

HANNA MATYJA i BARBARA ŻBIKOWSKA

## Stratygrafia dewonu górnego profilu wiercenia Minkowice 1 (basen lubelski)

### STRATIGRAPHY OF THE UPPER DEVONIAN FROM THE BOREHOLE MINKOWICE 1 (LUBLIN BASIN)

**STRESZCZENIE:** Przedstawiono stratygrafię utworów górnego dewonu z profilu wiercenia Minkowice 1, wykonanego na obszarze lubelskim. Stwierdzono obecność trzech serii litologicznych. Są to: seria wapieni pasiastych, seria wapieni gruzłowych oraz seria piaszczysto-wapienno-mułowcowa wyróżniana w tym rejonie pod nazwą hulczańskiej. W obrębie serii wapieni gruzłowych udokumentowano faunistycznie obecność poziomów konodontowych *Palmatolepis crepida* i *Palmatolepis marginifera*. Nie wyklucza się także obecności poziomów *Palmatolepis rhomboidea* i *Scaphignathus velifer*. Omówiono znaczenie i pozycję stratygraficzną kilku form z nadrodziny Rhynchonellacea, znanych do tej pory jedynie z niecki Dinantu Belgii. Opisano trzy nowe gatunki konodontów.

#### WSTĘP

Przedstawiony materiał pochodzi z górnodewońskich utworów profilu wiercenia Minkowice 1, wykonanego przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych w Wołominie w latach 1971—1972, w miejscowości Franciszkanów, powiat Lublin.

W profilu tym występują, pod dolnym karbonem, osady dewońskie o miąższości około 1520 m, w obrębie których wydzielić można trzy serie: wapieni pasiastych, wapieni gruzłowych i serię piaszczysto-wapienno-mułowcowa, zwaną hulczańską.

W osadach badanych, obok bogatego i bardzo ciekawego stratygraficznie, zwłaszcza w wapieniach gruzłowych, zespołu górnodewońskiej fauny brachiopodowej oraz występujących w wapieniach pasiastych małżów, napotkano także konodonty.

W oparciu o zespół brachiopodowy i współwystępujące z nim konodonty uzupełniono stan dotychczasowej wiedzy o górnym dewonie obszaru lubelskiego. Fauna konodontowa, mimo niewielkiej ilości, pozwoliła na wydzielenie w obrębie serii wapieni gruzłowych dwóch poziomów konodontowych: *Palmatolepis crepida* i *Palmatolepis marginifera*. Należy również przyjąć, że między tymi dwoma poziomami obecny jest także poziom *Palmatolepis rhomboidea*, chociaż nie udokumentowano go paleontologicznie. Nie wykluczona jest również obecność poziomu *Scaphignathus velifer*.

Dokładny wykaz brachiopodów i konodontów oraz ich rozmieszczenie w profilu zamieszczono w tabeli 1.

Ze względu na brak przewodniej fauny nie udało się bardziej szczegółowo rozpracować serii wapieni pasiastych i serii hulczańskiej.

Opracowanie wykonano w Pracowni Stratygrafii Zakładu Nauk Geologicznych PAN pod naukowym kierownictwem dr hab. K. Korejwo. Wszystkie materiały dokumentacyjne znajdują się w archiwum tejże Pracowni. Część paleontologiczną opracowała mgr H. Matyja.

Za pomoc i opiekę naukową oraz cenne wskazówki metodyczne i oznaczenie małżów serdeczne podziękowanie składają autorki dr hab. K. Korejwo, jak również dr hab. L. Tellerowi. Dziękujemy również mgr A. Prejbiszowi za pomoc przy profilowaniu otworu, rozpuszczaniu prób oraz za wykonanie zdjęć płytek cienkich.

Osobne podziękowanie składamy Dyrekcji Zjednoczenia Górnictwa Naftowego w Warszawie oraz geologom Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Wołominie za udostępnienie materiałów wiertniczych i archiwalnych.

