

Maria NEHRING-LEFELD

Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

Przedstawiono wyniki badań konodontów występujących w osadach arenigu, lanwirnu, landeila i karadoku, napotkanych w 9 otworach wiertniczych w wschodniej części obniżenia podlaskiego. Stratygraficzno-paleontologiczna analiza zespołu konodontów pozwoliła na udokumentowanie obecności ekwiwalentów niektórych biostratygraficznych poziomów konodontowych, które zostały ustalone dla osadów ordowiku rozwiniętych na obszarze paleozoogeograficznej prowincji północnoatlantyckiej.

WSTĘP

Badania konodontów ordowickich wschodniej części obniżenia podlaskiego przeprowadzone zostały w Zakładzie Stratygrafii, Tektoniki i Paleogeografii IG w ramach prac dotyczących biostratygrafii paleozoiku. Materiał paleontologiczny pochodził z osadów arenigu, lanwirnu, landeila i karadoku napotkanych w otworach: Brańsk IG 1, Deniski IG 1, Hacki IG 7, Pawły IG 1, Proniewiczze IG 1, Rzepniewo IG 1, Warpechy Nowe IG 1, Mielnik IG 1 i Husaki IG 7 (fig. 1). Wymienione otwory wiertnicze wykonane zostały przez Instytut Geologiczny w ramach poszukiwań złóż rud żelaza i uranu. Badania autorki pozwoliły udokumentować w osadach ordowiku Podlasia ekwiwalenty kilku biostratygraficznych poziomów konodontowych (M. Lindström, 1971; S.M. Bergström, 1971; V. Jaanusson, 1982). Zespół konodontów jest bardzo zbliżony do zespołu opisywanego z równoległych osadów Skandynawii i radzieckich krajów nadbałtyckich. Jest również typowy dla konodontowej prowincji paleozoogeograficznej obejmującej obszar bałtycko-skandynawski, Szkocję, Anglię, a także wschodnią część Appalachów na kontynencie północnoamerykańskim (C.R. Barnes i in., 1973).

Obecność konodontów w osadach ordowiku obniżenia podlaskiego stwierdził po raz pierwszy W. Bednarczyk (1966, 1969, 1971). Dla pełniejszego przedstawienia stanu badań konodontów w osadach ordowiku Podlasia uwzględniono zarówno wyniki badań W. Bednarczyka, jak i autorki (tab. 3). Autorka starała się w miarę możliwości zastosować taksonomię naturalną posługując się definicjami gatunków wieloelementowych opracowanymi przez M. Lindströma (1971), S.M. Bergströma (1971) i W.A. Van Wamela (1974). Niektóre gatunki oznaczono jako formalne, a związku z czym ich nazwy opatrzone skrótem s.f. = *sensu formae*.



Fig. 1. Mapa lokalizacji otworów wiertniczych w obniżeniu podlaskim

Localization map of the Podlasie Depression boreholes

1-9 - otwory wiertnicze osiągające ordowik (boreholes reaching Ordovician): 1 - Mielnik IG 1, 2 - Brańsk IG 1, 3 - Warpechy Nowe IG 1, 4 - Husaki IG 7, 5 - Deniski IG 1, 6 - Pawły IG 1, 7 - Rzepniewo IG 1, 8 - Hacki IG 7, 9 - Proniewicze IG 1

Skamieniałości będące podstawą publikacji znajdują się w kolekcji autorki w Pracowni Paleozoologii Zakładu Stratygrafii, Tektoniki i Paleogeografii IG. Fotografie konodontów wykonała p. J. Modrzejewska, za co składam Jej w tym miejscu serdeczne podziękowania, zaś rysunki wybranych gatunków - autorka opracowania.

CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁÓW KONODONTOWYCH I KORELACJA Z OBSZAREM BAŁTYCKO-SKANDYNAWSKIM

ARENIG

W osadach arenigu obniżenia podlaskiego wydzielono dwa ogniwa litostratygiczne: starsze - glaukonityt odpowiadające dolnemu arenigowi (latorpowi) i młodsze - wapień i dolomity glaukonitowe korelowane z arenigiem górnym (wołchowem).

Glaukonityt jest skałą bardzo słabo scementowaną, intensywnie ciemnozieloną, o bardzo małej miąższości (0,7-2,0 m). W glaukonitycie napotkanym w otworach wiertniczych: Brańsk IG 1, Pawły IG 1, Proniewicze IG 1, Hacki IG 7, Husaki IG 7 stwierdzono następujące konodonty: *Cordylodus angulatus* Pander, *C. rotundatus* Pander, *Drepanodus arcuatus* Pander, *Oistodus lanceolatus* Pander, *Drepanoistodus forceps* (Lindström), *D. basiovalis* (Sergeeva), *D. inaequalis* (Pander), *Paraoistodus numarcuatus* (Lindström), *P. proteus* (Lindström), *P. parallelus* (Pander), *Scolopodus rex* Lindström, *Oneotodus variabilis* Lindström, *Acontiodus arcuatus* Lindström, *Distacodus peracutus* Lindström s.f.

Najstarszymi gatunkami w tym zespole są: *Cordylodus angulatus* Pander i *C. rotundatus* Pander. W rejonie bałtycko-skandynawskim kordylodidy są typowe dla tremadoku. Pierwszy z wyżej wymienionych jest taksonem wskaźnikowym dla poziomu *C. angulatus* (piętro pakerort) odpowiadającemu dolnemu tremadokowi i będącemu najstarszym poziomem konodontowym w profilu ordowiku radzieckich krajów nadbałtyckich i Skandynawii. Gatunek ten pojawia się również - wprawdzie mniej licznie - zarówno w górnym tremadoku (ceratopyge), jak i w latorpie. Jednak jest uznany za typowo tremadocki, a to z uwagi na ogromną liczebność w asocjacjach konodontowych tego wieku. Obecność kordylodidów w zespole konodontowym dolnego arenigu w obniżeniu podlaskim została stwierdzona po raz pierwszy przez autorkę opracowania.

Typowo tremadockim gatunkiem jest również *Drepanoistodus inaequalis* (Pander). Tworzące go gatunki formalne *Scandodus varanguensis* Viira s.f., *Drepanodus bisymmetriectus* Viira s.f. i *Oistodus inaequalis* Pander s.f. zostały opisane z osadów górnego tremadoku Estonii (W. Viira, 1974), gdzie wyznaczają konodontowy poziom *Scandodus varanguensis* odpowiadający kompleksowi Varangu (górnym

Zestawienie głębokości przebadanych profili ordowiku w obniżeniu podlaskim

Otwory wiertnicze	Głębokość w m	Tremadok	Arenig		Lanvirn	Landeil	Landeil – Kardok	Karadok	Aszgil	Głębokość pobrania próbek w m
			latorp	wolchow						
Brańsk IG 1	733,5 – 795,5	789,3 – 795,3	788,3 – 789,3	787,6 – 788,6	782,6 – 787,6	–	733,5 – 782,6	–	–	787,6 – 789,3
Pawły IG 1	481,6 – 529,3	519,33 – 529,3	518,85 – 519,33	518,1 – 518,85	513,0 – 518,1	–	481,6 – 513,0	–	–	518,1 – 522,83
Hacki IG 7	569,5 – 624,0	615,65 – 624,0	614,55 – 615,65	614,0 – 614,55	609,0 – 614,0	–	573,0 – 609,0	nie rozdzielone	569,5 – 573,0	614,55 – 615 – 65
Husaki IG 7	605,0 – 673,5	657,9 – 673,5	565,8 – 657,9	656,1 – 565,8	650,0 – 566,1	–	608,0 – 650,0	–	605,0 – 608,0	656,8 – 657,9
Mielnik IG 1	1120,0 – 1178,2	–	1176,6 – 1178,2		1171,3 – 1176,7	1163,3 – 1171,3	–	1121,0 – 1163,3	1120,0 – 1122,3	1170,0 – 1176,6
Deniski IG 1	531,35 – 568,2	558,6 – 568,2	558,23 – 558,63	557,3 – 558,23	553,2 – 557,3	–	531,35 – 555,2	–	–	531,35 – 557,3
Rzepniewo IG 1	508,0 – 566,1	559,15 – 566,1	558,05 – 559,15	557,4 – 558,05	552,5 – 557,4	–	510,5 – 552,5	–	508,0 – 510,5	504,5 – 560,0
Proniewicze IG	601,7 – 655,7	648,99 – 655,1	648,0 – 648,99	647,4 – 648,0	642,7 – 647,4	–	605,9 – 642,7	–	601,7 – 605,9	601,7 – 648,99
Warpechy Nowe IG 1	610,8 – 656,4	649,82 – 656,4	648,9 – 649,52	648,5 – 648,9	643,8 – 648,5	635,5 – 643,8	–	610,8 – 633,5	–	648,5 – 643,8

Granice stratygraficzne ustalono w Zakładzie Geologii Złóż Rud Metali IG na podstawie ramowego schematu stratygraficznego B. Szymańskiego. Profil otworu Mielnik IG 1 według Z. Modlińskiego 1973)

tremadok). *Oistodus inaequalis* Pander s.f. występuje również w górnym tremadoku Szwecji. *Paraoistodus proteus* Lindström pojawia się też w tremadoku (ceratopyge), jest jednak bardzo pospolity i w najniższym latorpie. Towarzyszący mu *Paraoistodus numarcuatus* (Lindström) występuje w górnej części ceratopyge i znany jest jeszcze z latorpu.

Charakterystycznymi elementami zespołu konodontowego glaukonitytu są również: *Drepanoistodus forceps* (Lindström), *D. basiovalis* (Sergeeva) i *Paraoistodus paralellus* (Pander). Zarówno *Drepanoistodus forceps*, jak i *Paraoistodus paralellus* pojawiają się w górnym latorpie (podpiętro billingen). O ile pierwszy z nich znany jest jeszcze z dolnego wołchowu, to drugi – występujący masowo w osadach podpiętra billingen – tylko sporadycznie spotykany jest w środkowym wołchowiu (Limbata beds). Interesujące jest również występowanie w glaukonitycie *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva), którego pojawienie się w profilu ordowiku dotychczas wiązano z osadami korelowanymi z wołchowem. Takson ten znany jest również i z młodszych osadów ordowiku. Występujący w badanym zespole *Drepanodus arcuatus* Pander jest gatunkiem o dość szerokim zasięgu stratygraficznym, gdyż pojawia się w górnym tremadoku, a znany jest jeszcze w lanwirmie.

Tak więc analiza zasięgów stratygraficznych konodontów, które występują w osadach latorpu, pozwoliła na następujące stwierdzenia:

W zespole konodontowym znalezionym w glaukonitycie obserwuje się współwystępowanie gatunków, które w profilu stratygraficznym ordowiku pojawiają się już w tremadoku – *Cordylodus angulatus* Pander, *C. rotundatus* Pander, *Paraoistodus numarcuatus* (Lindström), *Drepanoistodus inaequalis* (Pander) – z gatunkami znanymi z latorpu i dolnego wołchowu: *Oistodus lanceolatus* Pander, *Drepanoistodus forceps* (Lindström), *Paraoistodus paralellus* (Pander) oraz spotykanymi dopiero ponad spągiem wołchowu *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva).

Skład gatunkowy zespołu wskazuje na możliwość korelacji osadów glaukonitytu z poziomem *Paraoistodus proteus* odpowiadającym podpiętru hunneberg Szwecji i dolnej części latorpu Estonii.

Na glaukonitycie spoczywają w ciągłości sedymentacyjnej wapienie dolomityczne i dolomity glaukonitowe korelowane z górnym arenigiem (wołchowem). Osady te, o niewielkiej miąższości (0,6–1,6 m), przepełnione są detrytem fauny. Występują w nich ramienionogi, trylobity, głowonogi, a także bardzo liczne konodonty.

Opisany w artykule zespół konodontów wołchowu pochodzi z osadów napotkanych w otworach wiertniczych Proniewicze IG 1 i Warpechy Nowe IG 1. Wymienić tu należy: *Microzarkodina flabellum* (Lindström), *Drepanoistodus forceps* (Lindström), *D. basiovalis* (Sergeeva), *Cordylodus perlongus* Lindström s.f., *Oistodus lanceolatus* Pander, *O. niger* Serpagli c.f., *O. brevibasis* Sergeeva s.f., *Paraoistodus amoneus* (Lindström), *P. paralellus* (Pander), *Protopanderodus rectus* (Lindström), *Falodus parvidentatus* Sergeeva s.f. Zespół ten różni się od zespołu konodontów glaukonitytu pojawieniem się elementów ostrzowych (prioniodidy) i gałązkowych (kordylodidy, trichonodelidy, gotodidy, tetraprioniodidy). Ważne stratygraficznie są: *Microzarkodina flabellum* (Lindström), która wprawdzie pojawia się sporadycznie w najwyższym latorpie, ale dla dolnego wołchowu staje się gatunkiem przewodnim oraz *Drepanoistodus forceps* (Lindström) – dominujący w osadach dolnego wołchowu rozwiniętych na obszarze bałtycko-skandynawskim. Charakterystycznymi elementami zespołu są również: *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva) i *Protopanderodus rectus* (Lindström). W dalszym ciągu występuje tu *Oistodus lanceolatus* Pander, jednakże znaleziono tu tylko elementy typu „*lanceolatus*”. Zwraca uwagę obecność *Oistodus niger* Serpagli s.f., który dotychczas opisywany był tylko z karadoku (E. Serpagli, 1967). Licznie występujący w zespole *Cordylodus*

perlongus Lindström s.f. jest gatunkiem przewodnim dla wydzielonego przez S.P. Sergeevą (1964) i skorelowanego z wołchowem poziomu *C. perlongus*. Jest to również gatunek charakterystyczny dla podpoziomu *P. navis*, który w Estonii odpowiada dolnemu wołchowi (W. Viira, 1974). Istnieje więc bezsporne podobieństwo zespołu konodontów wołchowa obniżenia podlaskiego do zespołów tego wieku znanych z obszaru bałtycko-skandynawskiego. Zaznaczają się oczywiście lokalne różnice wyrażające się bądź to niewystępowaniem (lub raczej niezalezieniem dotychczas) bądź też występowaniem w nieco szerszych przedziałach stratygraficznych poszczególnych elementów konodontowych. Zespół ten pozwala jednak na stwierdzenie, że zawierające go osady należą do wołchowa, a takie gatunki, jak: *Microzarkodina flabellum* Lindström, *Drepanoistodus forceps* (Lindström) i *Baltoniodus navis* (Lindström) – opisany przez E. Bednarczyka z wapieni dolomitycznych wołchowa w otworach Dobrze 1 (2727,4–2728,3 m) i Sokołów Podlaski 1 (1734,5–1735,5 m) – uściślają bardziej tę korelację odnosząc osady do dolnej części wołchowa.

