

ZASTOSOWANIE WYBRANYCH GRUP MIKROORGANIZMÓW PLANKTONICZNYCH
DO STRATYGRAFII GÓRNEJ JURY I DOLNEJ KREDY KARPAT POLSKICH

UKD 551.762.3/763.1.022:563.1(438-924.51)

Górna jura i dolna kreda obszaru Tetydy są okresem bujnego rozkwitu mikroskopijnych organizmów planktonicznych, takich jak kalpionelle, stomiosfery czy nannokonusy. W Polsce prace, dotyczące wykorzystania tych mikroorganizmów do celów stratygrafii odnoszą się do obszaru Karpat. Prowadzone one były głównie w pienińskim pasie skałkowym i Karpatach fliszowych (rzadziej w Tatrach), głównie w latach 60-tych i 70-tych.

KALPIONELLE

Do grupy tej należą pelagiczne Protozoa o skorupce wapiennej, organicznej lub wapienno-organicznej. Charakterystyczne są dla głębokowodnych facji wapiennych górnej jury i dolnej kredy. Skorupka (lorika), u większości rodzajów jednowarstwowa (tylko dwa rodzaje mają skorupkę dwuwarstwową – wapienno-organiczną) zakończona jest kołnierzem (ryc. 1). Klasyfikacji kalpionelli dokonano na podstawie morfologii skorupki oraz formy i kształtu kołnierza. Organizmy te o przeciętnej wielkości, od kilkudziesięciu do 150 mikrometrów, okazały się bardzo przydatne w stratygrafii górnej jury i dolnej kredy prowincji śródziemnomorskiej, jak też atlantyckiej i pacyficznej. Podstawą

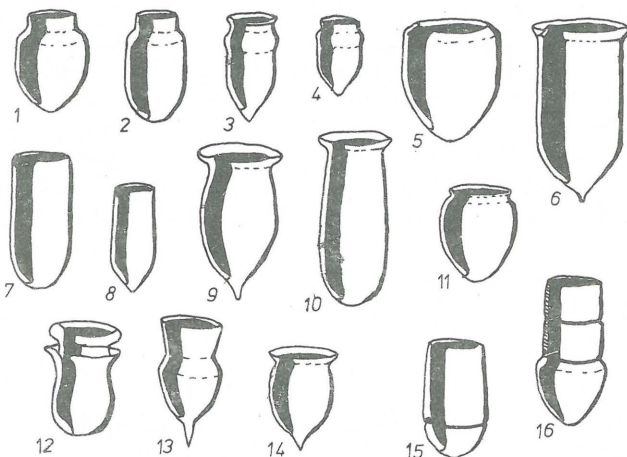
do uznania ich za mikroskamieniałości przewodnie stało się szerokie rozprzestrzenienie, duża zmienność w czasie oraz nagromadzenia często w postaci skałotwórczej. Ich pozycja systematyczna jest niepewna. Część badaczy wiąże je z gromadą orzęsionych pierwotniaków, tzw. orzęsków Ciliata, zaliczając je do rzędu Spirotrichida i podrzędu Tintinnina (według niektórych klasyfikacji podrząd Tintinnina wyróżniany jest w randze rzędu). Ostatnio coraz bardziej rozpowszechnia się pogląd, że kalpionelle reprezentują grupę całkowicie wymarłych pierwotniaków, nieobecnych we współczesnym planktonie.

Badania kalpionelli prowadzone w ostatnich latach wykazują, że organizmy te mają za mało cech wspólnych ze współczesnymi orzęskami i należy zaliczać je do grupy *incertae sedis*. Głównym powodem jest fakt, że większość gatunków kalpionelli ma pierwotną, wapienną skorupkę, a pierwotnie zmineralizowana skorupka nie jest znana u współczesnych tintinidów. Ponadto pancerzyki kalpionelli zbudowane są z kryształów kalcytu ułożonych spiralnie, natomiast współczesne orzęski mają skorupkę zbudowaną z cząstek organicznych w układzie pionowym lub poprzecznym (7).

Kalpionelle były znane i opisywane w literaturze od

dawna. Jako pierwszy rozpoznał je Rust w 1885 r., Lorenz zaś w 1902 r. opisał je z wapieni górnourajskich jako otwornice. Tak były traktowane do 1934 r., kiedy to Colom wyodrębnił je z otwornic zaliczając do Tintinnida. Późniejsze badania Coloma (11), których wynikiem jest wiele aktualnych, szczegółowych opisów gatunków kalpionelli i określenie ich zasięgów stratygraficznych, stały się punktem wyjścia dla współczesnych badań tej grupy. W 1956 r. Bonet (8) jako pierwszy podjął próbę opracowania schematu biostratygraficznego z wykorzystaniem kalpionelli. W podanym przez niego schemacie nie posłużył się wyłącznie kalpionellami, lecz wyszukał także poziomy oparte na otwornicach, stomiosferach i kalcisferach.