#### STAN DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ NAD FAMENEM BASENU LUBELSKIEGO

Podstawowy podział górnego dewonu obszaru lubelskiego, oparty głównie na wydzieleniach litostratygraficznych, wprowadzony został przez Miłaczewskiego (1968) na podstawie materiałów z wierceń. Autor ten wyróżnił w famenie następujące jednostki:

1. Serię wapieni gruzłowych o miąższości ok. 1100 m w rejonie centralnym i 180—450 m w rejonie wschodnim.
2. Warstwy hulczańskie o miąższości 16—218 m w rejonie wschodnim i ok. 280 m w rejonie centralnym oraz wydzielone wcześniej w rejonie centralnym basenu (Miłaczewski & Niemczycka 1967) warstwy niedrzwickie o miąższości ok. 350 m.



Wapienie gruzłowe zaliczane były początkowo do famenu dolnego (Miłaczewski & Niemczycka 1967, Miłaczewski 1968). Kaliś (1969) stwierdził w nich obecność poziomów klymeniowych i poziomu *Wocklumeria*.

Warstwy niedrzwickie uważane za górnofameńsko-struńskie (Miłaczewski & Niemczycka 1967) zaliczone zostały przez Miłaczewskiego i Żelichowskiego (1968) do poziomu *Wocklumeria*. Również Kaliś (1969) stwierdził w nich obecność amonitów charakterystycznych dla strunu Europy Zachodniej. Ostatecznie jednak Miłaczewski i Żelichowski (1970) zaliczyli warstwy niedrzwickie do górnego famenu.

Warstwy hulczańskie, zaliczane początkowo do niższego turneju (Żelichowski 1966), uznane zostały za równowiekowe odpowiedniki facjalne warstw niedrzwickich (Miłaczewski & Żelichowski 1968).

Do famenu włączone zostały także występujące w centralnej części basenu lubelskiego wapienie pasiaste, jako lokalny ekwiwalent dolnej części serii wapieni gruzłowych (Miłaczewski 1969).

Opracowania biostratygraficzne górnego dewonu niecki lubelskiej zamieszczone są ponadto w pracach Bednarczyka i Łobanowskiego (1972a, b, 1973).

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA

W otworze Minkowice 1 utwory górnego dewonu o miąższości ok. 1520 m występują pod dolnym karbonem. Szczegółowy profil litologiczny zawarty jest w odrębnym opracowaniu (Matyja & al. 1973). W obrębie badanych osadów wydzielić można trzy, znane na tym obszarze, serie (Miłaczewski 1968, 1969):

1. Seria wapieni pasiastych reprezentowana jest przez ciemnoszare margliste wapienie z licznymi małżami, przelawicone jaśniejszymi wapieniami pelitowymi. Występuje ona na głębokości 3219,5—2850,0 m.

2. Seria wapieni gruzłowych — są to ciemnoszare wapienie gruzłowe o dość dużych upadach (30—45°). Gruzły utworzone z wapienia pelitowego (mikrytowego) posiadają różną wielkość oraz kształt i otoczone są ciemniejszą, bardziej marglistą substancją. Między gruzłami granice są ostre lub ciągłe.

Wapienie gruzłowe przelawicone są licznymi, kilkucentymetrowymi wkładkami szarych wapieni organodetrytycznych, które ostrymi granicami w spągu i stropie wyraźnie wyodrębniają się wśród wapieni gruzłowych. Wapienie te złożone są prawie wyłącznie z trochitów liliowców na ogół silnie pokruszonych oraz fragmentów skorup brachiopodów. W stropowych partiach tych wapieni częste są nagromadzenia fauny brachiopodowej, które miejscami posiadają charakter muszlowca (muszlowce takie stwierdzono na głęb. 2500,0 m i 2673,0 m).

Seria wapieni gruzłowych występuje na głębokości 2850,0—2234,0 m. W jej obrębie na głębokości 2375,5 m napotkano 30-centymetrową wkład-

kę wapienia (pl. 8, fig. 1—2) mającego charakter intrabiosparytu (wg Folska 1959). Tkwiące w nim różnej wielkości (1—10 mm, a w spągowej partii nawet kilkucentymetrowe) i kształtu (najczęściej o nieregularnych zarysach) intraklasty zbudowane są z wapieni mikrytowych. Składem swoim nie różnią się zupełnie od utworów niżej leżących. Bioklasty mają wyraźny charakter składników redeponowanych i złożone są prawie wyłącznie z trochitów liliowców, a podrzędnie obecne są także fragmenty skorup brachiopodów. Trochity są najczęściej połamane i noszą ślady abradowania.

