grey-green colour of Upper Arenigian deposits in the NE part of the area.

Stratigraphic position of the glauconitites is diachronic, and their age ranges from the Upper Tremadoc to the Upper Arenig, as a result of marine transgression onto a morphologically differentiated area of the Podlasie depression.

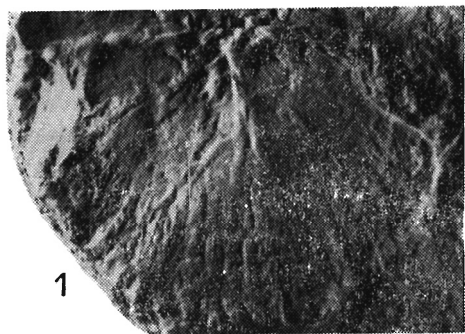
The Llanvirn and Llandeilo are developed in limestone facies (the former in oolitic limestones), while the Caradoc — in facies of gray marly limestones and subordinate shaly facies with scarce graptolites (Fig. 2). The latter facies dominates only in the western peripheries of the Podlasie depression (Modliński & Tomczykowa 1968).

Ashgillian deposits were pierced only in the western part of the depression (Tomczykowa 1964), where they are developed in facies similar to contemporaneous deposits in Sweden.

Some facies and faunal analogies between the Ordovician of the western and SE part of the Podlasie depression, and of the Swedish-Latvian facial zone (Männil 1966) should be stressed. On the other hand, Ordovician of the NE part of the Podlasie depression is more similar to contemporaneous deposits of the Estonian facial zone.

*The Stratigraphic Laboratory  
Institute of Geological Sciences  
Polish Academy of Sciences  
Warszawa 22, Al. Zwirki i Wigury 93  
Warsaw, January 1971*