Dalsze badania kalpionelli prowadzili głównie Borza (9), Doben (13), Durand-Delga i Gutnic (14), Hegerat i Remane (18), Nowak (28, 30), Remane (36) oraz Tappan i Loeblich (38). Doprowadziły one do wyróżnienia w okresie górnej jury i dolnej kredy biostratygraficznych poziomów kalpionellowych. Przyjmowany obecnie za standardowy schemat biostratygraficzny, oparty na kalpionellach (ryc. 2), został zaakceptowany na konferencji na temat planktonu, która odbyła się w 1971 r. w Rzymie (1) oraz na międzynarodowym kolokwium na temat granicy



Ryc. 1. Rekonstrukcja skorupki Calpionellidea, z wyciętą częścią loryki. $\times 140$. Według J. Remane'a (vide 7)

Rodzina Calpionellidae: 1 – *Calpionella alpina* Lorenz, 2 – *Calpionella elliptica* Cadisch, 3 – *Crassicollaria intermedia* (Durand-Delga), 4 – *Crassicollaria parvula* Remane, 5 – *Calpionellites darderi* (Colom), 6 – *Remaniella cadischiana* (Colom), 7 – *Calpionellopsis simplex* (Colom), 8 – *Calpionellopsis oblonga* (Cadisch), 9 – *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu), 10 – *Tintinnopsella longa* (Colom), 11 – *Lorenziella hungarica* Knauer et Nagy, 12 – *Chitinoidea bermudezi* (Furrázola-Bermudez), 13 – *Chitinoidea cristobalensis* (Furrázola-Bermudez), 14 – *Chitinoidea boneti* Doben. Rodzina Colomiellidae: 15 – *Colomiella recta* Bonet, 16 – *Colomiella mexicana* Bonet

Fig. 1. Reconstruction of Calpionellidea tests with a part of lorica cut off; after J. Remane (vide 7)

Family Calpionellidae: 1 – *Calpionella alpina* Lorenz, 2 – *Calpionella elliptica* Cadisch, 3 – *Crassicollaria intermedia* (Durand-Delga), 4 – *Crassicollaria parvula* Remane, 5 – *Calpionellites darderi* (Colom), 6 – *Remaniella cadischiana* (Colom), 7 – *Calpionellopsis simplex* (Colom), 8 – *Calpionellopsis oblonga* (Cadisch), 9 – *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu), 10 – *Tintinnopsella longa* (Colom), 11 – *Lorenziella hungarica* Knauer et Nagy, 12 – *Chitinoidea bermudezi* (Furrázola-Bermudez), 13 – *Chitinoidea cristobalensis* (Furrázola-Bermudez), 14 – *Chitinoidea boneti* Doben. Family Colomiellidae: 15 – *Colomiella recta* Bonet, 16 – *Colomiella mexicana* Bonet

jury i kredy (Lyon–Neuchâtel) w 1973 r. (12). Granice poszczególnych poziomów są z reguły zbieżne z pojawieniem się gatunków indeksowych (ryc. 3). Dla niektórych z opracowano bardziej szczegółowy podział i wyróżniono podpoziomy.

W Polsce występowanie kalpionelli związane jest z obszarem Karpat. W literaturze były one wzmiankowane i opisywane wielokrotnie, począwszy od 1932 r. (37). Znane są z obszaru pienińskiego pasa skałkowego – z facji wapieni bulastych, pseudobulastych, rogowcowych, kalpionellowych, z Tatr – z facji wapieni pelagicznych oraz z Karpat fliszowych, gdzie opisane były w „warstwach” cieszyńskich, a także w wapieniach typu sztramberskiego strefy Bachowic i egzotyków Kruhela. Posługiwano się nimi głównie w celu sprecyzowania wieku badanych wapieni, w zasadzie tylko tam, gdzie występowały masowo. Dotyczyło to głównie serii wapiennych pienińskiego pasa skałkowego, w mniejszej mierze Karpat fliszowych i sporadycznie Tatr.