W stropowych partiach tej wkładki obserwować można wyraźniejsze warstwowanie. Dominują tu drobniejsze frakcje bioklastów. Natomiast w partiach spągowych i środkowych intraklasty i bioklasty ułożone są raczej bezładnie.

Spoivo jest wapnisto-dolomityczne, a tkwiący w nim dolomit występuje w postaci automorficznych kryształów. Rzadko w spoiwie obecny jest kwarc frakcji aleurytowej.

3. Seria hulczańska reprezentowana jest przez jasnoszare piaskowce kwarcowe o spoiwie wapnistym oraz szare wapienie piaszczyste z wkładkami ciemnoszarych, miejscami zielonkawych mułowców dolomitycznych ze szczątkami flory, małżami, bezzawiasowymi brachiopodami i małżoraczkami. Występuje ona na głębokości 1992,4—1700,0 m.

#### STRATYGRAFIA

W opracowaniu przyjęto podział faмену ustalony przez Zieglera (1962) w Reńskich Górach Łupkowych na podstawie konodontów, z wprowadzonymi przez tego autora (Ziegler 1971) oraz Sandberga & Zieglera (1973) poprawkami.

Na podstawie napotkanej w badanym profilu fauny można udokumentować wiek jedynie osadów z głębokości 3002,0—2234,0 m. Występująca w spągu profilu seria wapieni pasiastych jest w swej większej części uboga faunistycznie, a obecne w niej na głębokości 3219,5—3002,0 m małże z gatunku *Ontaria concentrica* (Buch) i *Buchiola* cf. *dillensis* Beush. ze względu na swe duże zasięgi stratygraficzne nie pozwalają na dokładne sprecyzowanie wieku tej części profilu. Ponieważ jednak w leżących wyżej osadach udokumentowano poziom konodontowy *Palmatolepis crepida*, przypuszczać można, że omawiana część serii wapieni pasiastych reprezentować może także ten poziom i prawdopodobnie także poziom *P. triangularis*, który według ostatnich danych wydaje się w całości należeć do famenu (Bouckaert & al. 1972).

*Poziom Palmatolepis crepida (do IIa)*

Poziom ten stwierdzono w interwale 3002,2—2379,5 m. Oprócz znacznej części wapieni gruzłowych obejmuje on także część serii wapieni pasiastych. Wskazuje na to obecność w interwale 3002,0—3000,0 m formy *Polygnathus nodocostatus nodocostatus* Branson & Mehl, która według Zieglera (1971) nie występuje poniżej poziomu *P. crepida*.

Konodonty występujące w poziomie *P. crepida*, w interwale 3000,0—2379,5 m, nie stanowią zespołu najbardziej dla niego charakterystycznego. Pomocnym przy wyznaczaniu wieku tych osadów jest gatunek wspomniany oraz *Polygnathus procerus* Sannemann występujący na głębokości 2385,4—2379,5 m, nie znany powyżej górnej części poziomu *P. crepida* (Ziegler 1962). Obecność więc tych dwóch form pozwala zaliczyć osady z głębokości 3002,0—2379,5 m w całości do poziomu *P. crepida*. Nie można oczywiście wykluczyć istnienia tego poziomu także powyżej głębokości 2379,5 m. Pozostałe formy występujące w omawianym interwale nie mają znaczenia przewodniego. Gatunek *Polygnathus semicostatus* Branson & Mehl stwierdzony na głębokości 2755,4—2750,4 m i 2391,4—2385,4 m znany jest bowiem zarówno z niższych jak i wyższych poziomów (Szulczewski 1971, Matyja 1975), natomiast *Polygnathus* sp. A (głęb. 2850,0—2844,0 m), *Polygnathus* sp. B (głęb. 2344,6—2338,6 m), *Polygnathus* sp. C (głęb. 3002,0—3000,0 m) i *Polygnathus szulczewskii* Matyja nie mają dotychczas ustalonych zasięgów stratygraficznych.