LANWIRN

Osady lanwirnu w obniżeniu podlaskim reprezentowane są przez wapień organodetrytyczne, przekryształizowane, brunatnowiśniowe, niekiedy szarobrunatne, brunatne lub z przerostami ilastymi i ilasto-hematytowymi; często zawierają oolity żelaziste. Występują tu dość liczne trylobity. Lanwirn obejmuje piętra: kunda (lanwirn dolny), aseri i lasnamagi (lanwirn górny). W osadach lanwirnu otworów wiertniczych Proniewiczze IG 1, Deniski IG 1, Warpechy Nowe IG 1 i Mielnik IG 1 zidentyfikowano następujące konodony: *Microzarkodina ozarkodella* Lindström, *Amorphognathus variabilis* Sergeeva, *Baltoniodus prevariabilis* (Fähræus) = *Prioniodus prevariabilis*, *Cornuodus longibasis* Lindström, *Drepanodus concavus* (Branson et Mehl) s.f., *Acodus robustus* Bergström s.f., *Paraoistodus parallelus* (Pander), *Eoplacognathus* sp., *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva), *Falodus simplex* Sergeeva s.f., *Oistodus excelsus* Stauffer s.f., *O. venustus* Stauffer s.f., *Scolopodus cornuformis* Sergeeva s.f., *Drepanodus homocurvatus* Lindström s.f., *D. suberectus* (Branson et Mehl) s.f. Sporadycznie występuje też *Ambalodus triangularis succicus* Bergström s.f.,

Zespół ten jest trudny do zinterpretowania, ponieważ składa się głównie z gatunków znanych zarówno z wołchowa (konodony typu pojedynczego stożka, kordylodidy, tetraprioniodidy), jak i lanwirnu. Istnieją jednak pewne dane, że omawiany zespół konodontów należy korelować z dolnym lanwirnem. *Ambalodus planus* Sergeeva s.f. występujący w otworze Proniewiczze IG 1 na głęb. 644,4–645,4 m jest charakterystyczny dla pięter wołchow i kunda okolic Leningradu. W Estonii jest gatunkiem przewodnim dla poziomu *A. planus*, korelowanego z dolną częścią piętra kunda. Jest jednocześnie komponentem wieloelementowego gatunku *Amorphognathus variabilis* Sergeeva, który jest taksonem wskaźnikowym poziomu *A. variabilis* wiązany także z piętrzem kunda (M. Lindström, 1971).

Microzarkodina ozarkodella Lindström również odnoszona jest do dolnego lanwirnu. Jest to gatunek przewodni dla podpoziomu *E. variabilis* – *M. ozarkodella* odpowiadającego górnej części poziomu *E. ?variabilis*, korelowanego ze środkową częścią piętra kunda (V. Jaanusson, 1982). Dobrymi gatunkami wskaźnikowymi są w opisywanym zespole również: *Falodus simplex* Sergeeva s.f., *Oistodus basiovalis* Sergeeva s.f. i *Scolopodus cornuformis* Sergeeva s.f., które w profilu stratygraficznym ordowiku pojawiają się w wołchowie, a górna granica ich występowania pokrywa się ze stropem piętra kunda. Charakterystycznym elementem

c.d. tab. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Oneotodus variabilis</i> Lindström			+														
<i>Tetraprioniodus asymmetricus</i> Bergström									+						+	+	+
<i>Trichonodella alae</i> Lindström							+	+									

opisanego zespołu jest także *Prioniodus* (= *Baltoniodus*) *prevariabilis* Fähræus. Gatunek ten, pojawiający się w najwyższym wólchowie i sięgający aż po landeile (włącznie), jest bardzo pospolity w dolnej części środkowego ordowiku regionu bałtycko-skandynawskiego. Zespół z obszaru Polski jest bardzo podobny do konodontów typowych dla poziomu *A. planus* wydzielonego przez S.P. Sergeevą w okolicach Leningradu i odpowiadającego piętru kunda. W Estonii zasięg tego poziomu jest nieco większy (W. Viira, 1974), ponieważ obejmuje najwyższą część wólchowy i tylko dolną część piętra kunda.

Za słuszością skorelowania osadów obniżenia podlaskiego z piętrzem kunda przemawia też niemal zupełny brak elementów platformowych z rodzaju *Eoplacognathus*. Analiza zasięgów stratygraficznych gatunków należących do tego rodzaju stworzyła możliwość rozpozniomowania górnego lanwirnu; elementy te w piętrze kunda są rzadkie i, jak się wydaje, często nie występują.

LANDEIL

W obniżeniu podlaskim osady landeila wykształcone są w postaci wapieni głównie organodetrytycznych, szarych, przekrystalizowanych, zawierających cienkie i nieregularne przerosty ilaste i margliste. Są one ubogie w dobrze zachowane szczątki organiczne, często bardzo trudne do oddzielenia od podobnie wyglądających osadów dolnego karadoku. Miąższość landeila waha się od 1,5 do 11,5 m. Dane dotyczące występowania konodontów w osadach, które na obniżeniu podlaskim korelują się z landeilem, są jak dotąd bardzo skąpe.

W profilu Mielnik IG 1 w osadach tego wieku (głęb. 1163,3 – 1171,3 m) znaleziono bardzo nieliczne konodonty, wśród których występuje *Prioniodus variabilis* Bergström opisywany z górnego landeila (górna część poziomu *P. anserinus*) i dolnego karadoku (poziom *A. tvaerensis*, podpoziom *P. variabilis*). Gatunek ten jest bardzo pospolity w wapieniach Dalby (Szwecja) i ich odpowiednikach wiekowych rozwiniętych na obszarze bałtycko-skandynawskim. Znaleziono go również w osadach tego wieku występujących w Ameryce Północnej. W opisywanym zespole znaleziono również bardzo źle zachowane szczątki amorfognatodusów i *Oistodus excelsus* Stauffer s.f. znany ze środkowego i górnego ordowiku Europy i Ameryki Północnej oraz *Ambalodus triangularis* Branson et Mehl s.f.

LANDEIL – KARADOK

Nierozdzielone osady landeila-karadoku, napotkane w otworach Deniski IG 1, Proniewiczze IG 1 i Rzepniewo IG 1, stanowią kompleks szarych, przekrystalizowanych wapieni organodetrytycznych z przewarstwieniami ilasto-marglistymi, przechodzącymi ku górze w ilowce wapniste lub margle. Znaleziono w nich następujące konodonty: *Amorphognathus* sp., *Ambalodus* sp., *A. frognoeyensis* Hamar

s.f., *Eoplacognathus* sp., *Scolopodus cornuformis* Sergeeva s.f., *Scandodus rectus* Lindström s.f., *Drepanodus suberectus* (Branson et Mehl) s.f., *Drepanodus homocurvatus* Lindström s.f., *Distacodus falcatus* Stauffer s.f., *Oistodus excelsus* Stauffer s.f., *Prioniodus variabilis* Bergström i *Panderodus gracilis* (Branson et Mehl) s.f.

Obecność wieloelementowego gatunku *Prioniodus variabilis* Bergström dowodzi, że osady, w których on występuje, należy korelować z najwyższym landeilem (górną część poziomu P. anserinus) i dolnym karadokiem (poziom A. tvaerensis, podpoziom P. variabilis). Występujący tu *Scolopodus cornuformis* Sergeeva s.f. nie jest znany powyżej górnej granicy dolnego karadoku. Typowy dla karadoku jest też *Ambalodus triangularis frognoeyensis* Hamar, opisany z górnego karadoku Norwegii oraz z pięter rakvere i nabala Estonii. Stwierdzono go także w zespole konodontowym z nierozdzielonych osadów dolnego i środkowego karadoku obniżenia podlaskiego (W. Bednarczyk, 1971).

KARADOK

Osady karadoku wydzielone zostały jedynie w profilu otworu Mielnik IG 1. Są one wykształcone w postaci szarych i ciemnozielonych wapieni organodetrytycznych, ku górze przechodzących w osady margliste. W występującym tu zespole konodontów stwierdzono: *Amorphognathus tvaerensis* Bergström, *Prioniodus variabilis* Bergström, a także *Amorphognathus* sp., *Ambalodus triangularis frognoeyensis* Hamar, *Eoplacognathus* sp., *Ligonodina delicata* Branson et Mehl s.f., *Oistodus excelsus* Stauffer s.f., *O. inclinatus* Branson et Mehl s.f., *Drepanodus suberectus* Branson et Mehl s.f., *?Prioniodina aflexa* Hamar s.f., *Panderodus gracilis* (Branson et Mehl) s.f.

Amorphognathus tvaerensis Bergström jest gatunkiem charakterystycznym dla dolnego karadoku i wskaźnikowym dla poziomu A. tvaerensis (S.M. Bergström, 1971). Konodonty występujące w osadach korelowanych z tym poziomem są szeroko rozprzestrzenione na kuli ziemskiej i bardzo przydatne do korelacji międzykontynentalnych. Poziom A. tvaerensis został dotychczas rozpoznany na obszarze bałtycko-skandynawskim, w południowo-zachodniej Szkocji, a także w Ameryce Północnej (stany Tennessee, Virginia, Pensylwania, New York, Ohio, Nevada). W osadach karadoku Mielnika gatunek ten stwierdzono na głęb. 1154,3–1163,3 m. Towarzyszy mu *Prioniodus variabilis* Bergström, którego wartość biostratygraficzną omówiono wyżej; dotyczy to również *Ambalodus frognoeyensis* Hamar.

W wyższych partiach osadów ordowiku napotkanych w Mielniku zaobserwowano duże nagromadzenie fragmentów *Amorphognathus* i *Ambalodus*, co wskazuje, że w tym interwale osadów należy szukać odpowiedników konodontowego poziomu A. superbus z najwyższego karadoku.

UWAGI O PALEOZOOGEOGRAFII KONODONTÓW

Zespół konodontów występujący w osadach ordowiku na obniżeniu podlaskim jest typowy dla konodontowej prowincji paleozoo geograficznej określanej terminami: północnoatlantycka, anglo-skandynawsko-appallaska lub europejska i stanowi jedną z dwu konodontowych prowincji, które bardzo wyraźnie zaznaczyły się w ordowiku. Obejmuje ona region bałtycko-skandynawski (radzieckie kraje nadbałtyckie, rejon Leningradu, Polska, Szwecja, Norwegia, Szkocja, Anglia), a także wschodnią część Appalachów na kontynencie północnoamerykańskim.

Prowincjalizm konodontowy został udokumentowany przez S.M. Bergströma (1971), C.R. Barnesa i in. (1973) i innych. Obok prowincji północnoatlantyckiej

udowodniono istnienie w ordowiku tzw. „śródkontynentalnej prowincji północnoamerykańskiej”. Zespoły konodontowe regionu bałtycko-skandynawskiego wykazują znikome podobieństwo do równowiekowych zespołów tej prowincji przez cały czas trwania ordowiku, aczkolwiek znane są pewne gatunki formalne występujące w obu prowincjach. Dotyczy to np. *Cordylodus angulatus* Pander i *C. rotundatus* Pander. Kosmopolityczne są również takie gatunki formalne, jak: *Drepanodus homocurvatus* Lindström s.f., *D. suberectus* (Branson et Mehl) s.f., *Scopolodus cornuformis* Sergeeva s.f., *Oistodus linguatus* Lindström s.f., *O. paralellus* Pander s.f., *O. forceps* Lindström s.f., i *O. excelsus* Stauffer s.f.

W ordowiku środkowym i górnym duża rola przypada konodontom platformowym. Część z nich związana jest z prowincją północnoatlantycką (*Eoplacognathus*, *Pygodus*), część natomiast z północnoamerykańską (*Serratognathus*, *Polyplacognathus*). *Amorphognathus* jest przykładem rodzaju kosmopolitycznego, jednakże w prowincji północnoatlantyckiej ewoluował on w znacznie większą liczbę gatunków, a szybkość tych zmian wykorzystano dla udokumentowania zonacji konodontowej środkowego i górnego ordowiku tej prowincji. Obserwuje się ogromne podobieństwo zespołów konodontowych Szwecji, Norwegii, Estonii, Polski, Niemiec, Wielkiej Brytanii, Włoch i Hiszpanii. Zespoły te różnią się diametralnie od zespołów konodontowych górnego ordowiku śródkontynentalnej prowincji północnoamerykańskiej, co wyklucza korelacje biostratygraficzne.