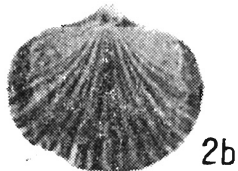
---



1



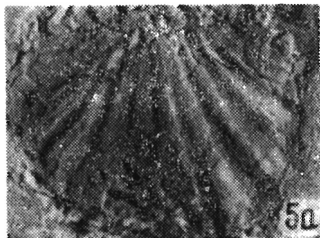
2a



2b



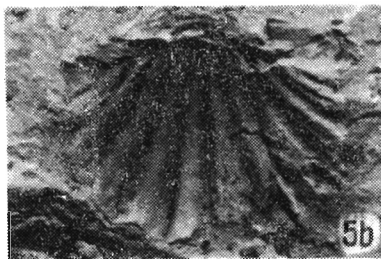
3



5a

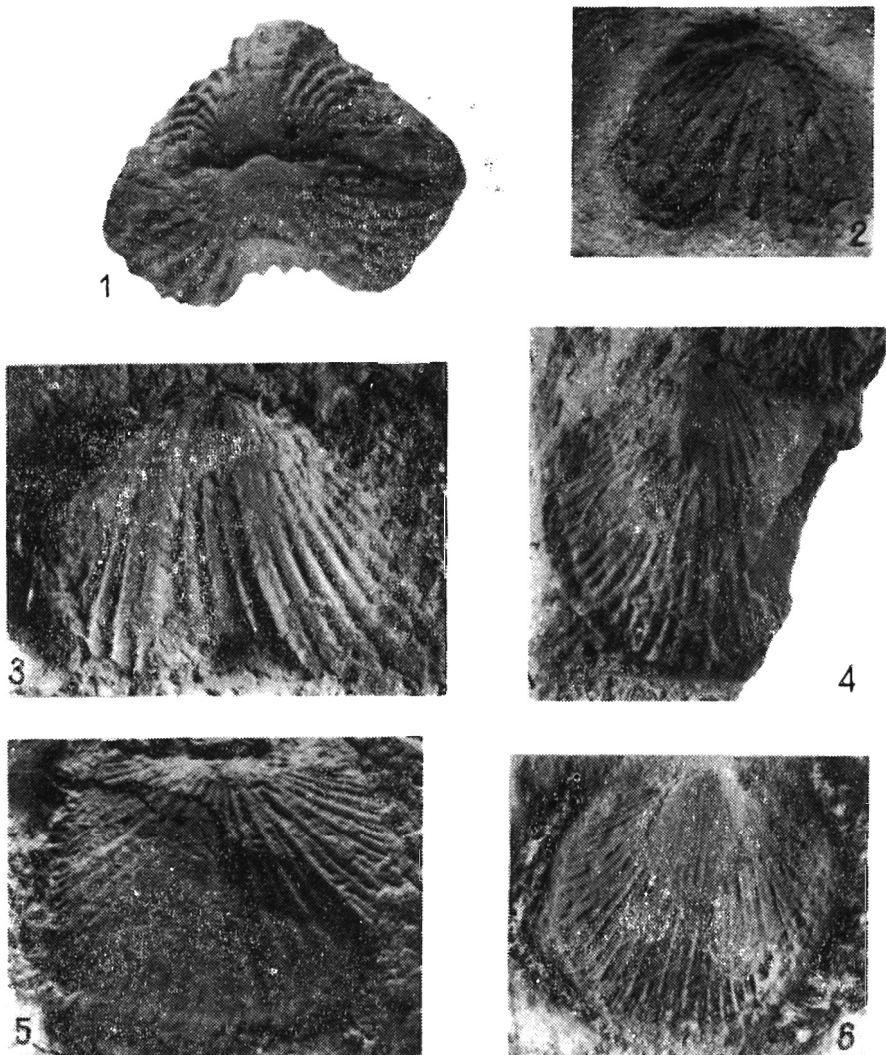


4

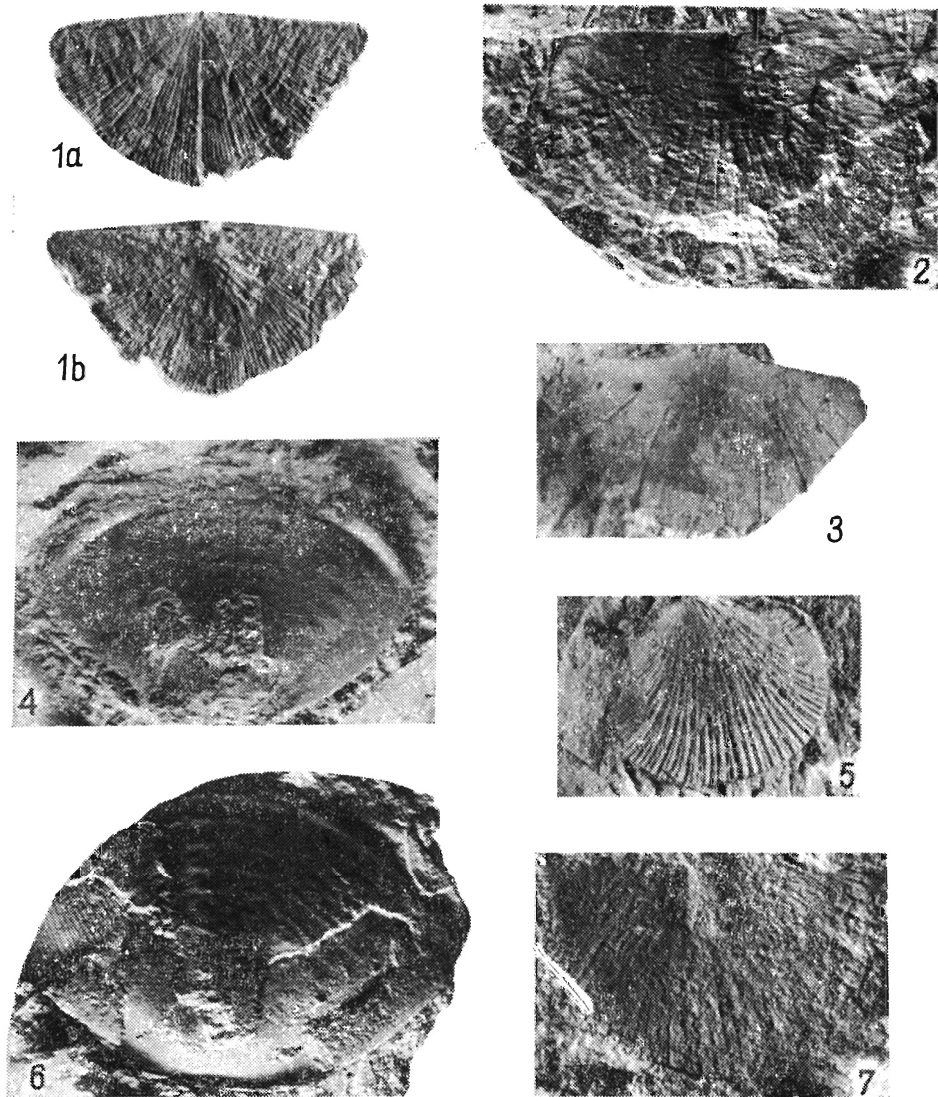


5b

- 1 — *Cyrtanotella* cf. *kukersiana kukersiana* (Wysogórski), wnętrze skorupki grzbietowej (interior of dorsal valve); otwór (borehole) Terespol 1, głębokość (depth) 783,4—784,2 m,  $\times 1,5$ .
- 2 — *Dalmanella wessenbergensis* Wysogórski; a widok od strony skorupki brzusznej (ventral valve view), b widok od strony skorupki grzbietowej (dorsal valve view); ibidem (764,3—765,3 m),  $\times 5$ .
- 3 — *Leptaena rugosa* Dalman, skorupka brzuszna (ventral valve); ibidem (769,4—770,4 m),  $\times 2,5$ .
- 4 — *Nicolella oswaldi* (Buch), skorupka grzbietowa (dorsal valve); ibidem (763,5—768,4 m),  $\times 3$ .
- 5 — *Nicolella oswaldi* (Buch), a skorupka brzuszna (ventral valve), b odcisk tego samego okazu (impression of the same specimen); Biała Podlaska 2 (682,9—686,5 m),  $\times 2,5$ .