Obecność poziomu *P. crepida* w interwale 3002,0—2379,5 m potwierdzają niektóre brachiopody należące do nadrodziny Rhynchonellacea. Są to: *Pampoecilorhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer), *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet), *Ptychomaletoechia dumonti* (Gosselet) i *Evanescirostrum albinii* Sartenaer znane do tej pory prawie wyłącznie z niecki Dinantu Belgii, gdzie według Sartenaera (1968a) są przewodnie dla wyróżnionych przez niego poziomów brachiopodowych dolnego famenu, które skorelowane zostały z konodontowymi (Bouckaert & al. 1968).

Formą zajmującą w famenie niecki Dinantu najniższą pozycję stratygraficzną jest *Pampoecilorhynchus praenux* (Sartenaer). Jest to jednocześnie gatunek przewodni dla poziomu o tej samej nazwie, odpowiadającego do niedawna środkowej i dolnej części górnego poziomu *P. triangularis* (Bouckaert & al. 1968). Ostatnio jednak stwierdzono pojawienie się pierwszych okazów tego gatunku w dolnej części poziomu *P. triangularis* w profilu Hony w facji Barvaux, który proponuje się uznać za nowy stratotyp dla granicy fran/famen (Bouckaert & al. 1972). Gatunek *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet) jest także taksonem indeksowym poziomu, który w podziale konodontowym odpowiada górnej części poziomu *P. triangularis* (Bouckaert & al. 1968). Formy *Ptychomaletoechia dumonti* (Gosselet) i *Evanescirostrum albinii* Sartenaer w niecce Di-

nantu występują w sąsiadujących ze sobą poziomach o odpowiadających im nazwach, które obejmują górną część środkowego i górny poziom *P. crepida*.

Wymienione brachiopody wykazują w basenie dinantu Belgii charakterystyczną sekwencję (Sartenaer 1968a), której nie powtarzają jednak w profilu Minkowice 1, gdzie współwystępują obok siebie (tab. 1). Poza tym *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet) i *Pampecilorrhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer) mają w profilu Minkowice 1 większe niż w Belgii zasięgi, gdyż występują także w niższych częściach poziomu *P. crepida*. Pomimo to, znaczenie stratygraficzne tych czterech form jest w omawianym profilu równie ważne jak w Belgii, ponieważ nie wykraczają one poza poziom *P. crepida*.

Dane w literaturze o zasięgach innych brachiopodów występujących w tym poziomie, takich jak: *Camarotoechia* cf. *boloniensis* (d'Orbigny), *Centrorhynchus baitalensis baitalensis* (Reed) i *Centrorhynchus turanicus* (Romanovski) są bardzo ogólnikowe. Rodzaj *Centrorhynchus* (Sartenaer) związany jest z famenem, nie występuje jednak w jego najniższych i najwyższych partiach (Sartenaer 1970). Pozostałe brachiopody znalezione w poziomie *P. crepida* (tab. 1) mają znaczne zasięgi pionowe.

*Poziom Palmatolepis marginifera* i ?*Scaphignathus velifer*  
(do II $\beta$  — do III $\beta$ )

Stwierdzony został on na głębokości 2344,6—2234,0 m. Współwystępujące na głębokości 2344,6—2338,6 m gatunki *Palmatolepis quadrantinodosa quadrantinodosa* Branson & Mehl i *P. stoppeli* Sandberg & Ziegler wskazują, że omawiany interwał reprezentuje niższą część dolnego poziomu *P. marginifera* (Sandberg & Ziegler 1973). Towarzysząca im forma *Polygnathus brevilaminus* Branson & Mehl nie znana jest powyżej dolnej części poziomu *P. marginifera* (Ziegler 1962), natomiast gatunki *Palmatolepis glabra glabra* Ulrich & Bassler i *P. minuta minuta* Branson & Mehl swym zasięgiem wykraczają już poza ten poziom (Ziegler 1971).

Występujący na głębokości 2239,1—2236,3 m gatunek *Icriodus chojnicensis* Matyja w świetle powyższych danych i znanego dotychczas zasięgu (Matyja 1972) pozwala przyjąć, że utwory z tej głębokości należeć mogą najwyżej do poziomu *Scaphignathus velifer*.

Brachiopody znalezione w omawianych poziomach należą do form długowiecznych i pospolitych. Są to: *Productella herminae* Frech, *Cyrtospirifer archiaci* (Murchison), *C. calcaratus* (Sowerby) (tab. 1). Mniej znaną jest forma *Ptychomaletoechia lucida* (Veevers) cytowana przez Roberts (1971) z osadów wyższego famenu zachodniej Australii.