Ordowickie zespoły konodontowe opisano także z Syberii, Turcji, Korei Południowej i Malajów oraz z Australii. Interesujące jest duże podobieństwo konodontów dolnego ordowiku Australii (P.J. Jones, 1971; E.C. Druce, P.J. Jones, 1971) z konodontami obszaru bałtycko-skandynawskiego. Asocjacja konodontowa dolnej części środkowego ordowiku Australii zawiera również szereg gatunków europejskich, jest jednak zdominowana przez konodony przypominające okazy włókniste. Mogłoby to wskazywać na istnienie trzeciej prowincji, której centrum — przynajmniej w ordowiku środkowym — stanowiłaby Australia (C.R. Barnes i in., 1973).

Specyficzny i niemożliwy do skorelowania z zespołami konodontowymi prowincji północnoatlantyckiej jest zespół konodontów środkowego i górnego ordowiku platformy syberyjskiej (T.A. Moskalenko, 1973). Występują tu wprawdzie gatunki kosmopolityczne (znane również i z ordowiku obniżenia podlaskiego), jednakże większość stanowią gatunki zupełnie nieznanne z innych obszarów. Tak więc i w tym przypadku korelacja osadów obszaru bałtycko-skandynawskiego oparta na analizie zasięgów stratygraficznych konodontów jest niemożliwa do przeprowadzenia.

OPISY PALEONTOLOGICZNE

Zamieszczono tu opisy tylko niektórych konodontów znalezionych w osadach ordowiku. Synonimika poprzedzająca opisy została ułożona w ten sposób, aby wskazywała, jakie gatunki formalne włączono do gatunku wieloelementowego i w jakich opracowaniach gatunki te zostały opisane. Jednocześnie do synonimiki włączono pozycje piśmiennictwa, w których zacytowano jedynie te gatunki. W ten sposób synonimika gatunków naturalnych odbiega nieco od schematu tradycyjnego i jest częściowo wzorowana na układzie S.M. Bergströma (1971). Ponieważ opisane konodony znane są z obszaru bałtycko-skandynawskiego a występowanie wszystkich oznaczonych taksonów podano na tab. 2, ograniczono się do podania zasięgów stratygraficznych opisanych gatunków.

Rodzaj *Acodus* Pander, 1856
Acodus robustus (Rhodes, 1953) s.f.
 (Tabl. I fig. 3; tabl. VIII fig. 7a, b)

Acodus robustus (Rhodes); Lindström M., 1955a: p. 433, tab. 4, fig. 22–27.

Material: 7 okazów dobrze zachowanych.

Opis. Wierzchołek masywny, w części szczytowej zakrzywiony. Ostra krawędź przednia i tylnia tworzą kąt około 35°. Jakby trzecią krawędź stanowi wystające z jednej strony wierzchołka żeberko, tworzące wraz z krawędzią przednią i tylną kąt ostry. W ten sposób konodont ma kształt wysmukłej piramidy o trójkątnej podstawie, której brzeg aboralny jest nierówny. Brzeg każdej z jej ścianek jest wygięty ku górze, dzięki czemu obydwie krawędzie i żeberko tworzą krótkie wyrostki.

Zasięg stratygraficzny: karadok.

Rodzaj *Amorphognathus* Branson et Mehl, 1933
Amorphognathus variabilis Sergeeva, 1963
 (Tabl. IX, fig. 5a, b)

Ambalodus planus Sergeeva; Sergeeva S.P., 1963: p. 105, tab. 8, fig. 11–14, text-fig. 10a, b; Viira V., 1974: p. 53, tab. 6, fig. 22–24, 27–30.

Amorphognathus variabilis Sergeeva; Catalogue of Conodonts, t. 3, 1977: p. 51, tab. 3, fig. 10–14.

Material: elementy ambalodidowe dobrze zachowane.

Opis. Gatunek ten ma postać dwóch długich, płytkokształtnych wyrostków (przedniego i tylnego) ustawionych pod kątem szeroko rozwartym, od którego odchodzi krótki wyrostek boczny. Na powierzchniach oralnych tych wyrostków rozwinięte są nieregularne, szpiczaste ząbki, które zrastając się krawędziami bocznymi tworzą grzebień. Wierzchołek wysoki, pochylony ku tyłowi. Jama podstawowa odpowiada zarysem kształtowi konodonta.

Zasięg stratygraficzny: najwyższa część arenigu – lanwirn (kunda), poziom *Amorphognathus variabilis*.

Rodzaj *Cordylodus* Pander, 1856
Cordylodus angulatus Pander, 1856
 (Tabl. I, fig. 1; tabl. VIII, fig. 6)

Cordylodus angulatus Pander; Lindström M., 1955a: p. 551, tab. 5, fig. 9, Fig. 3 G.E.; Ethington G.F., Clark D.L., 1971: tab. 1, fig. 15, 16, 20; Jones P.J., 1971: p. 45, tab. 8, fig. 3a–e; Druce E.C., Jones P.J., 1971: p. 66, tab. 3, fig. 4a–7b, text-fig. 23e, b; Viira V., 1974: tab. 1, fig. 1–3, 8, 11–13; Van Wamel W.A.: p. 58, tab. 1, fig. 5–7.

Cordylodus intermedius Furnish; Jones P.J., 1971: p. 46, tab. 2, fig. 2a–3c.

Cordylodus casei Druce et Jones; Druce E.C., Jones P.J., 1971: p. 67, tab. 2, fig. 9a–12, text-fig. 23 d, e; Jones P.J., 1971: p. 46, tab. 2, fig. 1a–c.

Material: 19 elementów kordylodidowych.

Opis. Masywny wierzchołek o wypukłych powierzchniach bocznych, wydłużonej, wysokiej podstawie zakrzywionej ku tyłowi. Na krawędzi oralnej podstawy występują 3–4 ząbki różnie wygięte ku tyłowi. Głęboka i szeroko rozwarta jama podstawowa zajmuje całą niemal podstawę konodonta.

Uwagi. Gatunek opisany został również z osadów dolnego ordowiku Australii.

Zasięg stratygraficzny: tremadok – dolny arenig.

Cordylodus rotundatus Pander, 1856
(Tabl. I, fig. 2. 4–7; tabl. VIII, fig. 1–5)

Cordylodus rotundatus Pander; Lindström M., 1955a: p. 553, tab. 5, fig. 17–20, text-fig. 3F; Druce E.C., Jones P.J., 1971: p. 71, tab. 3, fig. 8a–10c, text-fig. 23 t; Jones P.J., 1971: p. 49, tab. 2, fig. 10a, b, 11a–c; Viira V., 1974: p. 63, tab. 1, fig. 4, 5, 9, 10; Van Wamel V.A., 1974: p. 60, tab. 1, fig. 14.

Material: 18 elementów kordylodidowych.

Opis. Konodont o wierzchołku masywnym, silnie wzniesionym i zakrzywionym ku tyłowi, w przekroju poprzecznym elipsoidalny. Podstawa wysoka, wyciągnięta ku tyłowi, z wypukłymi ściankami. Na krawędzi oralnej podstawy widać kilka nie zrosniętych ze sobą ząbków, wygiętych również ku tyłowi. Głęboka jama podstawowa z wierzchołkiem skierowanym ku przodowi, szeroko otwarta u dołu, szczelinowata w części przedniej. Gatunek ten cechuje duża zmienność – różnie ukształtowane jest połączenie brzegu aboralnego podstawy z przednią krawędzią wierzchołka. Przechodzi on w tę krawędź płynnym łukiem, bądź jest wyłamany i łączy się z nią pod kątem szerokokorzystym.

Zasięg stratygraficzny: dolny ordowik, tremadok – dolny arenig.

Rodzaj *Falodus* Lindström, 1955
Falodus simplex Sergeeva, 1963 s.f.
(Tabl. III, fig. 8, 11)

Oistodus linguatus n.sp. var. *extenuatus* nov.; Lindström M., 1955a: p. 578, tab. 3, fig. 42.
Falodus simplex Sergeeva sp.nov.; Sergeeva S.P., 1963: p. 104, tab. 8, fig. 8–10, rys. 9; Bednarczyk W., 1969: tab. 1, fig. 1; Viira V., 1974: p. 85, tab. 6, fig. 18, rys. 102, 103.

Material: 17 okazów dość dobrze zachowanych.

Opis. Gatunek charakteryzuje dość szeroki wierzchołek pochylony pod kątem 60–80° do podstawy (podstawa niezbyt wysoka, wydłużona) oraz długi wyrostek przedni. Na krawędzi przedniej tego wyrostka rozwinięta jest zmienna ilość małych, zachodzących na siebie ząbków.

Zasięg stratygraficzny: dolny ordowik, wołchow – lanwirn.

Rodzaj *Microzarkodina* Lindström, 1971
Microzarkodina flabellum Lindström, 1971
(Tabl. IV, fig. 2, 4, 6)

Prionidina flabellum Lindström; Lindström M., 1955a: p. 587, tab. 6, fig. 23–25; Viira V., 1974: tab. 5, fig. 3, 4.

Cordylodus perlongus Lindström; Lindström M., 1955a: p. 552, tab. 6, fig. 36, 37; Viira V., 1974: tab. 1, fig. 7, 8.

Trichonodella alae Lindström; Lindström M., 1955a: p. 599, tab. 6, fig. 38–40; Viira V., 1974: tab. 5, fig. 5.

Microzarkodina flabellum (Lindström); Lindström M., 1971: p. 58, tab. 1, fig. 6–11; Van Wamel V.A., 1974: p. 70, tab. 7, fig. 18–23.

Opis. Ozarkodiny charakteryzuje wysoki, szeroki u podstawy i szpiczasty wierzchołek, przed którym występuje delikatny, dość duży i nieco odchylony ząbek. Kilka ząbków tworzących krótką gałąź tylną skierowanych jest ku tyłowi. Płytko, bruzdkształtna jama podstawowa rozszerza się i pogłębia poniżej wierzchołka. Kordylodidy mają dość długi wyrostek tylny, na jego krawędzi oralnej

rozwinęte są małe, lekko pochylone ku tyłowi ząbki. Wierzchołek dość szeroki, ostrokrawędzisty, jama podstawowa stożkowształtna, jej brzeg aboralny łukowato wygięty. Trichonodelidy charakteryzują się niskim wierzchołkiem, dwoma długimi i szerokimi, ustawionymi symetrycznie, wyrostkami bocznymi oraz wyrostkiem tylnym.

U w a g i. Do gatunku tego przynależą elementy prionodidowe, kordylodidowe i trichonodelidowe. M. Lindström (1971) włączył tu również elementy olistodidowe (*Oistodus linguatus complanatus* Lindström s.f.), który w badanym materiale nie został znaleziony.

Zasięg stratygraficzny: górna część latorpu – dolny wołchow.

Microzarkodina ozarkodella Lindström, 1971
(Tabl. IV, fig. 3)

Microzarkodina ozarkodella n. sp.; Lindström M., 1971: p. 59, tab. 1, fig. 15–17.

Material: 7 elementów ozarkodinidowych.

O p i s. Trichonodelidy i kordylodidy są takie same jak u *Microzarkodina flabellum* Lindström. Ozarkodinidy mają natomiast dwa lub kilka ząbków usytuowanych przed wierzchołkiem.

Zasięg stratygraficzny: dolny ordowik, wołchow – lanwirm.

Rodzaj *Oistodus* Pander, 1856
Oistodus lanceolatus Pander, 1856
(Tabl. II, fig. 1, 3; tabl. VIII, fig. 8a, b, 10)

Oistodus lanceolatus Pander; Lindström M., 1955a: p. 577, tab. 3, fig. 58–60; Lindström M., 1971: p. 38; Viira V., 1974: tab. 4, fig. 2.

Oistodus triangularis Lindström; Lindström M., 1955: p. 581, tab. 4, fig. 14–18; Bendarczyk W., 1969: tab. 1, fig. 6; Viira V., 1974: tab. 4, fig. 4.

Oistodus lanceolatus Pander emend. Van Wamel; Van Wamel W.A., 1974: p. 75, tab. 1, fig. 15–17.

O p i s. Elementy charakteryzuje długi i szeroki, silnie pochylony ku tyłowi, wierzchołek o ostrych krawędziach. U elementów typu „*triangularis*” na jednej z powierzchni bocznych wykształcone jest ostre żeberko tworzące jakby trzecią krawędź. Przebiega ono od brzegu aboralnego aż niemal do szczytu wierzchołka; brak go u elementów typu „*lanceolatus*”. Podstawa długa i wysoka, o charakterystycznie powyginanym brzegu aboralnym (u typu „*lanceolatus*”) lub bardzo silnie rozszerzona w tyle, dzięki występowaniu na jednej z powierzchni bocznych żeberka bocznego, które dochodząc do brzegu aboralnego „wyciąga” jej ściankę (elementy typu „*triangularis*”). Podstawa ma wysoki, cienki kil wzdłuż krawędzi oralnej. Jama podstawowa głęboka, jej wierzchołek jest zazwyczaj skierowany ku tyłowi.

U w a g i. Według M. Lindströma (1964) *Oistodus lanceolatus* Pander s.f. i *O. triangularis* Lindström s.f. stanowią ogniwa w serii przejściowej *O. lanceolatus*-*O. triangularis*-*O. delta*; w badanym materiale nie znaleziono *O. delta* Lindström. Autor sugeruje, że dla serii tej należy przyjąć najstarszą nazwę gatunkową – w tym przypadku *O. lanceolatus* Pander.