W Pieninach badania oparte na kalpionellach prowadzone były głównie w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych przez Birkenmajera (2, 3) oraz przez Birkenmajera i Gąsiorowskiego (5, 6), a także w latach siedemdziesiątych przez Nowaka (35, 33) oraz Golonkę i Sikorę (17). Na podstawie kalpionelli określony został wiek odmian wapienia czorsztyńskiego, występującego w jednostce niedzickiej, wiek niższej części wapienia pienińskiego, a także kilku ogniw należących do formacji wapieni dursztyńskich i formacji wapieni lysańskich (4). Mikroorganizmy tej grupy były też rozpoznane i opisane z formacji wapienia spiskiego. W Tatrach kalpionelle zostały opisane przez Lefeldta (21), z oolitowych wapieni jednostki wierchowej. W Karpatach fliszowych na podstawie badań kalpionelli sprecyzowano pozycję i wiek wapieni cieszyńskich (27). Opisane zostały one także przez Morycówną i Gerocha (22, 23), z wapieni typu sztramberskiego strefy skałek śląskich i egzotyków Kruhela oraz z wapieni strefy Bachowic przez Książkiewicz (20). Nowak (28) opisał dwa nowe gatunki z rodzaju *Crassicollaria* z obszaru Karpat fliszowych

System System	Pietro Stage	Poziomy amonitowe Ammonite zones	Poziomy kalpionellowe Calpionellid zones		
KREDA CRETACEOUS	WALANŻYN VALANGINIAN	Górny Upper	verrucosum	CALPIONELLITES	E
		Dolny Lower	campylotoxus		
			roubaudi		
			pertransiens		
	BERRIAS BERRIASIAN	BERRIASIAN	boissieri	CALPIONELLOPSIS	D
			occitanica	CALPIONELLA	C
			jacobi-grandis		B
JURA JURASSIC	TYTON TYTHONIAN	Górny Upper	Durangites	CRASSICOLLARIA	A
		microcanthum			
	Środkowy Middle	TYTONIAN	ponți	CHITINOIDEELLA	Chit.
			fallauxi		

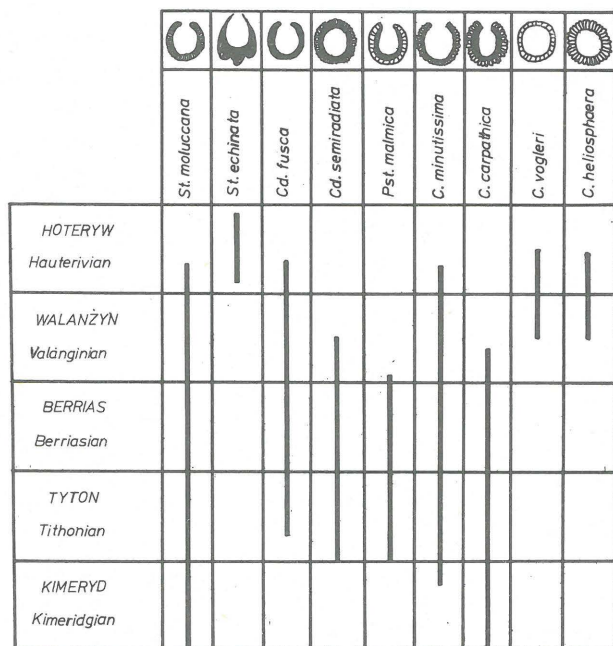
Ryc. 2. Korelacja poziomów kalpionellowych. Według J. Ramene'a (vide 7). Poziomy amonitowe przyjęto według następujących autorów: Thieuloy (1974) dla walanżynu, Hegerat (1971) dla berriasiu, Geysant (1975) dla tytonu. Poziomy kalpionellowe pochodzą z Alp Zachodnich

Fig. 2. Correlation of the calpionellid zones after J. Remane (vide 7). The ammonite zonation accepted after Thieuloy (1974) for the Valanginian, and after Hegerat (1971) for the Berriassian. The calpionellid zonation as used in the Western Alps

Mikroskamieniałości z grupy Stomiosphaeridae rozpoznane zostały na wielu obszarach w różnych prowincjach paleogeograficznych, gdyż najczęściej występują masowo. Biorąc to pod uwagę, jak również fakt, że poszczególne gatunki mają stosunkowo krótki zasięg stratygraficzny, uważa się, że stomiosfery mogą być z powodzeniem wykorzystane do korelacji utworów górnourajskich i dolnokredowych szczególnie na obszarach geosynklinalnych. Dotychczas przeprowadzane były próby rozpozniomowania na podstawie stomiosfer górnej jury, szczególnie kimerydu i tytonu, prawdopodobnie nadają się one także do stratygrafii neokomu.