## WNIOSKI

W oparciu o faunę konodontową, mimo jej niezbyt dużej frekwencji, i ciekawy zespół brachiopodowy stwierdzono w badanym profilu obecność poziomów konodontowych: *Palmatolepis crepida* na głębokości 3002,0—2379,5 m oraz *Palmatolepis marginifera* i ?*Scaphignathus velifer* na głębokości 2344,6—2234,0 m. O poziomie *Palmatolepis rhomboidea* nie uzyskano danych paleontologicznych, ale należy przyjąć jego obecność między dwoma powyższymi dobrze udokumentowanymi poziomami.

Wymienione poziomy konodontowe stwierdzono głównie w obrębie serii wapieni gruzłowych, a wyższe partie serii wapieni pasiastych należą do poziomu *P. crepida* (przynajmniej do jego dolnych części).

Takie gatunki brachiopodów jak: *Pampecilorhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer), *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet), *Ptychomaletoechia dumonti* (Gosselet) i *Evanescirostrum alblinii* Sartenaer, chociaż nie wykazują w profilu Minkowice 1 identycznej jak w Belgii sekwencji, mają duże znaczenie dla stratygrafii badanych osadów, gdyż nie przekraczają poziomu *P. crepida*. Dwie pierwsze formy w świetle danych uzyskanych w omawianym profilu wydają się mieć dłuższe niż w Belgii zasięgi.

Seria piaszczysto-wapienno-mułowcowa, występująca na głębokości 1992,4—1700,0 m, litologicznie odpowiada serii hulczańskiej. Obecne w niej ramienionogi, małże, małżoraczki i fragmenty flory, ze względu na bardzo zły stan zachowania, nie są użyteczne dla ustaleń stratygraficznych.

Liczne przeławicenia wapieni organodetrytycznych w obrębie serii wapieni gruzłowych, a zwłaszcza stwierdzona na głębokości 2375,5 m wkładka intrabiosparytu, świadczą o niewątpliwym udziale czynników dynamicznych podczas sedymentacji tej serii.

## CZĘŚĆ PALEONTOLOGICZNA

Wśród badanej fauny brachiopodowej wyróżniono 20 gatunków należących do 11 rodzajów. Stan zachowania okazów był na ogół dobry, a wiele z nich znaleziono w formie kompletnych muszli. Dla większości form podano jedynie diagnozy zamiast opisów, które znaleźć można w cytowanej literaturze. Formy natomiast mniej rozpowszechnione, ze względu na ich znaczenie stratygraficzne, potraktowano szerzej, podając bardziej szczegółowe opisy.

Materiał konodontowy zawiera 13 gatunków należących do 3 rodzajów. Ich stan zachowania jest dość dobry. Również i tu jedynie formy mniej znane zostały potraktowane obszerniej.



## BRACHIOPODA

Genus *PRODUCTELLA* Hall, 1862*Productella herminae* Frech, 1891

(pl. 1, fig. 2—3)

1891. *Productella herminae* Frech; Frech, s. 667—668, pl. 47, fig. 3, 5—6, 10—12.1965. *Productella herminae* Frech; Zakowa, s. 529—532, pl. 1, fig. 1—4; pl. 2, fig. 5—7; pl. 3, fig. 9—11.1972. *Productella herminae* Frech; Matyja, s. 740, pl. 1, fig. 1, 4—5.**Materiał i jego pochodzenie.** — 35 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2582,3—2234,0 m).

**Diagnoza.** — Muszla niewielkich rozmiarów, z silnie wypukłą, kolankowato zagiętą skorupką brzuszną i mocno wklęsłą grzbietową. Wierzchołek skorupki brzusznej nieduży, silnie zagięty, wysunięty nieco ponad brzeg zawiasowy. Uszka dobrze wyodrębnione, wydłużone, silnie obniżone. Brzeg zawiasowy prosty. Jego długość równa największej szerokości muszli. Skorupka brzuszna pokryta rzadko rozszanymi, nieuporządkowanymi okrągłymi śladami po kolcach i niezbyt prawidłowo ułożonymi, gęstymi liniami przyrostowymi. U niektórych okazów w przedniej części skorupki występują słabe, promieniste żeberka. Niekiedy widoczne są również koncentryczne zmarszczki na uszkach. Na skorupce grzbietowej brak śladów po kolcach, a na uszkach widoczne są słabe koncentryczne zmarszczki.