Zasięg stratygraficzny: latorp – dolny wołchow.

Rodzaj *Oneotodus* Lindström, 1955
Oneotodus variabilis Lindström, 1955 s.f.
 (Tabl. V, fig. 13, 14; tabl. XII, fig. 2a, b, 3)

Oneotodus variabilis Lindström; Lindström M., 1955a: p. 582, tab. 2, fig. 14–18, tab. 5, fig. 4, 5, rys. 6; Druce E.C., Jones P.J., 1971: p. 26, tab. 13, rys. 5a–c; Jones P.J., 1971: p. 60, tab. 4, fig. 10a–c; Viira V., p. 97, tab. 1, fig. 14, 15, rys. 118.

Material: 35 okazów dobrze zachowanych.

Opis. Masywny wierzchołek silnie wygięty ku tyłowi, szpiczasto zakończony, kilkakrotnie wyższy od długości podstawy. Zarówno wierzchołek, jak podstawa są w przekroju poprzecznym prawie okrągłe. Boczne powierzchnie wierzchołka są gładkie. Jama podstawowa głęboka, stożkowata, o wierzchołku przesuniętym ku przedniej ścianie konodonta.

Uwagi. Gatunek ten opisany został również z dolnego ordowiku Australii.
 Zasięg stratygraficzny: górny tremadok – latrop.

Rodzaj *Prioniodus* Pander, 1856
Prioniodus variabilis Bergström, 1962
 (Tabl. VI, fig. 4–12; tabl. IX, fig. 3a–e, 4)

Prioniodus variabilis Bergström; Bergström S.M., 1962: p. 51, tab. 2, fig. 1–7; Hamar G., 1964: tab. 5, fig. 2, 3, 6; Nehring M., 1972: tab. 3, fig. 23–26; Viira V., 1974: tab. 10, fig. 16, 17.

Prioniodus alatus Hadding; Lindström M., 1955b: p. 111, tab. 22, fig. 26, 28–34; Spasov Ch., Teller L., 1963: p. 80, tab. 1, fig. 3a, b; Hamar G., 1964: tab. 4, fig. 15, 17–22; Hamar G., 1966: p. 69, tab. 4, fig. 6, tab. 5, fig. 3, text-fig. 6, rys. 5, 6; Bendarczyk W., 1971: tab. 5, fig. 1; Nehring M., 1972: tab. 7, fig. 67; Viira V., 1974: tab. 6, fig. 10, fig. 12; Wolska Z., 1961: p. 355, tab. 4, fig. 5a, b.

Oistodus robustus Bergström; Bergström S.M., 1962: p. 45, tab. 3, fig. 7–10, text-fig. 3 F; Hamar G., 1964: p. 269, tab. 3, fig. 1, 2, 7, 14; Hamar G., 1966: tab. 1, fig. 21; Nehring M., 1972: p. 80, tab. 1, fig. 6a, b, 7.

Falodus robustus (Bergström); Viira V., 1974: p. 84, tab. 10, fig. 21–33, rys. 100, 101.

Paracordylodus lindstroemi Bergström; Bergström S.M., 1962: p. 50, tab. 2, fig. 8–12, text-fig. 2c; Hamar G., 1966: tab. 7, fig. 25; Fähræus L.E., 1966: p. 27, tab. 3, fig. 8; Viira V., 1974: tab. 10, fig. 20.

Tetraprioniodus asymmetricus Bergström; Bergström S.M., 1962: p. 55, tab. 2, fig. 15–17; Bendarczyk W., 1971: tab. 5, fig. 5a, b; Hamar G., 1966: p. 76, tab. 5, fig. 4; Fähræus L.E., 1966: p. 31, tab. 3, fig. 7a, b; Viira V., 1974: tab. 10, fig. 10.

Prioniodus variabilis Bergström; Bergström S.M., 1971: p. 147, tab. 2, fig. 2.

Baltoniodus variabilis (Lindström); Catalogue of Conodonts, t. 3, 1977: p. 83, tab. 2, fig. 13–14.

Material: elementy prioniodidowe, oistodidowe, paracordylodidowe i tetraprioniodidowe.

Opis. Do tego gatunku włączono dwa typy elementów prioniodidowych. Elementy typu *Prioniodus variabilis* Bergström s.f. mają masywny, silnie wzniesiony wierzchołek, od którego odchodzą, pod kątem ok. 80°, długie wyrostki – przedni i tylny – oraz znacznie krótszy, nieco zakrzywiony wyrostek boczny. Na ich powierzchniach oralnych rozwinięte są „grzebienie” złożone ze zrosniętych, trójkątnie zakończonych ząbków.

Elementy typu *Prioniodus alatus* Hadding s.f., o uzębionych wyrostkach przednim i tylnym ustawionych pod kątem rozwartym, mają wysoki, lekko pochylony wierzchołek. Wewnętrzna powierzchnia wyrostka tylnego jest rozszerzona i tworzy charakterystyczną, wgiętą w części środkowej płytkę.

Element oistodidowy ma podstawę wyciągniętą przodotylnie, trójkątną w

przekroju poprzecznym, spłaszczoną lub nawet lekko wklęsłą po stronie wewnętrznej, wypukłą po stronie zewnętrznej. Wierzchołek dość krótki, wzniesiony lub lekko zakrzywiony ku tyłowi, ostrokrawędzisty. Krawędź oralna podstawy niekiedy lekko ząbkowana. Elementy gałązkowe reprezentowane są przez dwa odmienne typy morfologiczne. Element typu *Tetraprioniodus* ma silnie wzniesiony, wysmukły wierzchołek, od którego odchodzą cztery wyrostki, o uzębionych krawędziach oralnych, skierowane ku tyłowi. Wyrostek tylny jest prosty i niewysoki, o lekko wypukłych powierzchniach bocznych, wyrostek przedni, stanowiący przedłużenie krawędzi przedniej wierzchołka, jest zakrzywiony ku tyłowi. Wyrostki boczne ustawione są pod kątem około 35° w stosunku do tylnego. Ząbki na wyrostkach bocznych i niekiedy na wyrostku przednim zachodzą na siebie schodkowo.

Elementy typu *Paracordylodus* charakteryzuje wysoki i delikatny wierzchołek, lekko zakrzywiony ku tyłowi, od którego odchodzi przedni i tylny wyrostek ustawione pod kątem około 40° . Wyrostek tylny jest prosty, a na jego krawędzi oralnej rozwinięte są zróżnicowane wysokością ząbki. Wyrostek przedni lekko zakrzywiony ku tyłowi, o krawędzi oralnej pozbawionej ząbków. Na zewnętrznej powierzchni wyrostka przedniego występuje delikatne żeberko. Stożkowata jama podstawowa, poniżej wierzchołka, rozciąga się jako wąska bruzda w krawędziach aboralnych wyrostków.

Zasięg stratygraficzny: górny landeil – dolny karadok, poziomy: *Pygodus anserinus* (część górna), – *Amorphognathus tvaerensis* (podpoziom *Prioniodus variabilis*).

Rodzaj *Scolopodus* Pander, 1856

Scolopodus cornuformis Sergeeva, 1963

(Tabl. V, fig. 8, 9 tabl. XI, fig. 13a–c)

Scolopodus cornuformis Sergeeva; Sergeeva S.P., 1963: p. 93, tab. 7, fig. 1–3, rys. 3; Viira V., 1974: p. 123, tab. 5, fig. 27–29, tab. 11, fig. 18, rys. 161.

Opis. Stożki silnie pochylone ku tyłowi o niskiej i krótkiej podstawie, okrągłej lub szerokoowalnej w przekroju poprzecznym. Na każdej z bocznych powierzchni wierzchołka wykształcone jest łagodnie wypukłe, szerokie żeberko zaznaczające się mniej więcej w połowie wysokości podstawy i ciągnące się aż po zaostroszony wierzchołek.

Zasięg stratygraficzny: wołchow – dolny karadok (idawere).

Scolopodus rex Lindström, 1955

(Tabl. XII, fig. 4)

Scolopodus rex Lindström; Lindström M., 1955a: p. 595, tab. 3, fig. 32; Bednarczyk W., 1969: tab. 1, fig. 11; Viira V., 1974: tab. 3, fig. 22, 23; Van Wamel W.A., 1974: p. 94, tab. 5, fig. 8.

Opis. Gatunek wysoki, wysmukły, silnie wygięty, o głębokiej jamie podstawowej, okrągły w przekroju poprzecznym. Zewnętrzna powierzchnia pokryta jest cieniutkimi, ostrymi żeberkami ciągnącymi się od brzegu aboralnego podstawy aż po szczyt wierzchołka.

Zasięg stratygraficzny: ordowik.

PIŚMIENNICTWO

- BARNES C.R., REXROAD C.B., MILLER J.F. (1973) – Lower Paleozoic Conodont Provincialism. *Geol. Soc. Amer. Spec. Pap.*, 121.
- BENDARCZYK W. (1966) – Uwagi o stratygrafii ordowiku w rejonie Białowieży. *Kwart. Geol.*, 10, p. 33–43, nr 1.
- BEDNARCZYK W. (1969) – The Ordovician from boreholes Dobrze 1 and Sokółów Podlaski 1 (western part of the Podlasie depression). *Acta Geol. Pol.*, 19, p. 779–791, nr 4.
- BEDNARCZYK W. (1971) – Ordovik wschodniej części obniżenia podlaskiego. *Acta Geol. Pol.*, 21, p. 201–212, nr 2.
- BEDNARCZYK W. (1979) – Upper Cambrian to Lower Ordovician conodonts of Łeba Elevation, NW Poland, and their stratigraphic significance. *Acta Geol. Pol.*, 29, p. 409–442, nr 4.
- BERGSTRÖM S.M. (1962) – Conodonts from the Lundibundus Limestone (Middle Ordovician) of the Tvären area (SE Sweden). *Arkiv. Miner. Geol.*, 3, p. 1–61, nr 1.
- BERGSTRÖM S.M. (1971) – Conodont biostratigraphy of the Middle and Upper Ordovician in Europe and Eastern North America. In: W.C. Sweet, S.M. Bergström (Editors) – Symposium on Conodonts biostratigraphy. *Geol. Soc. Amer., Mem.* 127.
- CATALOGUE OF CONODONTS (1977) – Ed. W. Ziegler. Stuttgart.
- DRUCE E.C., JONES P.J. (1971) – Cambro-ordovician Conodonts from the Burke River, structural belt, Queensland. *Bur. Miner. Res., Geol. Geoph. Bull.*, 110.
- ETHINGTON R.I., CLARK D.L. (1971) – Lower Ordovician Conodonts in North America. In: W.C. Sweet, S. Bergström (Editors) – Symposium on Conodonts biostratigraphy *Geol. Soc. Amer., Mem.* 127.
- FÄHRÆUS E. (1966) – Lower Virasan (Middle Ordovician) conodonts from the Gullhögen Quarry, Southern Central Sweden. *Sver. Geol. Undersök., Ser. C*, nr 610, p. 1–33.
- HAMAR G. (1964) – The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway. Conodonts from the lower Middle Ordovician of Ringerike. *Norsk. Geol. Tidsskr.*, 44, p. 243–292, nr 2.
- HAMAR G., (1966) – The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway. Preliminary report on conodonts from the Oslo–Asker and Ringerike districts. *Norsk. Geol. Tidsskr.*, 46, p. 27–83, nr 1.
- JAANUSSON V. (1982) – Introduction to the Ordovician of Sweden. In: IV International Symposium on the Ordovician System. Field excursion guide. *Paleont. Contr. Univ. Oslo*, nr 279.
- JONES P.J. (1971) – Lower Ordovician Conodonts from the Bonaparte Gulf Basin and the Daly River Basin, Northwestern Australia. *Bur. Miner. Res., Geol., Geoph. Bull.*, 117.
- LINDSTRÖM M. (1955a) – Conodonts from the lowermost Ordovician strata of south-central Sweden. *Geol. Fören. Förhändl.*, 7, p. 517–603.
- LINDSTRÖM M. (1955b) – The conodonts described by A.R. Hadding, *Jour. Paleont.*, 29 nr 1.
- LINDSTRÖM M. (1971) – Lower Ordovician Conodonts of Europe. In: W.C. Sweet, S.M. Bergström (Editors) – Symposium on Conodonts biostratigraphy. *Geol. Soc. Amer., Mem.* 127.
- MODLIŃSKI Z. (1973) – Stratygrafia i rozwój ordowiku w północno-wschodniej Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, 72.
- NEHRING M. (1969) – Konodonty ordowickie z otworu Kętrzyn. *Kwart. Geol.*, 13, p. 27–42, nr 1.
- NEHRING M. (1972) – Konodonty ordowickie z otworu wiertniczego Jezioro Okragłe. *Kwart. Geol.*, 16, p. 71–86, nr 1.
- SPASOV H., TELLER L. (1963) – Conodont from the Ordovician Limestones near Mójcza village in Gorach Swientokrzyskich. *Trav. Geol. Bulg., Sér. Paleont.*, 5.
- SERPAGLI E. (1967) – 1 conodonti dell' Ordoviciano superiore (Ashgilliano) delle Alpi Carniche. *Boll. Soc. Pol. Italiana*, 6, p. 30–111, nr 1.
- VAN WAMEL W.A. (1974) – Conodont biostratigraphy of the Upper Cambrian and Lower Ordovician of north-western Öland, South-Eastern Sweden. *Utrecht Micropal. Bull.*, 10.