W Polsce badania tej grupy prowadzone były głównie w Karpatach fliszowych. Wymienić należy głównie prace Nowaka (29), dotyczące możliwości wykorzystania stomiosfer do określenia wieku i korelacji „warstw” cieszyńskich. Ponadto Nowak wyróżnił kilka nowych rodzajów i gatunków oraz zaproponował utworzenie rodziny Stomiosphaeridae. Do tej rodziny, biorąc za podstawę zróżnicowanie struktury skorupki, zaliczył rodzaje: *Stomiosphaera*, *Parastomiosphaera*, *Carpistomiosphaera*, *Colomisphaera*, *Hemistomiosphaera*. Podał on również schemat biostratygraficzny oparty wyłącznie na stomiosferach (ryc. 4). Należy ponadto wspomnieć o opisanym przez Nowaka (32) nowego gatunku *Stomiosphaera biedai* z margli żegocińskich, datowanych na turon-santon. Pozwala to mieć nadzieję, że w przyszłości stomiosfery będą mogły być wykorzystywane także do korelacji utworów górnokredowych.

W obrębie pienińskiego pasa skałkowego stomiosfery stwierdzane były w wapieniach bulastych, kalpionellowych, rogowcowych, a także w radiolarytach. Wymienić tu należy zwłaszcza prace Birkenmajera (3), Nowaka (33), Golonki i Sikory (17) oraz Kasińskiego, Pisery i Pieńkowskiego (19).



Ryc. 5. Stratygraficzne rozprzestrzenienie wybranych gatunków stomiosfer i kadosin

St — *Stomiosphaera*, Cd — *Cadosina*, Pst — *Parastomiosphaera*, C — *Colomisphaera*

Fig. 5. Stratigraphic distribution of the selected species of stomiospherids and cadosines

St — *Stomiosphaera*, Cd — *Cadosina*, Pst — *Parastomiosphaera*, C — *Colomisphaera*

Stomiosfery wykorzystywane były także w stratygrafii Przedgórze Karpat. Garlicka (15) wyróżniła w wapieniach oksfordu poziom z *Colomisphaera*, który z powodzeniem może być stosowany do celów korelacyjnych. Podobnie organizmy te opisane były przez Morycowa i Moryca (24) z wapieni keloweju i oksfordu.

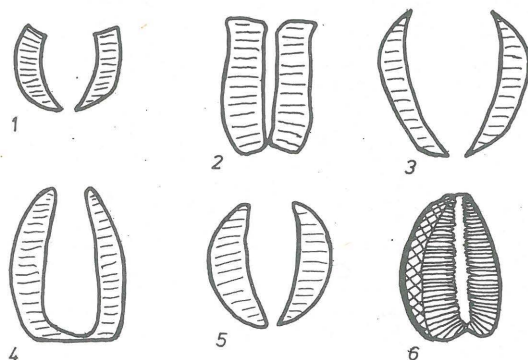
Ze stomiosferydami spokrewnione są organizmy należące do rodziny Cadosinae. Mają one wapienną skorupkę o kulistym kształcie, wykazującą strukturę afanitową. Najczęściej spotykanym gatunkiem jest *Cadosina fusca* Wanner, która wzmiankowana była z obszaru Karpat fliszowych (16), z wkladek piaskowców w łupkach grodziskich. Ponadto Nowak (26) wyróżnił kilka podgatunków w obrębie dwóch gatunków — *Cadosina fusca* i *Cadosina semiradiata*, rozpoznanych w „warstwach” cieszyńskich i grodziskich. *Cadosina fusca* wzmiankowana była także z górnourajskich i dolnokredowych wapieni pienińskiego pasa skałkowego.

Ogólnie można stwierdzić, że prace z wykorzystaniem tych rodzin do stratygrafii polskiej części Karpat należą jeszcze do rzadkości, niemniej jednak organizmy te mogą być przydatne do korelacji utworów ubogich w duże skamieniałości, zwłaszcza poniżej i powyżej poziomów kalpionellowych.

NANNOKONUSY

Oprócz kalpionelli, stomiosfer i kadosin duże znaczenie dla stratygrafii górnej jury i dolnej kredy mają organizmy z rodzaju *Nannoconus*, zaliczane do nannoplanktonu wapiennego. Mikroskopijne rozmiary skorupki oraz to, że występują przeważnie w bardzo twardych skałach i związane z tym trudności w przygotowywaniu preparatów powodują, że paleobiologia i przynależność systematyczna tej grupy są do dzisiaj słabo poznane.