**Uwagi.** — Opisana forma wykazuje duże podobieństwo do *Productella subaculeata* (Murch.). Różni się jednak od niej obecnością wydłużonych uszek i żeberk w przedniej części skorupki brzusznej, jak też większą wypukłością skorupki brzusznej.

Okazy badane posiadają wszystkie cechy diagnostyczne gatunku *Productella herminae* Frech.

**Występowanie.** — Forma opisana została z dolnej części górnego dewonu Harcu i Alp Wschodnich przez Frecha (1891). Na obszarze Związku Radzieckiego cytowana jest z dolnego famenu (poziom jelecki) syneklizy moskiewskiej, niecki lwowskiej i Woroneża (Saryčeva & Sokolskaja 1952, Liašenko 1959).

W Polsce znana jest z górnego dewonu Gór Świętokrzyskich i Sudetów (Zakowa 1965, Gunia 1968). Na obszarze krakowskim występuje we franie i dolnym famenie okolic Dębніка (Gürich 1903, Jarosz 1926) oraz w profilu otworu Karniowice 3, w warstwach uznanych przez Zakową (1965) za „przejściowe”, a mających stanowić najniższą partię strunu, odpowiadającą warstwom z Angertal. Formę tę napotkano także w rejonie Chojnice: w poziomach konodontowych *P. rhomboidea* i *P. marginifera* profilu Chojnice 2 (Matyja 1972) oraz *P. marginifera* — *S. velifer* profilu Chojnice 4 (Matyja 1975). Znana jest ona również z wierceń obszaru lubelskiego — z poziomu *Wocklumeria* profilu Niedrzwica 2 i 3 (Kaliś 1969) oraz z poziomu *P. crepida* — ?*S. velifer* profilu Minkowice 1.

Genus *MESOPLICA* Reed, 1943*Mesoplica praelonga* (Sowerby, 1840)

(pl. 1, fig. 1)

1972. *Mesoplica praelonga* (Sowerby); Matyja, s. 740—741, pl. 1, fig. 1.

**Materiał i jego pochodzenie.** — 3 niekompletne skorupki brzuszne, Minkowice 1 (głęb. 2510,1—2397,4 m).

**Diagnoza.** — Muszla dość duża, o zarysie zbliżonym do czworokąta. Uszka małe, spłaszczone. Przez środek zatoki biegnie żebro z rzędem guzków. W przedniej części skorupki brzusznej obecne płaskie, zaokrąglone żebra.

**Uwagi.** — Obecność żebra z rzędem guzków w zatoce i słabych, promienistych żeber w przedniej części skorupki brzusznej w zupełności pozwala na zaliczenie badanych okazów do gatunku *Mesoplica praelonga* (Sowerby), mimo ich nie najlepszego stanu zachowania.

**Występowanie.** — Forma ta znana jest przede wszystkim z najwyższego famenu i warstw przejściowych dewon/karbon. Spotykana jest w strumie basenu franko-belgijskiego (Dehéé 1929), Armenii (Abramian 1957) i zachodniego Ałtaju (Bubličenko 1971). Natomiast w basenie kuźnickim, na Uralu i w Kazachstanie jest gatunkiem charakterystycznym dla górnego famenu (Abramian 1957, Martynova 1961). Formę tę cytuje także z górnego famenu Samsonowicz (1950) z profilu otworu Busk na Wołyniu.

W Polsce *Mesoplica praelonga* (Sowerby) cytowana jest przez Jarosza (1926) z górnego famenu i warstw przejściowych okolic Dębника na obszarze krakowskim. W rejonie Chojnic występuje ona w poziomach *P. rhomboidea* — *P. marginifera* profilu Chojnice 2 (Matyja 1972) i *P. marginifera* — *Scaphignathus veltfer* profilu Chojnice 4 (Matyja 1975), a na Lubelszczyźnie w poziomie *Wocklumeria* profilu Nierdzwica 2 (Kaliś 1969) i *P. crepida* profilu Minkowice 1.