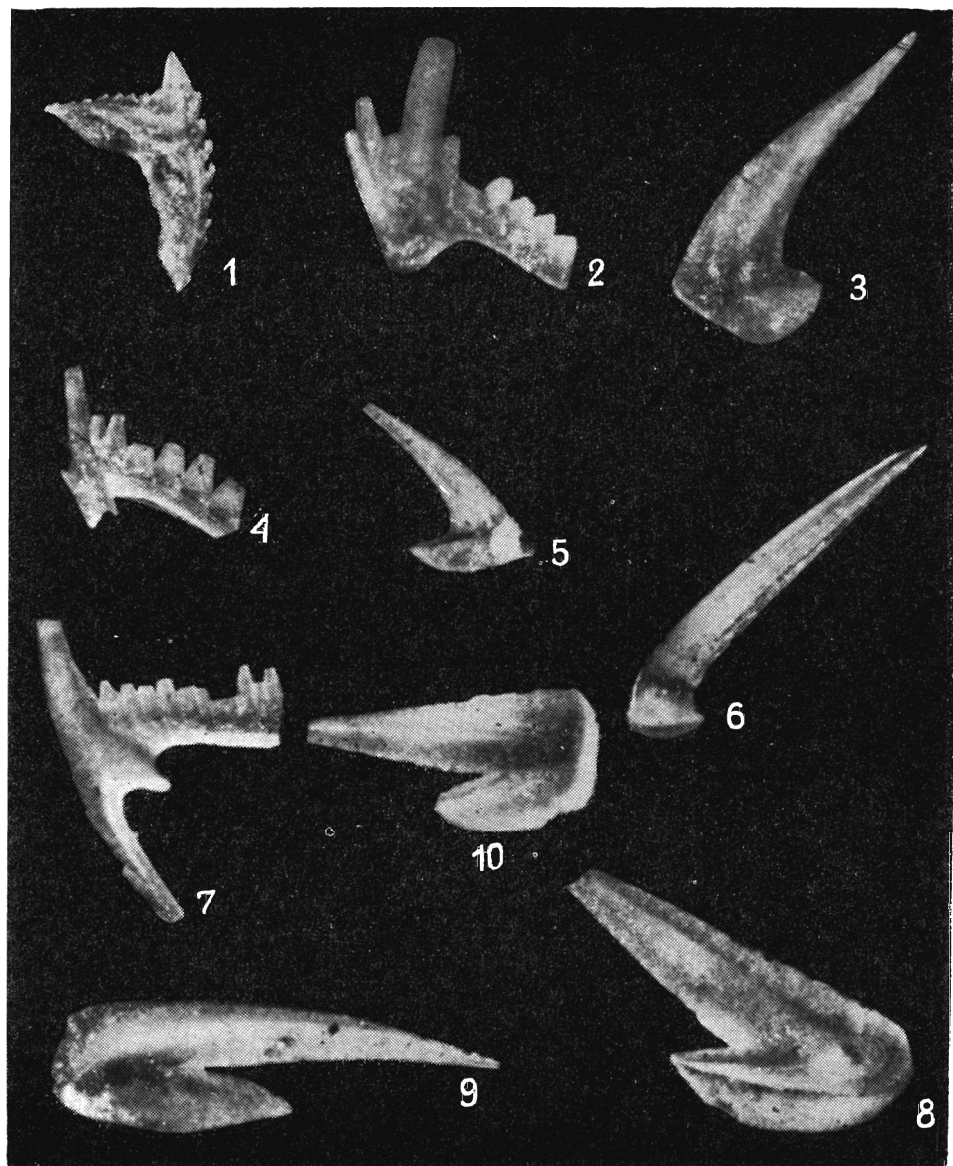


- 1 — *Platystrophia lynx lynx* Eichwald, widok z tyłu (posterior view); Terespol 1 (783,4—784,2 m),  $\times$  2,5.
- 2 — *Platystrophia* ex gr. *dentata* (Pander), widok od strony skorupki brzusznej (ventral valve view), ibidem (781,4—782,4 m),  $\times$  3.
- 3 — *Platystrophia lynx lynx* Eichwald, widok od strony skorupki brzusznej (ventral valve view), ibidem (775,4—776,4 m),  $\times$  2.
- 4 — *Dalmanella* cf. *navis* Öpik, skorupka brzuszna (ventral valve); ibidem (788,1—789,0 m),  $\times$  3,5.
- 5 — *Dalmanella* sp., skorupka grzbietowa (dorsal valve); ibidem (774,4—780,4 m),  $\times$  3,5.
- 6 — *Schizoramma freija* (Öpik), skorupka brzuszna (ventral valve); ibidem (790,8—791,7 m),  $\times$  2,5.