- WOLSKA Z. (1961) — Kołodonty z ordowickich gładów narzutowych Polski. Acta Palaeont. Pol., 6, p. 339—365. dr 4
- МОСКАЛЕНКО Т.А. (1973) — Конодонты среднего и верхнего ордовика Сибирской платформы. АН СССР, Сиб. Отдел, вып. 137.
- СЕРГЕЕВА С.П. (1963) — Конодонты из нижнего ордовика Ленинградской области. Палеонт. Журнал АН СССР, 2.
- ВИИРА В. (1974) — Конодонты ордовика Прибалтики. Инст. Геол. Наук ЕССР. Таллин.

Мария НЕРИНГ-ЛЕФЕЛЬД

КОНОДОНТЫ ОРДОВИКА В ПОДЛЯССКОЙ ВПАДИНЕ

Резюме

В статье представлены результаты изучения конодонт в отложениях аренига, лланвийна, лландейля и карадока в 9 скважинах, пробуренных в западной части Подляской впадины (СВ Польши). Благодаря этим исследованиям в ордовике Подлясья были установлены эквиваленты нескольких биостратиграфических конодонтовых горизонтов. Ассоциация конодонт, присутствующих в этих отложениях, очень напоминает ассоциации этой фауны в тех же отложениях Швеции, Норвегии и Советской Прибалтики. Эта группа типична также для палеогеографической Североатлантической провинции. Палеонтологического материала, послужившего основой для написания этой статьи, довольно мало и как правило он плохо сохранился.

Самая обильная по сравнению с другими группа конодонт присутствует в отложениях аренига. В глауконите, коррелируемом с латорпом, типично тремадокские виды залегают совместно с видами, принадлежащими к латорпу и нижнему волхову и с такими, которые появляются только над подошвой волхова. Видовое разнообразие ассоциации конодонт предопределяет возможность корреляции глауконита с горизонтом *Paraaistodus proteus*.

Обилие конодонт наблюдается в доломитовых известняках и глауконитовых доломитах, залегающих на глауконите и коррелируемых с волховом. Они образуют ассоциацию, похожую на одновозрастные ассоциации в Эстонии и в Скандинавии. Присутствие в ней: *Microzarkodina flabellum* Lindström, *Drepanoistodus forceps* (Lindström), а также *Baltaniodus navis* (Lindström) позволяет отнести эти отложения к волхову. Лланвийн в Подляской впадине представлен органогенно-обломочными известняками коричнево-вишневого цвета, зачастую с железистыми оолитами. Эти породы содержат также довольно много конодонт, известных по волхову и лланвийну. Однако, присутствие *Microzarkodina ozarkodella* и *Amorphognotus variabilis* говорит о возможности корреляции вмещающих их пород с нижним лланвийном. Лландейль состоит из органогенно-обломочных серых перекристаллизованных известняков с малым количеством органики. Что касается присутствия в лландейле конодонт, то таких данных пока очень мало. Из стратиграфически важных видов здесь встречен *Prioniodus variabilis* Bergström известный по верхнему лландейлю и нижнему карадоку. В нерасчлененных в Подляской впадине отложениях лландейля-карадока, представленных комплексом серых органогенно-обломочных известняков, залегаемых вверх по разрезу мергелистыми аргиллитами и мергелями, конодонты встречаются в большом количестве. Среди них вместе с несколькими типично карадокскими видами также встречается *Prioniodus variabilis*.

Отложения карадока выделены только в одной из изученных скважин, а именно Мельник ИГ 1. Они представлены серыми органогеннообломочными известняками, замещаемыми вверх по разрезу мергелистыми породами. Из конодонт в них присутствует *Amorphognathus tvaerensis* Bergström являющийся видом, характерным для нижнего карадока и руководящим для горизонта *A. tvaerensis*. В верхах разреза в скважине Мельник отмечено крупное скопление фрагментов *Amorphognathus* и *Ambalodus*, что говорит о возможности открытия аналога горизонта *A. superbus*, коррелируемого с самым верхним карадаком. В разделе статьи, посвященном палеонтологии, приведено описание конодонт. Автор старалась применять естественную таксономию, пользуясь определениями многочисленных видов (М. Линдстрем, 1971; В.А. Ван Ванель, 1974). Ввиду ограниченного количества фауны, некоторые виды можно было определить только как формальные, в связи с чем их названия сопровождаются сокращением *s.f.* = *sensu formae*.

Maria NEHRING-LEFELD

ORDOVICIAN CONODONTS FROM THE PODLASIE DEPRESSION

Summary

Results of studies of conodonts from the Arenigian, Llanvirnian, Llandeilian and Caradocian sediments found in 9 boreholes in the western part of the Podlasie Depression (NE Poland) are presented. These studies allowed to document equivalents of several conodont biostratigraphic horizons within the Ordovician sediments in that region. The conodont assemblage is very similar to those ones known from the coeval sediments of Sweden, Norway and Soviet Baltic countries. It is typical for the North Atlantic palaeogeographic province. The paleontological material making the basis of this paper is quantitatively poor and usually badly preserved.

A relatively abundant conodont assemblage occurs in the Arenigian sediments. Typically Tremadocian species occur in the glauconitite correlated with Latorpian together with species known from Latorpian and Lower Volkhovian and with those ones which appear above the bottom of the Volkhovian stage. The specific composition of the assemblage suggests a possibility to correlate the glauconitite with the *Paraoistodus proteus* horizon. Conodonts are also common in the dolomitic limestones and glauconitic dolomites that rest over the glauconitite and are correlated with the Volkhovian. This assemblage is similar to the coeval ones known from Estonia and Scandinavian countries. The occurrence of *Microzarkodina flabellum* Lindström, *Drepanoistodus forceps* (Lindström) and also *Baltoniodus navis* (Lindström) allows to correlate these sediments with the Lower Volkhovian. Llanvirnian is represented by cherry-brown organodetrital limestones with ferruginous oolites. Also these sediments contain abundant conodonts known from Llanvirnian and Volkhovian. The occurrence of *Microzarkodina ozarkodella* and *Amorphognathus variabilis* points to a possibility to correlate those sediments with the Lower Llanvirnian. Llandeilian is represented by gray, recrystallized organodetrital limestones which are poor in organic remains. The data about conodont occurrence in the Llandeilian sediments are scanty so far. Among stratigraphically important species the presence of *Prioniodus variabilis* Bergström has been stated — a species known from the Upper Llandeilian and Lower Caradocian. Conodonts are more abundant in the undivided Llandeilian—Caradocian sediments in the Podlasie Depression. Those are gray organodetrital limestones passing upward into marly claystones and marls. *Prioniodus variabilis* occurs there as well together with some species typical for the Caradocian.

Among the studied boreholes the Caradocian sediments have been distinguished only in the Mielnik IG 1 borehole. Those are gray organodetrital limestones passing upwards into marly rocks. Among

the conodonts there are *Amorphognathus tvaerensis* Bergström which is characteristic species in the Lower Caradocian and indicative for *A. tvaerensis* horizon. In higher beds at Mielnik IG 1 there are many fragments of *Amorphognathus* and *Ambalodus* which points to a possibility to look for counterparts of the *A. superbus* horizon which is correlated with the highest Caradocian.

Descriptions of selected conodonts are given in the paleontological part of this paper. Natural taxonomy was applied as much as possible using definitions of multielement species (M. Lindström, 1971; S. Bergström, 1971; W.A. Van Wamel, 1974). Because of scarcity of material some species could be determined only as formal ones hence their names are marked with a shortening s.f. = *sensu formae*.

TABLICA I

Fig. 1. *Cordylodus angulatus* Pander

Otwór wiertniczy (borehole) Pawły IG 1, 519,33–522,83 m, dolny arenig (Lower Arenigian)

Fig. 2, 4–7. *Cordylodus rotundatus* Pander

2–7 – Pawły IG 1, 519,33–522,83 m; 5–6 – Husaki IG 7, 656,8–657,9 m, dolny arenig (Lower Arenigian)

Fig. 3. *Acodus robustus* (Rhodes) s.f.

Deniski IG 1, 554,7–555,7 m, lanwirn (Llanvirnian)



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA II

Fig. 1. *Oistodus niger* Serpagli s.f.

Warpechy Nowe IG 1, 648,0–648,5 m, lanwirm (Llanvirnian)

Fig. 2, 3. *Oistodus lanceolatus* Pander

Elementy oistodidowe: 2 – typu *triangularis*, 3 – typu *lanceolatus*. Warpechy Nowe IG 1, 648,5–648,9, górny arenig

Oistodiform element: 2 – of the *triangularis* type, 3 – of the *lanceolatus* type. Upper Arenigian

Fig. 4, 6, 7. *Drepanodus arcuatus* Pander

4 – element drepanodellidowy (typu *arcuatus*), 6 – element drepanodellidowy (typu *sculponea*), 7 – element skandodidowy. Husaki IG 7, 656,8–657,9 m, dolny arenig

4 – drepanodiform element (*arcuatus* type), 6 – drepanodiform element (*sculponea* typ), 7 – scandodiform element. Lower Arenigian

Fig. 5. *Drepanoistodus numarcuatus* (Lindström)

Element drepanodellidowy. Husaki IG 7, 656,8–657,9 m, dolny arenig

Drepanodiform element. Lower Arenigian

Fig. 8. *Oistodus pseudorobustus* Serpagli s.f.

Proniewiczze IG 1, 642,7–647,5 m, lanwirm (Llanvirnian)



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA III

Fig. 1–5. *Drepanoistodus forceps* (Lindström)

1, 2 – elementy oistodidowe; 3 – element drepanodellidowy typu *suberectus*; 4, 5 – element drepanodellidowy typu *homocurvatus*. Brańsk IG I. 788,6–789,3 m. dolny arenig
1, 2 – oistodiform elements; 3 – drepanodiform element of *suberectus* type; 4, 5 – drepanodiform element of *homocurvatus* type. Lower Arenigian

Fig. 6, 7, 12. *Cornuodus longibasis* (Lindström)

Elementy drepanodellidowe. Warpechy Nowe IG 1, 648,5–648,9 m, górny arenig
Drepanodiform elements. Upper Arenigian

Fig. 8, 11. *Falodus simplex* Sergeeva s.f.

Proniewicze IG 1, 642,7–647,5 m, lanwirn (Llanvirnian)

Fig. 10. *Scondodus varanguensis* Viira s.f.

Pawly IG 1, 518,85–519,33 m, dolny arenig (Lower Arenigian)

Fig. 9, 13. *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva)

Elementy oistodidowe, Brańsk IG 1, 788,6–789,3 m, dolny arenig.
Oistodiform elements. Lower Arenigian

Fig. 14. *Oistodus excelsus* Stauffer s.f.

Rzepniewo IG 1, 546,1–549,3 m, lanwirn (Llanvirnian)



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA IV

Fig. 1. *Gothodus costulatus* Lindström

Proniewicze IG 1, 647,4–648,0 m, góry arenig (Upper Arenigian)

Fig. 2. 4–6. *Microzarkodina flabellum* Lindström

2, 4, 6 – elementy kordylodidowe; 5 – element ozarkodinidowy. Proniewicze IG 1, 647,4–648,0 m. górnny arenig

2, 4, 6 – cordylodiform elements; 5 – ozarkodiniform element. Upper Arenigian

Fig. 3. *Microzarkodina ozarkodella* Lindström

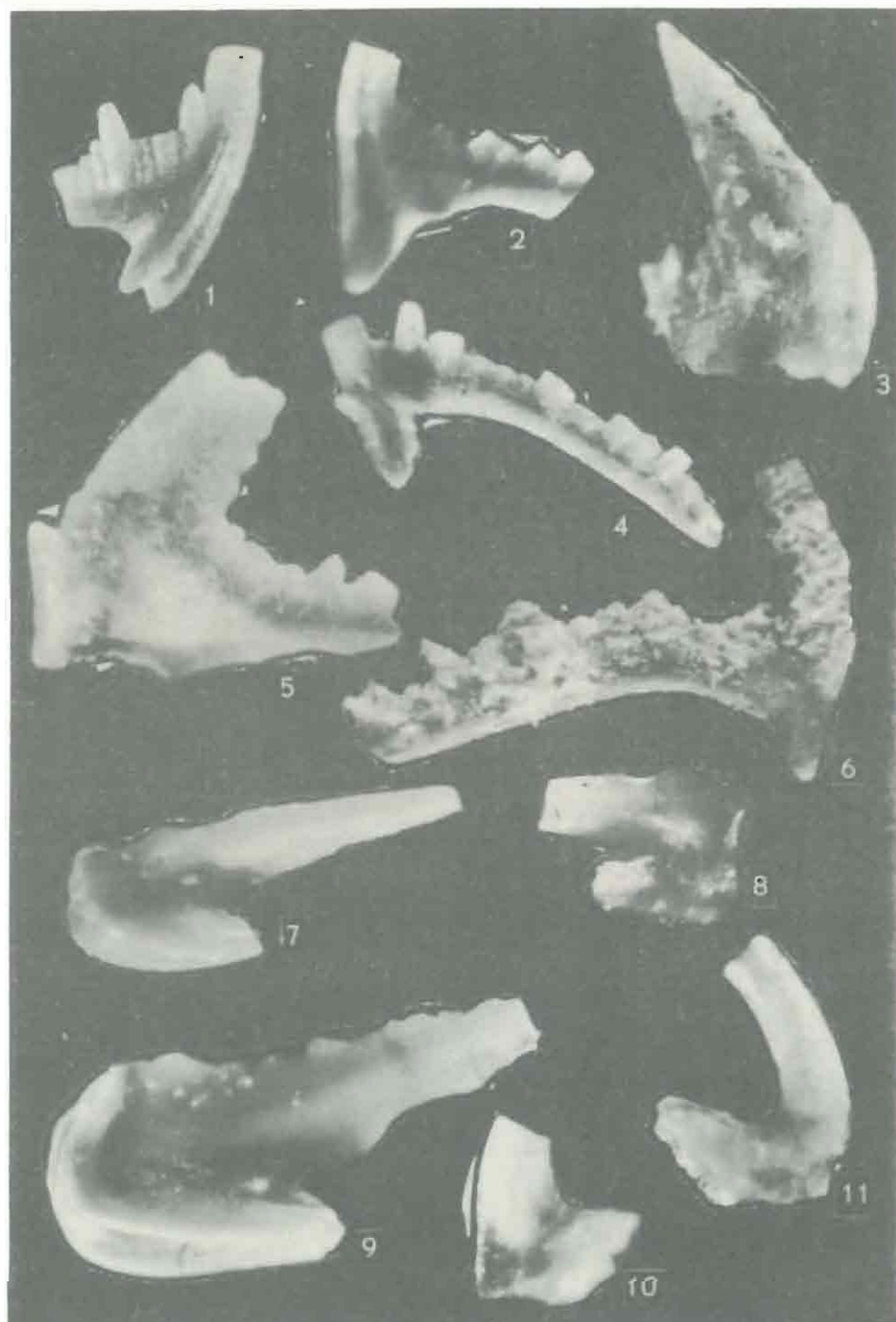
Element ozarkodinidowy, Deniski IG 1, 553,2–557,3 m.