## Genus *PTYCHOMALETOECHIA* Sartenaer, 1965

### *Ptychomaletoechia dumonti* (Gosselet, 1877)

(pl. 1, fig. 5)

1887. *Rhynchonella Dumonti* Gosselet; Gosselet, s. 215—216, pl. 3, fig. 6—13.

1968a. *Ptychomaletoechia dumonti* (Gosselet); Sartenaer, s. 14.

**Materiał i jego pochodzenie.** — 6 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2674,8—2498,1 m).

**Diagnoza.** — Muszla o zarysie zbliżonym do owalnego. Szerokość większa od długości. Brzeg zawiasowy słabo wygięty, krótki. Skorupka brzuszna o dość dużym wierzchołku. Największa wypukłość muszli przypada na jej część środkową. Sinus i siodło nie zaznaczają się w pobliżu wierzchołka, lecz dopiero w przedniej części skorupki. Sinus raczej płytki, siodło niewysokie. Cała muszla pokryta pojedynczymi, równej szerokości, dość cienkimi (od 0,7 do 1,4 mm) żeberkami. Liczba żeber w sinusie waha się w granicach 7—11, na siodle 6—10, żeber bocznych 13—20. Żeber parietalnych 1—2 po każdej stronie sinusa i siodła.

**Uwagi.** — Ogólnym pokrojem i charakterem żeber badana forma przypomina *Camarotoechia radiata arpaensis* Abramian z famenu Armenii (Abramian 1957). Różni się jednak od niej mniejszymi rozmiarami, węższą i mniej wypukłą muszlą i jednokową szerokością żeber środkowych i bocznych.

**Występowanie.** — Forma opisana jest gatunkiem przewodnim dla dolnego famenu — poziomu *Ptychomaletoechia dumonti* niecki Dinantu w Belgii (Sartenaer 1968a). Poziom ten w podziale konodontowym odpowiada górnej części środkowego i dolnej części górnego poziomu *P. crepida* (Bouckaert & al. 1968, 1970).

W Polsce znana jest z poziomu *P. crepida* profilu Minkowice 1.

### *Ptychomaletoechia lucida* (Veevers, 1959)

(pl. 2, fig. 2)

1959. *Camarotoechia lucida* Veevers; Veevers, s. 88—94, pl. 10, fig. 1—11.

1971. *Ptychomaletoechia lucida* (Veevers); Roberts, s. 149—151, pl. 36, fig. 1—12.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 2 okazy, Minkowice 1 (głęb. 2245,1—2239,1 m).

*Diagnoza.* — Forma o zarysie poprzecznie owalnym, zwykle z trzema, rzadziej z czterema lub pięcioma kanciastymi żebrami w zatoce i 5—8 żebrami na bokach. Żebra rozpoczynają się przy wierzchołku i początkowo zaokrąglone stają się kanciaste w przedniej części skorupki.

*Uwagi.* — Sartenaer (1970) uważa, że niektóre formy identyfikowane jako *Camarotoechia lucida* Veevers należeć mogą do nowo utworzonego przez niego rodzaju *Centrorhynchus*, nie podając jednak które z nich.

*Występowanie.* — Forma znana z poziomów *Cheiloceras* — *Wocklumeria* północno-zachodniej Australii (Roberts 1971) oraz z poziomów *P. marginifera* — *S. velifer* profilu Chojnice 4 (Matyja 1975) z Pomorza Zachodniego i *P. marginifera* — ?*S. velifer* profilu Minkowice 1.

### Genus PUGNAX Hall & Clarke, 1893

#### *Pugnax pugnus* (Martin, 1805)

(pl. 1, fig. 4)

1894. *Pugnax pugnus* (Martin); Hall & Clarke, s. 203, pl. 60, fig. 6—10.

1928. *Rhynchonella (Pugnax) pugnus* (Martin); Jarosz, s. 156—158, pl. 4, fig. 3—5.

1969. *Pugnax pugnus* (Martin); Kaliś, s. 809, pl. 2, fig. 7.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 muszla, Minkowice 1 (głęb. 2403,8—2397,4 m).