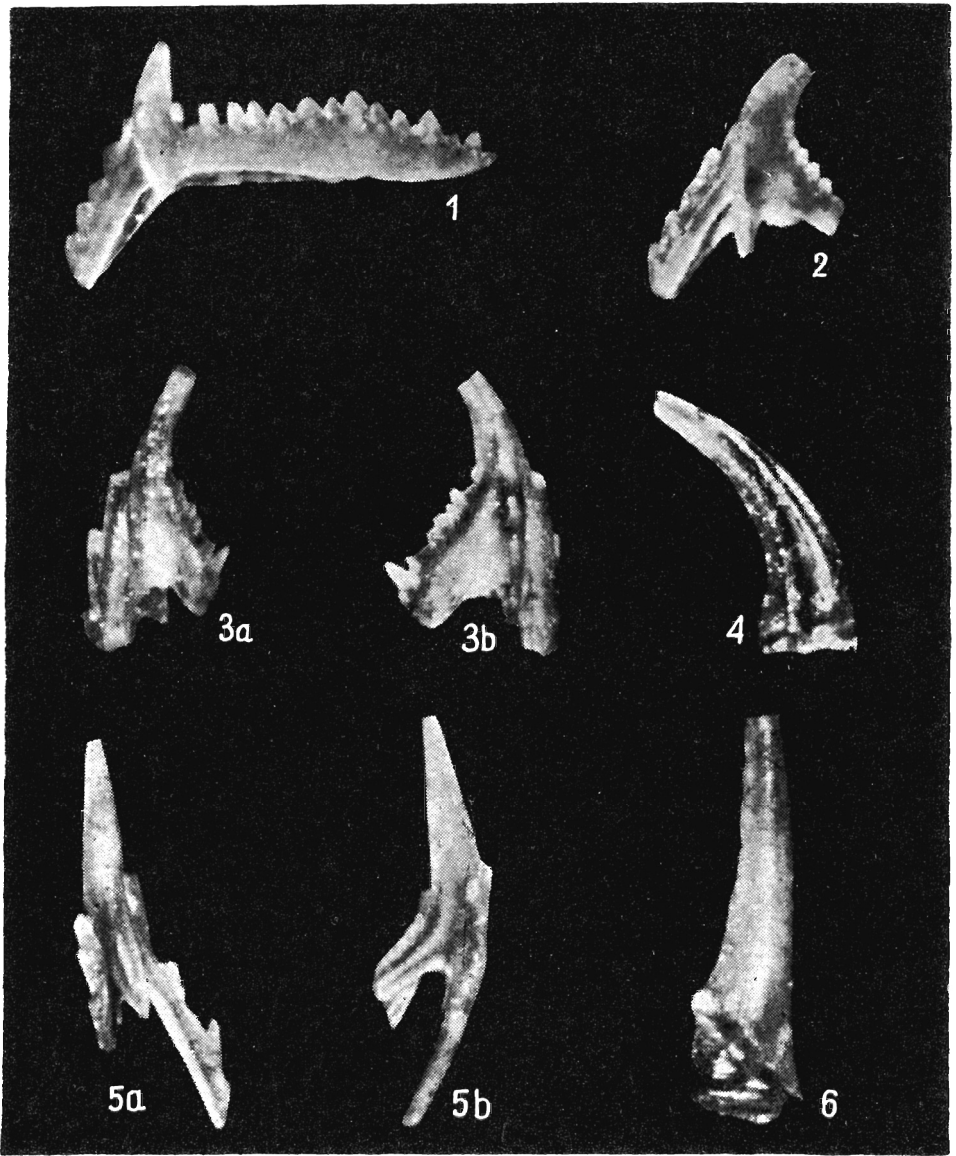
- 1 — *Sowerbyella* cf. *semiluna* Öpik; a widok od strony skorupki brzusznej (ventral valve view). b widok od strony skorupki grzbietowej (dorsal valve view); Terespol 1 (788,2—789,2 m),  $\times$  5.
- 2 — *Actinomena* ex gr. *orta* Öpik, skorupka grzbietowa (dorsal valve); ibidem (778,4—779,4 m),  $\times$  3.
- 3 — *Sowerbyella* *quinquecostata estona* Öpik, skorupka brzuszna (ventral valve); ibidem (783,4—784,2 m),  $\times$  4.
- 4 — *Neosaphus* cf. *laevissimus* (Schmidt), pygidium; ibidem (780,4—784,2 m),  $\times$  3.
- 5 — *Onniella* *bancrofti* Lindstr., skorupka brzuszna (ventral valve); ibidem (764,3—765,3 m),  $\times$  2,5.
- 6 — *Megistaspis* (*Megistaspis*) *limbata* (Boeck), pygidium; ibidem (799,8—801,0 m),  $\times$  1,5.
- 7 — *Orthambonites* sp., wewnątrz skorupki grzbietowej (interior of dorsal valve); ibidem (776,4—776,4 m),  $\times$  2,5.