Ozarkodiniform element

Fig. 7–11. *Paraoistodus paralellus* (Pander)

7–9 – elementy oistodidowe; 10, 11 – elementy drepanodellidowe. Husaki IG 7, 656,8–657,9 m, dolny arenig

7–9 – oistodiform elements; 10, 11 – drepanodiform elements. Lower Arenigian



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA V

Fig. 1. *Oistodus excelsus* Stauffer s.f.

Rzepniewo IG 1, 546,1–549,3 m, lanwirn (Llanvirnian)

Fig. 2–5. *Drepanoistodus inaequalis* (Pander)

2 – element drepanodellidowy typu *bisymmetricus*; 3, 4 – elementy oistodidowe; 5 – element skandodidowy. Pawły IG 1, 519,33–522,33 m, dolny arenig

2 – drepanodiform element of *bisymmetricus* type; 3, 4 – oistodiform elements; 5 – scandodiform element. Lower Arenigian

Fig. 6, 7. Elementy skandodidowe. Pawły IG 1. 519.33–522.33 m. dolny arenig

Scandodiform elements. Lower Arenigian

Fig. 8, 9. *Scolopodus corniformis* Sergeeva s.f.

8 – Deniski IG 1, 542,8–543,8 m; 9 – Proniewiczze IG 1, 633,8–634,8 m, landeil–karadok (Llandeilian–Caradocian)

Fig. 10, 12. *Paraoistodus proteus* Lindström

Elementy drepanodellidowe. Hacki IG 7, 614,55–615,55 m, dolny arenig

Drepanodiform elements. Lower Arenigian

Fig. 11. *Protopanderodus rectus* (Lindström)

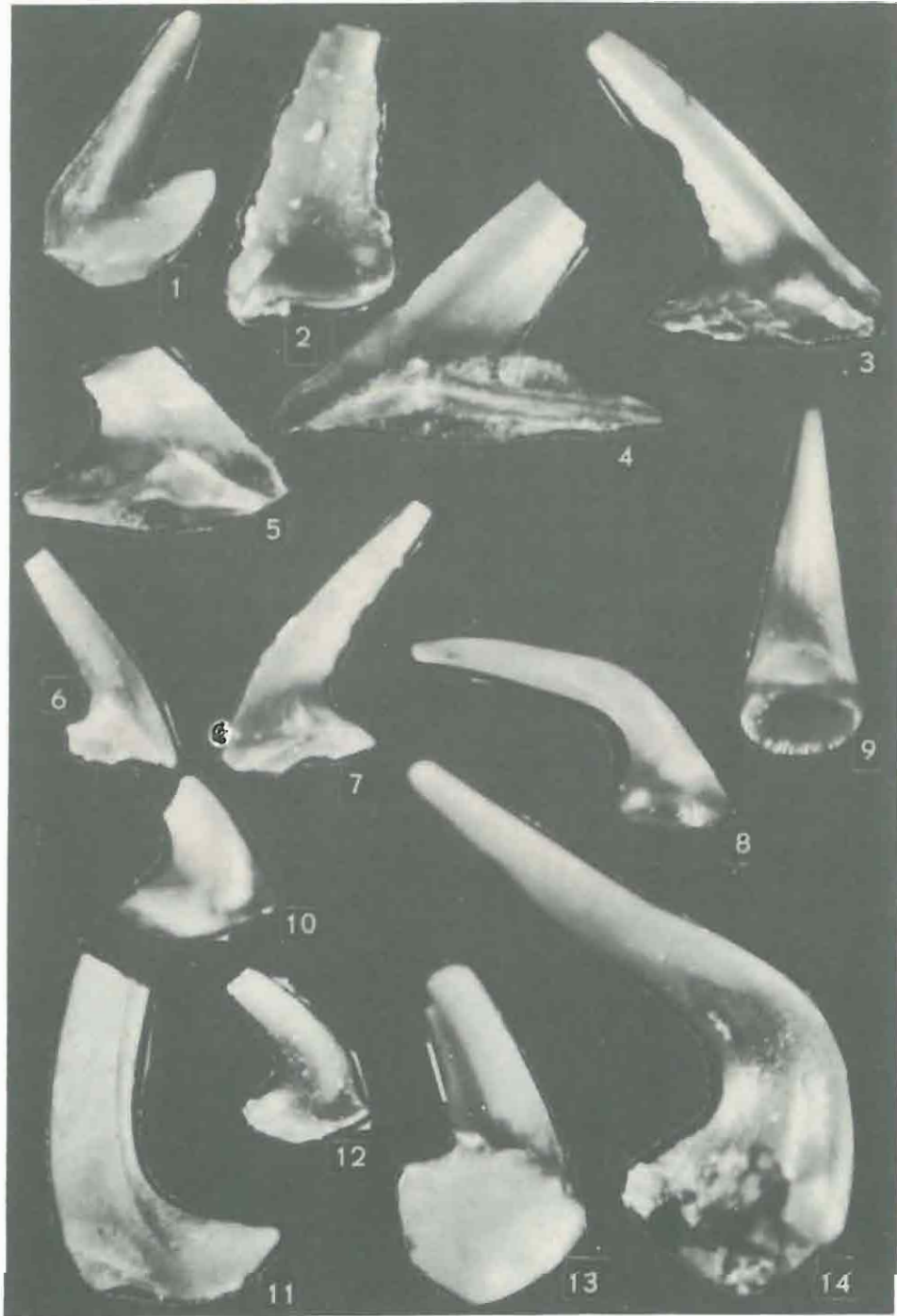
Element akodontidowy. Pawły IG 1, 518,85–519,33 m, dolny arenig

Acodontiform element. Lower Arenigian

Fig. 13, 14. *Oneotodus variabilis* Lindström s.f.

13 – widoczna jama podstawowa konodonta. Proniewiczze IG 1, 648,0–648,99 m, dolny arenig; 14 – Pawły IG 1, 519,33 m, dolny arenig

13 – visible basal cavity of the conodont. Lower Arenigian



Małgorzata NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA VI

Fig. 1-3. *Amorphognathus tvaerensis* Bergström

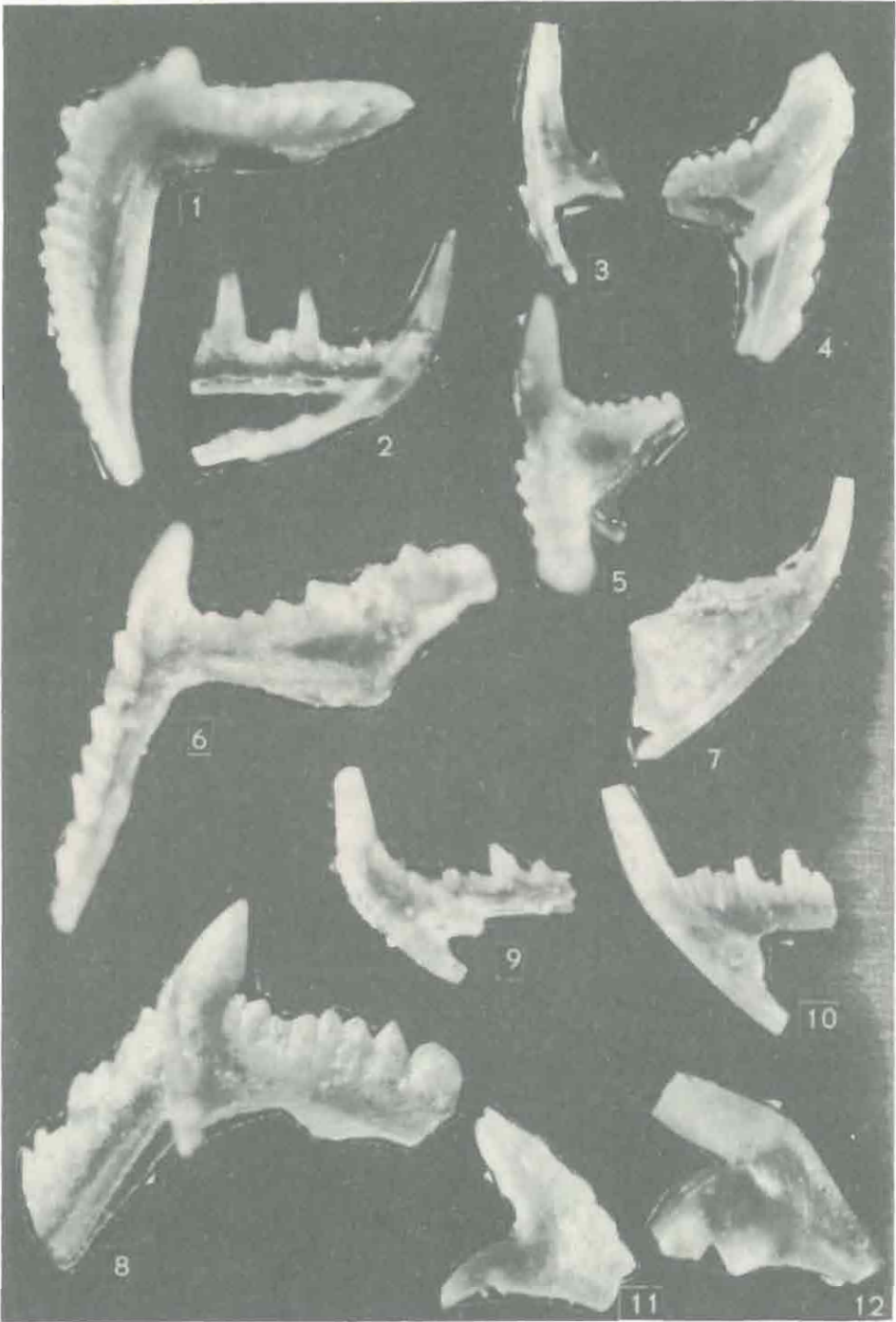
1 - element ambalodidowy; 2 - element roundyowy; 3 - element lignodinowy. Mielnik IG 1, 1154,3-1163,3 m, karadok

1 - ambalodiform element; 2 - roundyaform element; 3 - lignodiform element. Caradocian

Fig. 4-12. *Prioniodus variabilis* Bergström

4, 5 - elementy prioniodidowe typu *variabilis*; 6, 8 - elementy prioniodidowe typu *alatus*; 7, 9, 10 - elementy cordylodidowe; 11, 12 - elementy prionididowe. Mielnik IG 1, 1163,3-1171,3 m, landeil

4, 5 - prioniodiform elements of *variabilis* type; 6, 8 - prioniodiform elements of *alatus* type; 7, 9, 10 - cordylodiform elements; 11, 12 - prioniodiform elements. Llandeilian



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA VII

- Fig. 1. *Prioniodina densa* Lindström s.f.
Warpechy Nowe IG 1, 648,5–648,9 m, górny arenig (Upper Arenigian)
- Fig. 2. *Falodus porvidentatus* Sergeeva s.f.
Proniewicze IG 1, 648,5–648,9 m, lanwirn (Llanvirnian)
- Fig. 3. *Eoplacognathus* sp.
Proniewicze IG 1, 642,7–647,5 m, lanwirn (Llanvirnian)
- Fig. 4. *Paracordylodus speciosus* Fåhræus s.f.
Rzepniewo IG 1, 546,1–547,3 m, lanwirn (Llanvirnian)
- Fig. 5. *Oistodus* sp. A
Proniewicze IG 1, 648,5–648,9 m, lanwirn (Llanvirnian)
- Fig. 6. *Tetraprioniodus asymmetricus* Bergström s.f.
Deniski IG 1, 553,2–557,3 m, lanwirn (Llanvirnian)
- Fig. 7. *Oistodus paralellus* Pander s.f.
Rzepniewo IG 1, 546,1–549,3, lanwirn (Llanvirnian)
- Fig. 8, 9. *Drepanodus homocurvatus* Lindström s.f.
Deniski IG 1, 553,2–557,3 m, lanwirn (Llanvirnian)



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA VIII

Fig. 1-5. *Cordylodus rotundatus* Pander

Widoczna zmienność w obrębie gatunku

Variability observed in the species limits is visible

Fig. 6. *Cordylodus angulatus* Pander

Fig. 7a, b. *Acodus robustus* (Rhodes) s.f.