Są to organizmy z grupy *incertae sedis*, zbliżone do kokolitów, ale do nich nie należące. Podstawy klasyfikacji nie są w literaturze jednoznacznie określone. Ogólnie można stwierdzić, że głównymi cechami diagnostycznymi są najczęściej: forma i rozmiary skorupki, pozycja i wielkość ujścia (lub ujść), grubość ścianki, a także kształt kanału centralnego. Skorupka nannokonusów zbudowana jest z wapiennych płytek, ułożonych spiralnie wokół centralnego kanału otwartego na obu końcach (ryc. 6).



Ryc. 6. Przekroje nannokonusów w płytkach cienkich

1 — *Nannoconus truitti*, 2 — *N. elongatus*, 3 — *N. bucheri*, 4 — *N. wassali*, 5 — *N. globolus*, 6 — *N. steinmanni* (budowa skorupki wg Brönnimanna)

Fig. 6. *Nannoconus* cross-sections in thin sections

1 — *Nannoconus truitti*, 2 — *N. elongatus*, 3 — *N. bucheri*, 4 — *N. wassali*, 5 — *N. globolus*, 6 — *N. steinmanni* (structure of test after Brönnimann)

Jej rozmiary są bardzo małe, przeciętnie od kilku do kilkunastu mikrometrów (sporadycznie powyżej 20 mikrometrów).

Nannokonusy występują powszechnie w facjach wapieni i margli pelagicznych prowincji śródziemnomorskiej, od górnego tytonu do górnej kredy włącznie. Bardzo często tworzą one nagromadzenia skałotwórcze i takie skały określa się w literaturze terminem nannokonit. Po raz pierwszy opisane były one przez De Lapparenta w 1925 r. jako embriony otwornicy z rodzaju *Lagena*, natomiast nazwa rodzaju *Nannoconus* wprowadzona została w 1931 r. przez Kamptnera. Od tego czasu nannokonusy opisywane były w literaturze wielokrotnie, z różnych części świata. Jednakże grupa ta nie dostarczyła skamieniałości przewodnich *sensu stricto*.

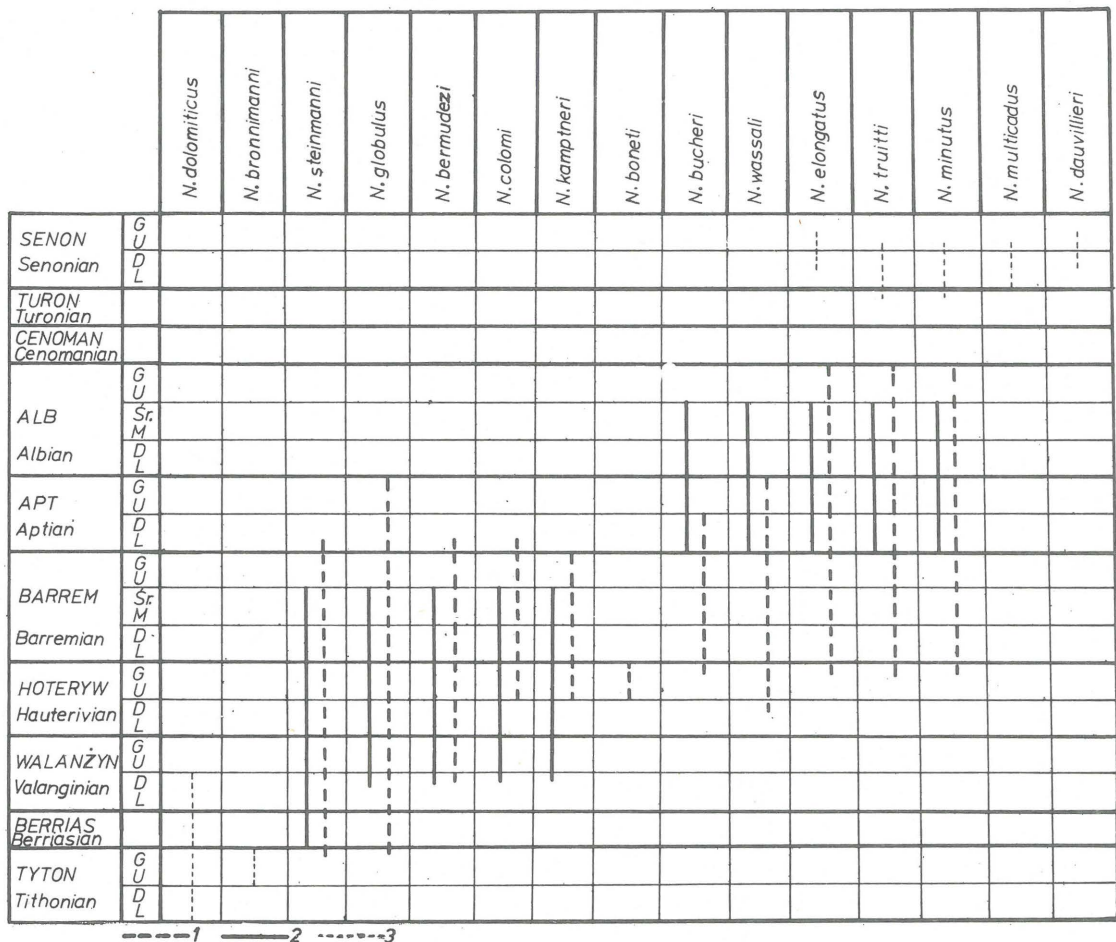
Określając wiek skały na podstawie nannokonusów należy brać pod uwagę całe ich zespoły. Dla kredy dolnej opracowano 3 główne zespoły, które występują zawsze w tej samej kolejności, jednakże zajmują różną pozycję stratygraficzną na różnych obszarach (10). Pierwszy zespół obejmuje swym zasięgiem górny tyton, berias i dolny walańżyn w zasadzie na wszystkich badanych obszarach. Zespół drugi charakterystyczny jest dla osadów walańżynu i hoterywu, w niektórych wypadkach obejmuje swym zasięgiem barrem (Kuba, Alpy Pd., Szwajcaria). Gatunki charakterystyczne dla zespołu trzeciego w Meksyku i Alpach Pd. pojawiają się już w najwyższym hoterywie, natomiast na Kubie i w Szwajcarii znajdowane były dopiero w osadach aptu (ryc. 7). Wszystkie wymierają z końcem albu.