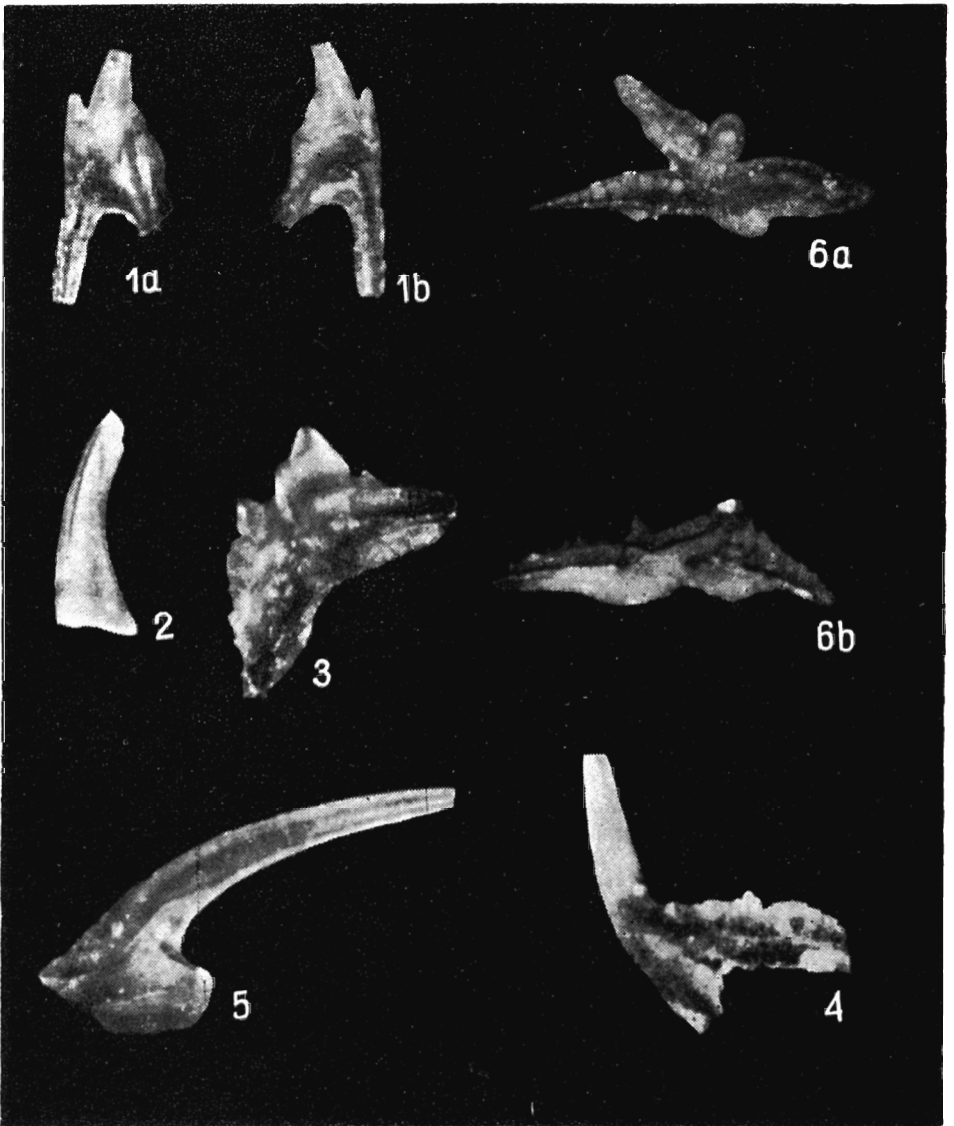


- 1 — *Ambalodus triangularis* Branson & Mehl; Terespol 1 (775,4—776,4 m).  
 2 — *Prioniodina* sp.; ibidem (801,0—803,4 m).  
 3 — *Drepanodus planus* Lindström; ibidem (801,0—803,4 m).  
 4 — *Trichonodella? irregularis* Lindström; ibidem (801,0—803,4 m).  
 5 — *Distacodus bygdoeyensis* Hamar; ibidem (791,5—792,6 m).  
 6 — *Scolopodus? peselephantis* Lindström; ibidem (801,0—803,4 m).  
 7 — *Prioniodina densa* Lindström; ibidem (801,0—803,4 m).  
 8 — *Cistodus excelsus* Stauffer; ibidem (801,0—803,4 m).  
 9 — *Cistodus forceps* Lindström; ibidem (801,0—803,4 m).  
 10 — *Cistodus parallelus* Pander; ibidem (801,0—803,4 m).





- 1 — *Prioniodus alatus* Hadding; Terespol I (796,6—797,6 m).  
 2 — *Prioniodus prevariabilis* Fähræus; ibidem (792,6—793,6 m).  
 3 — *Rhynchognathus typicus* Ethington; a widok od strony tylnej (posterior view), b widok z boku (profile view); ibidem (775,4—776,4 m).  
 4 — *Panderodus compressus* (Branson & Mehl); ibidem (777,4—778,4 m).  
 5 — *Tetraprioniodus asymmetricus* Bergström; a widok od strony tylnej (posterior view), b widok z boku (profile view); ibidem (790,8—791,7 m).  
 6 — *Drepanodus suberectus* (Branson & Mehl); ibidem (775,4—776,4 m).



- 1 — *Holodontus superbus* Rhodes; a widok z tyłu (posterior view), b widok z boku (profile view); Terespol 1 (775,4—776,4 m).  
 2 — *Panderodus gracilis* (Branson & Mehl); Biała Podlaska 2 (696,8—703,0 m).  
 3 — *Ambalodus frognoeyensis* Hamar; Terespol 1 (775,4—776,4 m).  
 4 — *Paracordylodus lindstroemi* Bergström; Biała Podlaska 2 (696,8—703,0 m).  
 5 — *Drepanodus homocurvatus* Lindström; Biała Podlaska 2 (696,8—703,0 m).  
 6 — *Amorphognathus ordovicica* Branson & Mehl; a widok od strony oralnej (oral view), b widok od strony aboralnej (aboral view); Terespol 1 (775,4—776,4 m).