Fig. 8a, b. *Oistodus triangularis* Lindström s.f.

a - z boku, b - od strony „dodatkowego” żeberka bocznego

a - side view; b - specimen visible from the side of "accessory" lateral rib

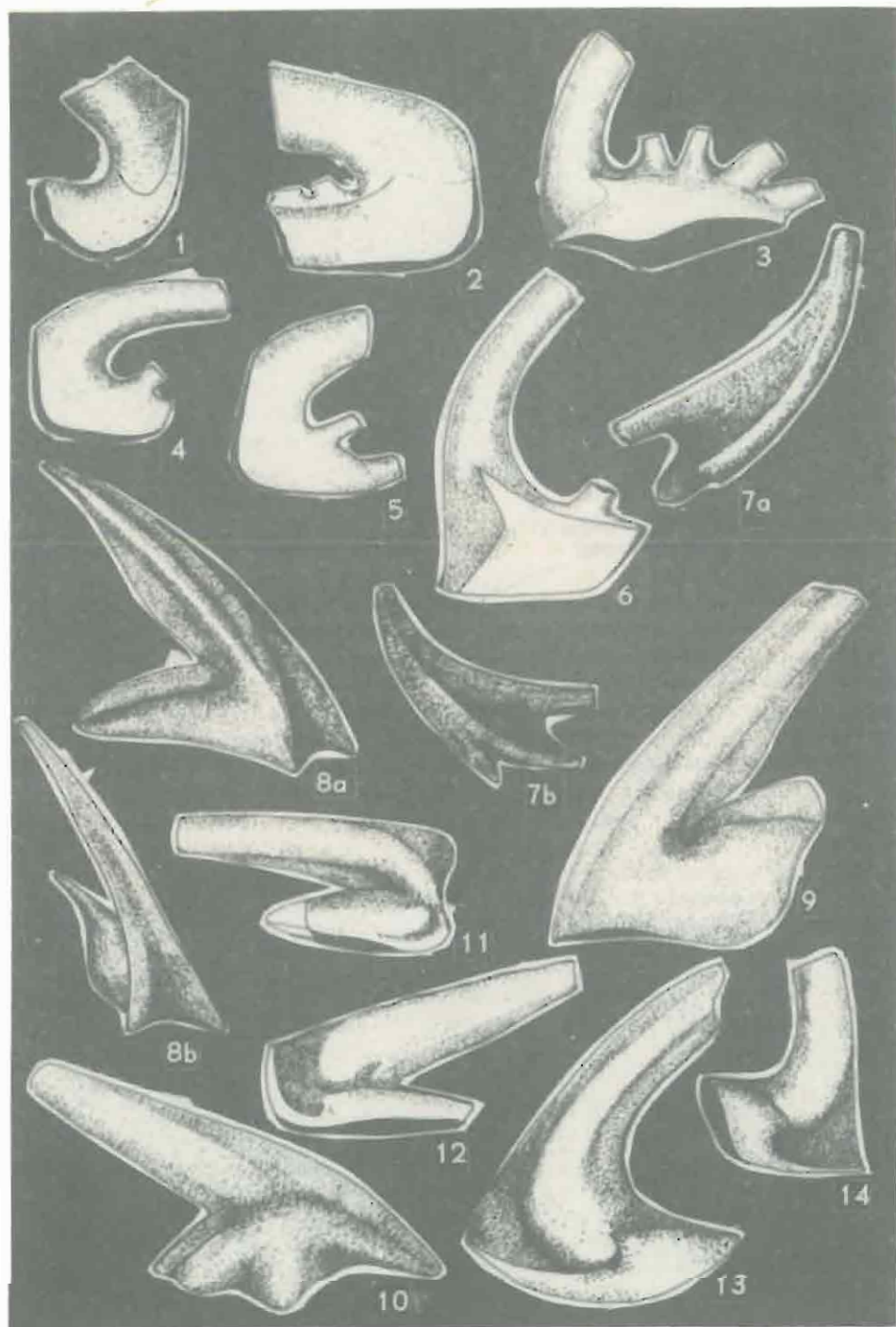
Fig. 9. *Oistodus niger* Serpagli s.f.

Fig. 10. *Oistodus lanceolatus* Pander s.f.

Fig. 11, 12. *Oistodus paralellus* Pander s.f.

Fig. 13. *Drepanodus amoneus* Lindström s.f.

Fig. 14. *Drepanodus proteus* Lindström s.f.



Maria NEHRING-LEFELD - Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA IX

Fig. 1a, b. *Prioniodus alatus* Hadding s.f.

a - z boku; b - od strony oralnej

a - side view; b - oral view

Fig. 2a-c. *Ambalodus triangularis* Branson et Mehl ssp. *suecicus* Bergström s.f.

a - z boku, b - od strony oralnej, c - zarys powierzchni aboralnej

a - side view, b - oral view, c - outline of aboral surface

Fig. 3a-e. *Prioniodus variabilis* Bergström

a, b - *Prioniodus variabilis* Bergström s.f.; c - *Paracordylodus lindstroemi* Bergström s.f.; d -

Tetraprioniodus asymmetricus Bergström s.f.; e - *Oistodus robustus* Bergström s.f.

Fig. 4. *Prioniodus variabilis* Bergström s.f.

Fig. 5a, b. *Ambalodus planus* Sergeeva s.f.

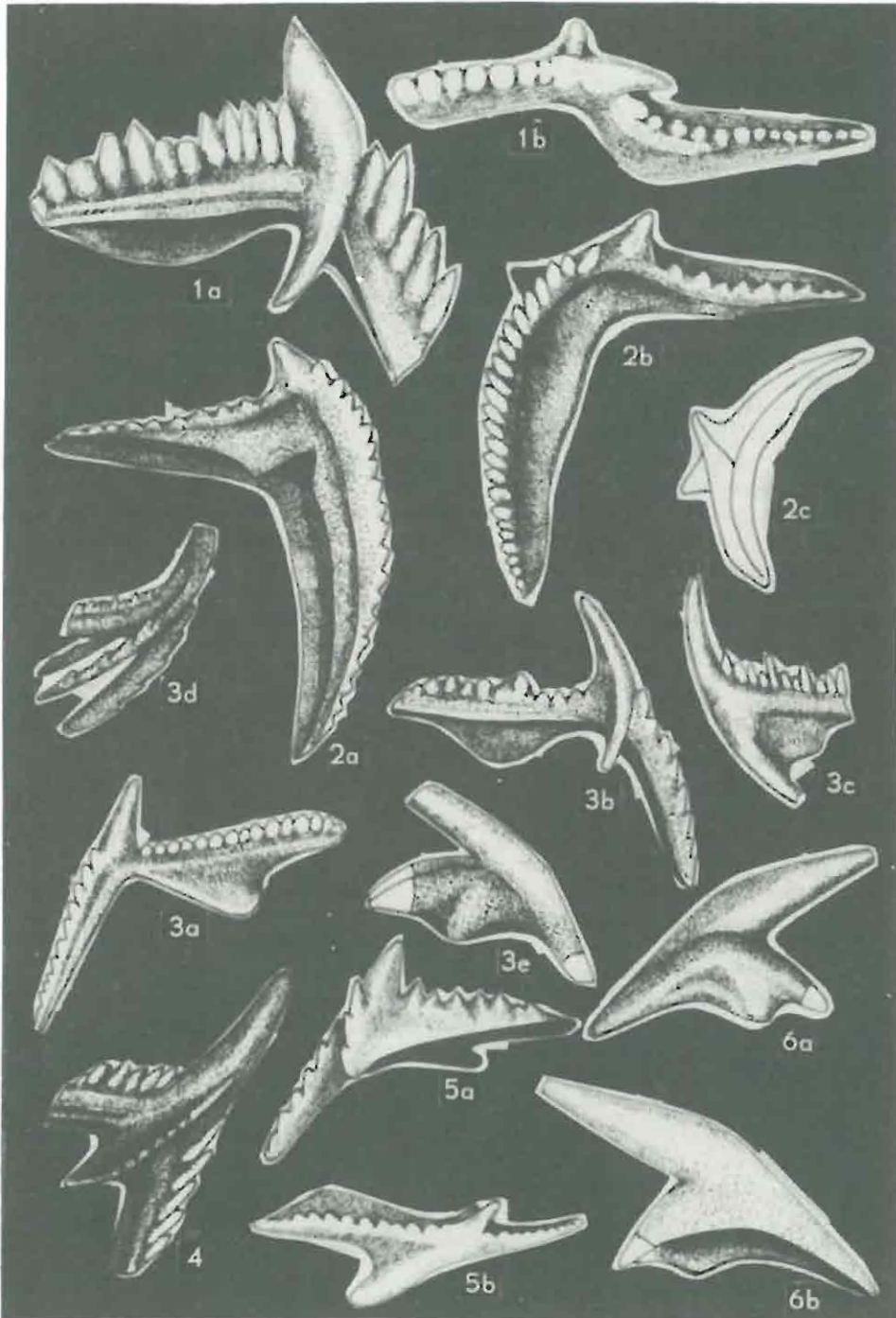
a - z boku; b - od strony oralnej

a - side view; b - oral view

Fig. 6a, b. *Oistodus robustus* Bergström s.f.

a - od strony zewnętrznej; b - od strony powierzchni wewnętrznej

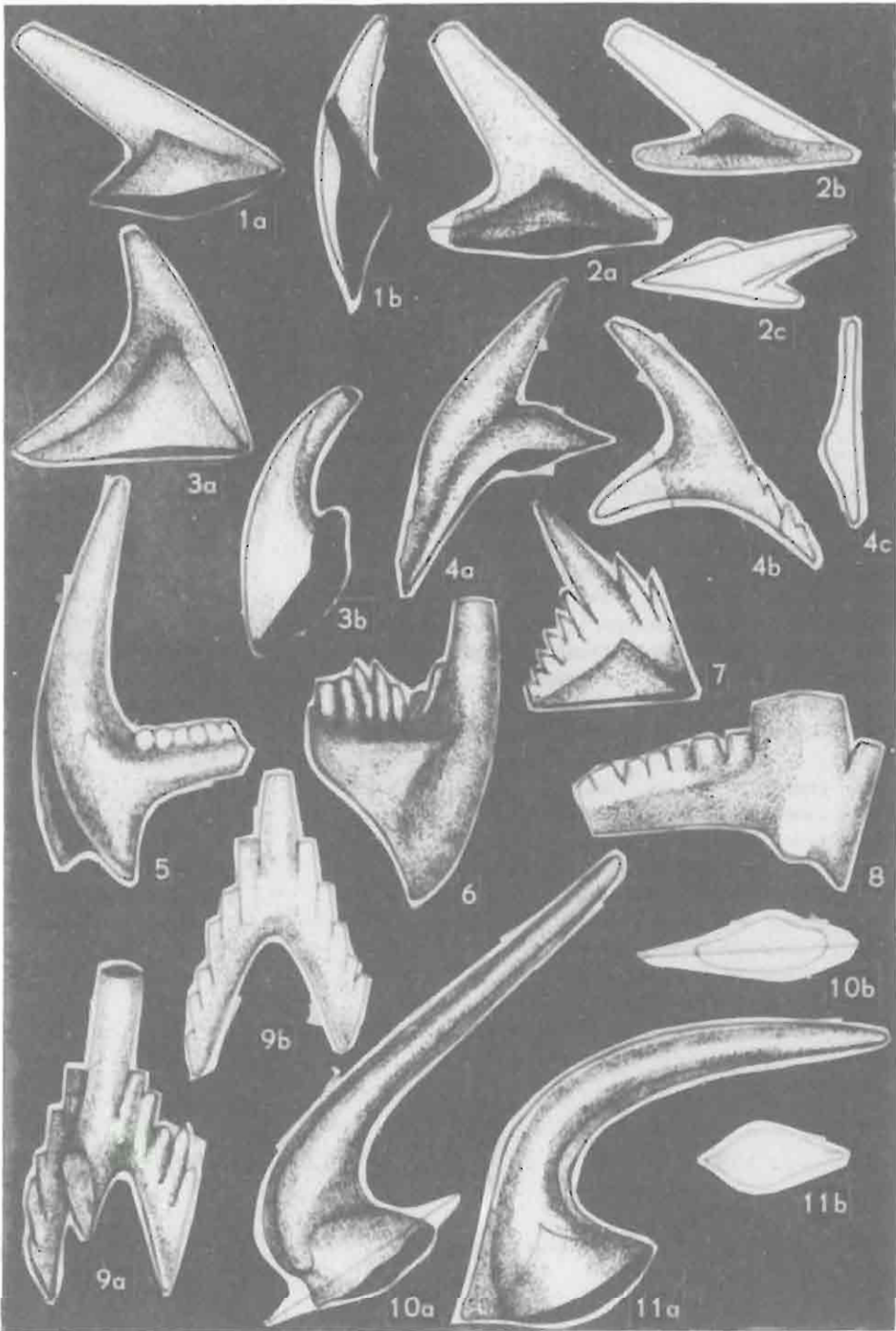
a - external view; b - internal surface view



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA X

- Fig. 1a, b. *Oistodus inaequalis* Pander s.f.
 a – z boku; b – od strony jamy podstawowej
 a – side view; b – view from the side of basal cavity
- Fig. 2a–c. *Oistodus inaequalis* Pander s.f.
 a – od strony powierzchni wewnętrznej; b – widoczna jama podstawowa; c – zarys podstawy od strony wierzchołka
 a – view from the side of internal surface; b – visible basal cavity of a conodont; c – outline of base from the cusp side
- Fig. 3a, b. *Scandodus varanguensis* Viira s.f.
 a – od strony powierzchni wewnętrznej; b – od strony jamy podstawowej
 a – view from the internal surface; b – view from the side of the basal cavity
- Fig. 4a–c. *Falodus simplex* Sergeeva s.f.
 a, c – od strony powierzchni bocznej; b – przekrój poprzeczny podstawy
 a, c – view from the side of lateral surface (side view); b – transverse section of the base
- Fig. 5. *Gothodus constulatus* Lindström s.f.
- Fig. 6. *Cordylodus perlongus* Lindström s.f.
- Fig. 7. *Ozarkodina ozarkodella* Lindström s.f.
- Fig. 8. *Prioniodina flabellum* Lindström s.f.
- Fig. 9a, b. *Trichonodella alae* Lindström s.f.
 a – od strony gałęzi tylnej; b – od strony gałęzi przedniej
 a – view from the side of posterior branch; b – view from the side of anterior branch
- Fig. 10a, b. *Scandodus pipa* Lindström s.f.
 a – z boku; b – zarys przekroju poprzecznego jamy podstawowej
 a – side view; b – outline of the transverse section of the basal cavity
- Fig. 11a, b. *Drepanodus concavus* (Branson et Mehl) s.f.
 a – z boku; b – przekrój poprzeczny podstawowy
 a – side view; b – transverse section of the base



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA XI

Fig. 1a, b, 2. *Oistodus basiovalis* Sergeeva s.f.