W literaturze polskiej, prace dotyczące wykorzystania nannokonusów do celów biostratygraficznych należą do rzadkości. Autorzy sygnalizujący obecność tych organizmów najczęściej nie prowadzili dokładnych badań, w celu dokładnego wykorzystania nannokonusów do celów stratygraficznych. Z obszaru Karpat fliszowych nannokonusy opisane zostały przez Nowaka (25) z margli fukoidowych. Ten sam autor stwierdził ich obecność w „warstwach” cieszyńskich. Z obszaru pienińskiego pasa skałkowego zasygnalizowane były przez Birkenmajera i Gąsiorowskiego (5) z wapienia rogowcowego. Nowak (31) wyróżnił w wapieniu rogowcowym w profilu Szczawnica – Zabaniszczce dwa zespoły nannokonitowe: starszy z *Nannoconus* ex gr. *steinmanni* datowany na najniższy górny tyton (brak dolnotytońskich stomiosfer i górnotytońskich kalpionelli) i młodszy z *Nannoconus steinmanni* i *Nannoconus elongatus*, datowany jako walańżyn – hoteryw. Nannokonusy z wapienia rogowcowego opisane zostały także przez Golonkę i Sikorę (17).

Wydaje się, że badania rodzaju *Nannoconus* mogłyby okazać się szczególnie przydatne przy określaniu wieku skał wchodzących w skład górnokredowych i dolnokredowych, pelagicznych facji węglanowych Pienin i Tatr.

GLOBOCHETY I SAKKOKOMY

Pewne znaczenie stratygraficzne, szczególnie w kimerydzie i tytonie, mają asocjacje składające się z zoospor planktonicznego (?) glonu *Globochaete alpina* Lombard



Ryc. 7. Zasięgi ważniejszych gatunków rodzaju *Nannoconus*. Według P.M. Bouchego (10)

Fig. 7. Ranges of major species of the genus *Nannoconus* after P.M. Bouche (10)

1 – Meksyk i Alpy Południowe, 2 – Kuba, 3 – inne regiony

1 – Mexico and Southern Alps, 2 – Cuba, 3 – other regions,

oraz z fragmentów szkieletu planktonicznego krynoidea *Saccocoma* Agassiz. Występują one pospolicie w osadach górnourajskich i dolnokredowych zarówno prowincji śródziemnomorskiej, jak i atlantyckiej. W literaturze opisywane były wielokrotnie, wyróżniono nawet tzw. mikrofację „lombardiową”*, charakterystyczną dla osadów kimerydsko-tytońskich. Jednakże ze względu na szeroki zasięg stratygraficzny zarówno *Globochaeta alpina*, jak i *Saccocoma*, nie przypisuje się im samodzielnego znaczenia stratygraficznego, traktując je jako organizmy towarzyszące.