1a, 2 - z boku; 1b - przekrój poprzeczny podstawy

1a, 2 - side view; 1b - transverse section of the base

Fig. 3. *Oistodus forceps* Lindström s.f.

Fig. 4. *Oistodus venustus* Stauffer s.f.

Fig. 5a, b, 6a, 7a, b, 8. *Drepanodus longibasis* Lindström s.f.

Widoczna zmienność w ukształtowaniu wierzchołków i zarysach przekroju podstawy konodontów

The variation in the form of the cusps and outlines of the conodont bases

Fig. 9. *Oistodus brevibasis* Sergeeva s.f.

Fig. 10. *Tetraprioniodus asymmetricus* Sergeeva s.f.

Fig. 11a, b, 12. *Drepanodus amoneus* Lindström s.f.

11b - przekrój poprzeczny podstawy

11b - transverse section of the base

Fig. 13a-c. *Scolopocus cornuformis* Sergeeva s.f.

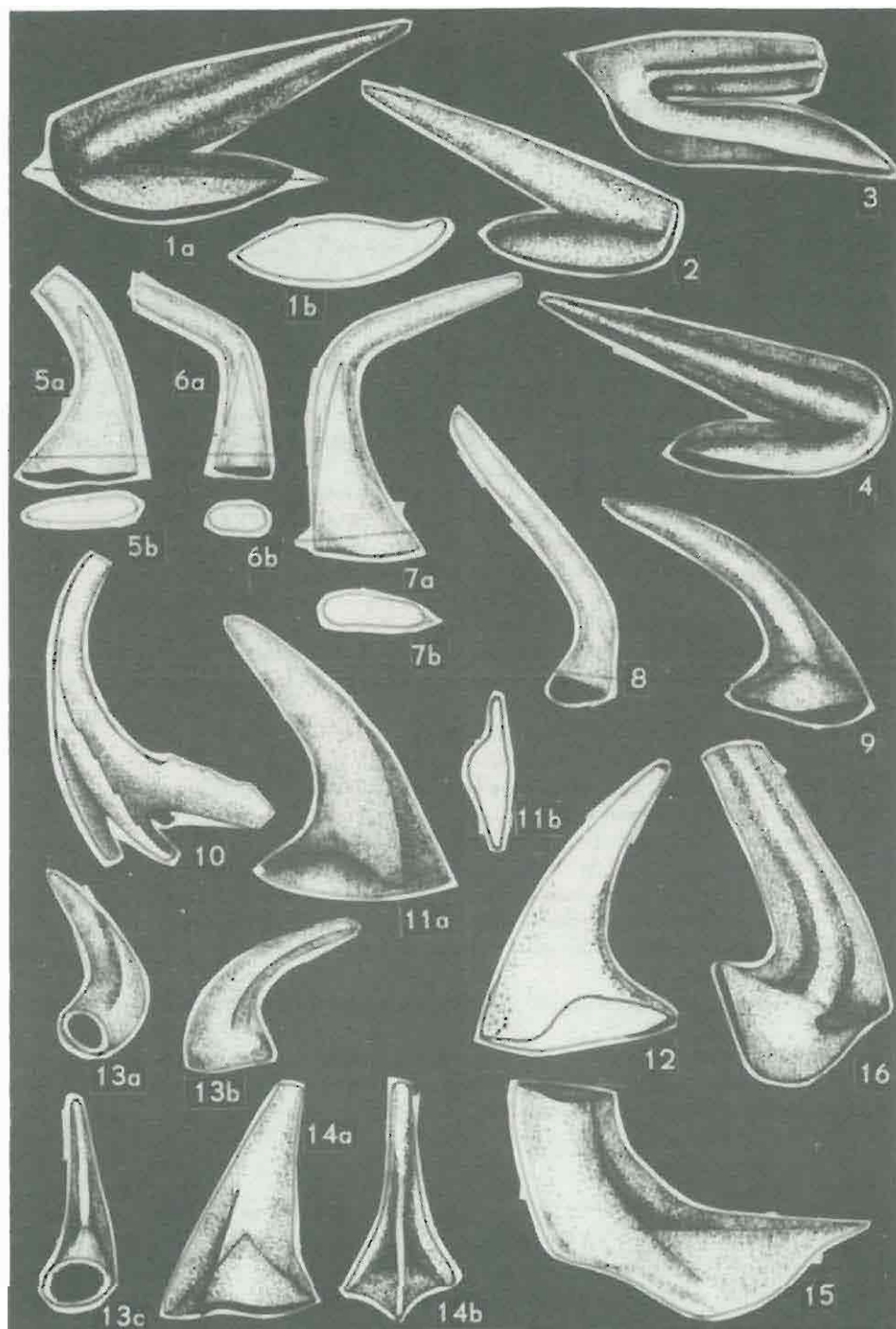
Fig. 14a, b. *Distacodus peracutus* Lindström s.f.

a - z boku; b - od strony krawędzi tylnej

a - side view; b - from the side of posterior edge

Fig. 15. *Acontiodus rectus* Lindström s.f.

Fig. 16. *Scandodus pipa* Lindström s.f.



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego

TABLICA XII

Fig. 1a–h. Gatunki formalne należące do wieloelementowego gatunku *Amorphognathus tvaerensis* Bergström

a – *Ambalodus triangularis* Branson et Mehl ssp. *suecicus* Bergström s.f. od strony powierzchni oralnej; b – widoczna jama podstawowa elementu; c, d – *Amorphognathus ordovicica simplicior* Bergström s.f. (uszkodzone okazy od strony oralnej); e, f – elementy holodontidowe (niezidentyfikowane w badanym materiale paleontologicznym); g – *Ligonodina elongata* Rhodes s.f.; h – *Roundya inclinara* (Rhodes) s.f.

Formal species belonging to multielement species *Amorphognathus tvaerensis* Bergström

a – *Ambalodus triangularis* Branson et Mehl ssp. *suecicus* Bergström s.f. from the side of oral surface; b – visible basal cave of the element; c, d – *Amorphognathus ordovicica simplicior* Bergström s.f. damaged specimens from the oral side; e, f – holodontiform elements (not identified in studied palaeontological material); g – *Ligonodina elongata* Rhodes s.f., h – *Roundya inclinara* (Rhodes) s.f.

Fig. 2a, b, 3. *Oneotodus variabilis* Lindström s.f.

a – z boku; b – zarys przekroju poprzecznego; 3 – widoczna jama podstawowa elementu
a – size view; b – outline of the transverse section; 3 – visible basal cavity of the element

Fig. 4. *Scolopodus rex* Lindström s.f.

Fig. 5a–e. *Acontiodus rectus* Lindström s.f.

c – zarys przekroju poprzecznego wierzchołka nieco powyżej podstawy

c – outline of the transverse section of the cusp slightly above of the base

Fig. 6a, b. *Distacodus expansus* (Graves et Ellison) s.f.

a – z boku; b – zarys przekroju poprzecznego podstawy

a – side view; b – outline of the transverse section of the basis

Fig. 7a–c. Gatunki formalne włączone do wieloelementowego gatunku *Drepanodus arcuatus* Pander

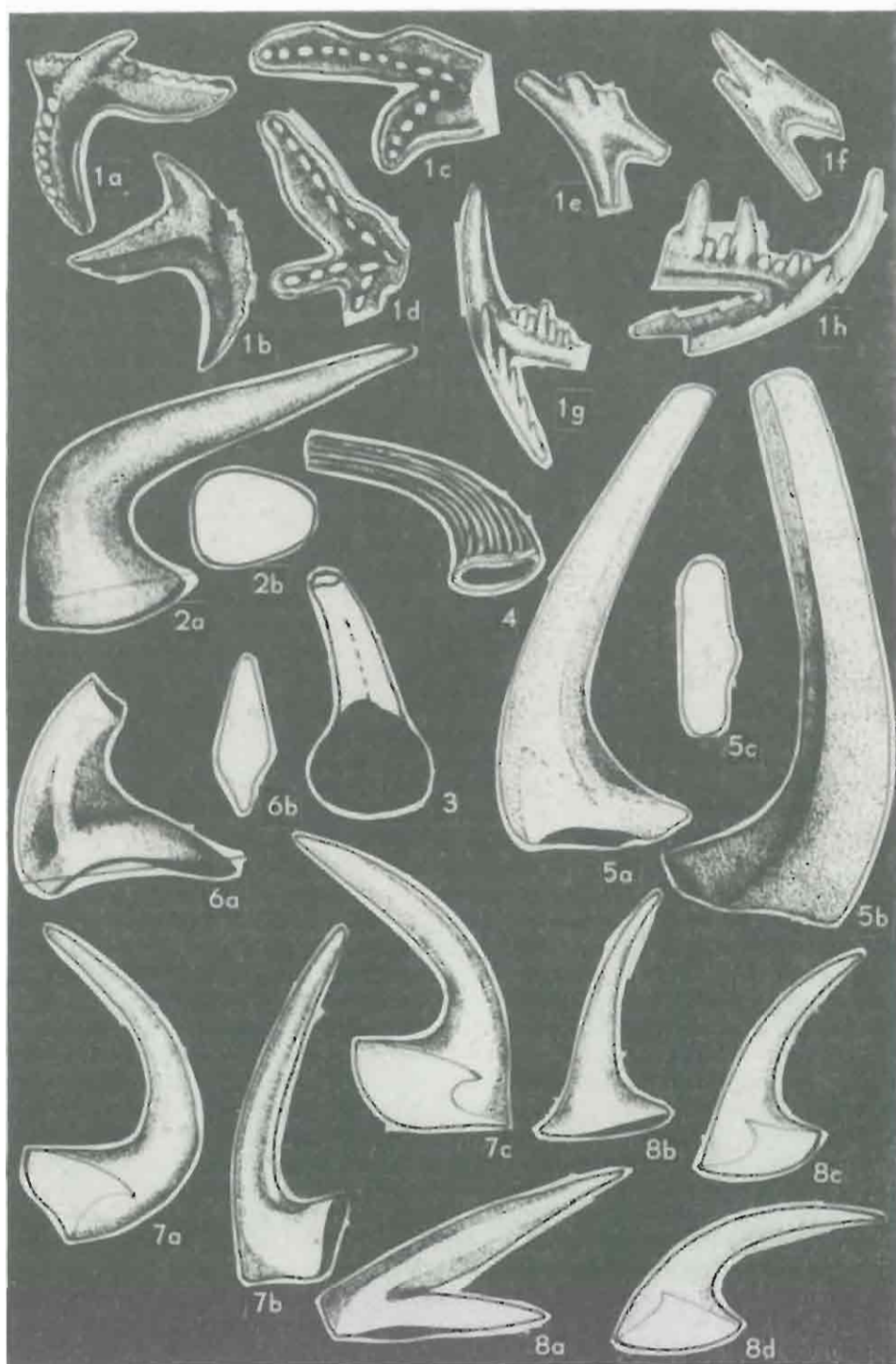
Formal species included in multielement species *Drepanodus arcuatus* Pander

a – *Drepanodus arcuatus* Pander s.f.; b – *Scandodus pipa* Lindström s.f.; c – *Drepanodus sculponea* Lindström s.f.

Fig. 8a–d. Gatunki formalne włączone do wieloelementowego gatunku *Drepanoistodus forceps* (Lindström)

Formal species included in multielement species *Drepanoistodus forceps* Lindström

a – *Oistodus forceps* Lindström s.f.; b – *Drepanodus suberectus* (Branson et Mehl) s.f.; c – *Drepanodus planus* Lindström s.f., d – *Drepanodus homocurvatus* Lindström s.f.



Maria NEHRING-LEFELD – Konodonty ordowickie obniżenia podlaskiego