L I T E R A T U R A

1. Alleman F., Catalano R. et al. – Standard calpionellid zonation (Upper Tithonian–Valanginian) of the Western Mediterranean province. Proc. II Plankt. Conf. II Roma 1971.
2. Birkenmajer K. – Preliminary revision of the stratigraphy of the Pieniny Klippen Belt series in Poland. Bull. Acad. Pol. Cl. 3. 1953 vol. 1 nr 6.
3. Birkenmajer K. – Stratygrafia i paleogeografia serii czorsztyńskiej pienińskiego pasa skałkowego Polski. Stud. Geol. Pol. 1963 vol. 9.
4. Birkenmajer K. – Jurassic and Cretaceous Lithostratigraphic Units of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. Ibidem 1977 vol. 45.
5. Birkenmajer K., Gąsiorowski S.M. – Stratigraphy of the Malm of the Niedzica and Branisko Series (Pieniny Klippen Belt, Carpathians) based on Aptychi. Bull. Acad. Pol. Sc., Sér. Sc. géol., géogr. 1960 nr 2.
6. Birkenmajer K., Gąsiorowski S.M. – Lower Neocomian Variegated Nodular Marls of the Branisko Series, Pieniny Klippen Belt (Carpathians). Ibidem 1962 nr 2.
7. Boersma A., Haq U. – Introduction to the marine micropaleontology. 1978.
8. Bonet F. – Zonification microfaunistica de las calizas Cretácicas del este Mexico. Bol. Asoc. Mexic. Geol. Petrol. Mexico 1956 nr 8 (7–8).
9. Borza K. – Die Mikrofazies und Mikrofossilien des Oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten. Slov. Akad. Vied. Bratislava 1969.
10. Bouché P.M. – État des connaissances sur les nanofossiles calcaires du Crétacé inférieur. Mém. BRGM 1965 nr 34.
11. Colom G. – Fossil Tintinnids, loricated Infusoria of the order of the Oligotricha. J. Pal. 1948 nr 2.
12. Colloque sur la limite Jurassique-Cretace, Lyon, Neuchâtel 1973. Mém. BRGM, 86.
13. Döben K. – Über Calpionelliden an der Jura/Kreide Grenze. Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 1963 nr 3.
14. Durand-Delga M., Gutnic M. – Calpionelles du Taurus sud Anatolian (Turquie). C.R. Acad. Sc. 1966, 262.
15. Garlicka I. – Poziom ze stomiosferydami w utworach górnourajskich Przedgórzia Karpat. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1974 t. 44 z. 1.
16. Geroch S., Nowak W. – Profil dolnej kredy śląskiej w Lipniku koło Bielska. Ibidem 1963 t. 33 z. 2.
17. Golonka J., Sikora W. – Mikrofacje ścienionych sedymentacyjnie utworów jury i kredy dolnej pienińskiego pasa skałkowego w Polsce. Biul. Inst. Geol. 1981 nr 331.
18. Hegarat G., Remane J. – Tithonique supérieur et Berriasien de la bordure cevenole. Correlation des Ammonites et des Calpionelles. Geobios 1968, 1. Lyon.
19. Kasiński J., Pieńkowski G., Pisera A. – Charakterystyka litologiczno-mikrofacjalna jednostek braniskiej i czorsztyńskiej wzdłuż drogi Krośnica–Kąty w Pieninach. Stud. Geol. Pol. 1981 vol. 70.
20. Książkiewicz M. – Jura i kreda Bachowic. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1954 t. 24 z. 2–3.
21. Lefeld J. – Tintinnidae z serii Kominów Tylkowych. Prz. Geol. 1959 nr 6.
22. Morycowa E., Geroch S. – Przyczynek do znajomości facji i skamieniałości wapienia tytońskiego z Kruhela Wielkiego koło Przemyśla. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1966 t. 33 z. 3.
23. Morycowa E. – Hexacorallia d'un bloc exotique de calcaire tithonique à Woźniki près Wadowice. (Carpathes Polonaises Occidentales). Acta Geol. Pol. 1974 vol. 24 nr 3.
24. Morycowa E., Moryc W. – Rozwój utworów jurajskich na przedgórzach Karpat w rejonie Dąbrowy Tarnowskiej–Szcucina. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1976 t. 46 z. 1–2.
25. Nowak W. – Spostrzeżenia nad mikroorganizmami Nannoconus Kamptner z neokomu Karpat fliszowych. Spraw. Pos. Kom. Oddz. PAN w Krakowie, VII–XII. 1964.
26. Nowak W. – *Cadosina* Wanner 1940 (*incertae sedis*) z polskich Karpat fliszowych. Spraw. Pos. Kom. Oddz. PAN w Krakowie VII–XII. 1965.
27. Nowak W. – Rozwój i pozycja stratygraficzna utworów z Zamkowej Góry w Cieszynie. Kwart. Geol. 1967 nr 2.
28. Nowak W. – Dwa nowe gatunki *Crassicollaria* Remane 1962 (Tintinnida) z berriasa polskich Karpat fliszowych. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1968 t. 38 z. 2–3.
29. Nowak W. – Stomiosferidy warstw cieszyńskich (kimeryd–hoteryw) polskiego Śląska Cieszyńskiego i ich znaczenie stratygraficzne. Ibidem.
30. Nowak W. – Distribution and variability of *Calpionella* Lorenz 1902 (Tintinnida) in the Cieszyn limestones, Polish Western Carpathians. Ibidem. 1971 t. 41, z. 4.
31. Nowak W. – Wyniki badań mikrofacjalnych profilu Szczawnica–Zabanszcze. Przew. XLIII Zjazdu Pol. Tow. Geol. Kraków 12–14 IX 1971. Wyd. Geol. 1971.
32. Nowak W. – *Stomiosphaera* nov. gen. (*incertae sedis*) of the Upper Cretaceous in the Polish Flysch Carpathians. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1974 t. 44 z. 1.
33. Nowak W. – *Parastomiosphaera malmica* (Borza) from the Polish Carpathians and its stratigraphical value for Lower Tithonian deposits. Ibidem 1976 t. 46 z. 1–2.
34. Nowak W. – Próba wyznaczenia granicy jura/kreda w Karpatach polskich na podstawie nowszych badań kalpionel. Spraw. Pos. nauk. Kom. PAN w Krakowie. 1978.
35. Nowak W. – *Semichitinoidea* n. gen. (Tintinnina) of the Upper Jurassic of the Czorsztyń Succession, Pieniny Klippen Belt (Carpathians, Poland). Roczn. Pol. Tow. Geol. 1978 t. 48 z. 1.
36. Remane J. – Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Calpionellen in der Jura–Kreide–

* Formy należące do rodzaju *Saccocoma* opisane były pod nazwą *Lombardia*.

Grenzsichten den Vocontischen Troges. Palaeontographica 1964 no. 123.

37. Su j k o w s k i Z. — Uwagi o budowie kredy śląskiej. Posiedz. nauk. PIG 1932 nr 32.
38. Tappan H., Loeblich A. — Lorica composition of modern and fossil Tintinnida (Ciliata, Protozoa), systematics, geologic distribution and some new Tertiary taxa. J. Pal. 1968 nr 6.

S U M M A R Y

The paper presents the hitherto obtained results of studies involving the use of calpionellids, stomiospherids, and nannoconuses for stratigraphic purposes. In Poland such works were carried out mainly in the Carpathians, in order to precise the age of strata in which the microorganisms occur in masses. Calpionellids are known from the Pieniny Klippen Belt (facies of nodular, pseudonodular, hornstone, and calpionellid limestones), Tatra Mts (pelagic limestone facies), and Flysch Carpathians (limestones of the Cieszyn "Beds", Stramberk-type limestones of the Bachowice Zone, and Kruhel exotic rock bodies). The occurrence of stomiospherids is mainly related to the Flysch Carpathians, where they were used to establish the age and correlate the Cieszyn "Beds". They were also reported from the nodular, calpionellid, and hornstone limestones and radiolarites in the Pieniny Klippen Belt. The use of nannoconuses for stratigraphic purposes was the subject of a few papers in Poland. Organisms assigned

to that group were described from the fucooid marls in the Flysch Carpathians and reported from the hornstone limestones in the Pieniny Klippen Belt.

Р Е З Ю М Е

В статье представлено современное состояние исследований основанных на использовании для стратиграфических целей кальпионелл, стомиосфер и нанноконусов. В Польше исследования по использовании этих групп в стратиграфии относятся главным образом к территории Карпат. Их применение для уточнения возраста возможно только там, где эти микроорганизмы выступают в большом количестве. Кальпионеллы известны из пенинской клипповой зоны — из фации известняков — желвачных, псевдожелвачных, кремнистых, кальпионелловых, из Татр — из фации пелагических известняков, а из флишевых Карпат — из известняков цешинских „слоев” и известняков штамберского типа зоны Баховиц и экзотиков Крухеля. Распространение стомиосфер связано главным образом с территорией флишевых Карпат, где их использовали для определения возраста и корреляции цешинских „слоев”. На территории пенинской клипповой зоны стомиосферы известны из желвачных известняков, а также из известняков — кальпионелловых, кремнистых и радиоларитов. Использование нанноконусов в Польше очень редкое. Организмы причисленные к этой группе описаны из фукоидовых мергелей флишевых Карпат, а также из кремнистых известняков пенинской клипповой зоны.