*Diagnoza.* — Muszla o zmiennym kształcie, najczęściej jednak poprzecznie owalnym. Skorupka brzuszna spłaszczona w części tylnej, o niewielkim zakrzywionym wierzchołku. Brzeg zawiasowy krótki, łukowato zgięty. Szeroka, płytka zatoka rozpoczyna się w połowie długości skorupki i przechodzi w części przedniej w niewysoki, trapezoidalny języczek. W zatoce 3—6 żeber, na bokach po 2—3 krótkie, słabo zaznaczone żeberka. Skorupka grzbietowa silnie wypukła, najbardziej w okolicy wierzchołka. Boki tej skorupki stopniowo przechodzą w niezbyt wysokie siodło, wykształcone tylko w jej przedniej części. Na siodle 3—6 kanciastych żeber zaznaczonych w pobliżu brzegu przedniego, z których środkowe wystaje nieznacznie nad pozostałymi. Okazy młode zwykle charakteryzuje obecność mniej kanciastych żeber w zatoce i na siodle oraz dwóch niewyraźnych fałdek lub tylko ich śladów na każdym boku.

*Uwagi.* — Badany okaz ma 3 kanciaste żebra na siodle, 2 w zatoce i po dwie bardzo słabo zaznaczone fałdki na bokach.

Od *Pugnax acuminatus* (Martin) różni się mniejszymi rozmiarami, słabiej wykształconym siodłem oraz gorzej zaznaczoną ornamentacją.

*Występowanie.* — Jest to gatunek pospolity w dewonie i karbonie. W zachodniej Europie podawany jest z górnego dewonu Reńskich Gór Łupkowych (Paeckelmann 1913), z wizenu Belgii (Koninck 1887), a przez Davidsona (*vide* Jarosz 1928) z dolnego karbonu Anglii. W Ameryce Północnej cytowany jest z formacji Chemung (Hall & Clarke 1894). Występuje także w górnym wizenie i dolnym namurze platformy rosyjskiej (Saryčeva & Sokolskaja 1952), w środkowym i górnym dewonie Turkiestanu (Nalivkin 1930) i w górnym famenie profilu Busk na Wołyniu (Samsownik 1950).

W Polsce znany jest z górnego dewonu i dolnego karbonu Dębnika (Jarosz 1928), z famenu Gór Świętokrzyskich (Kwiatkowski 1959), dolnego karbonu Sudetów (Żakowa 1958), a także z poziomu *Wocklumeria* profilu Niedrzwica 2 (Kaliś 1969) i poziomu *P. crepida* profilu Minkowice 1.

Genus *EVANESCIROSTRUM* Sartenaer, 1965*Evanescirostrum alblinii* Sartenaer, 1967

(pl. 2, fig. 1)

1956. *Pugnoides basilicum* (Crickmay); Sartenaer, s. 16–27, pl. 2, fig. 1–7.1967. *Evanescirostrum alblinii* Sartenaer; Sartenaer, s. 1–11.**Materiał i jego pochodzenie.** — 16 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2582,3–2379,5 m).**Diagnoza.** — Forma o zarysie pugnoidalnym, wielkości średniej do dużej. Największym wymiarem jest szerokość. Skorupka brzuszna charakterystycznie nabrzmiała w części umbonalnej. Sinus wyraźnie wyodrębniony, rozpoczynający się w odległości równej 1/3 długości skorupki od wierzchołka, w przekroju poprzecznym lekko wklęsły lub płaski, zajmujący w przedniej części skorupki ponad połowę jej szerokości. Szew przedni ostry, ząbkowany. Jęczyzek wysoki, zajmujący około 3/4 wysokości muszli. Formuła żeber następująca: 2–3 na siedle, 1–2 w zatoce, 2–3 niewyraźne na każdym boku skorupki grzbietowej i 3–4 boczne na skorupce brzusznej. Żeber parietalnych brak.**Opis.** — Forma pugnoidalna o charakterystycznie wzdętym regionie przywierzchołkowym skorupki brzusznej. Zatoka rozpoczyna się dość gwałtownie, najczęściej na około 1/3 długości muszli, kontrastując z nabrzmieniem partii przywierzchołkowej. W przedniej części osiąga głębokość równą kilkakrotnej wysokości ograniczającego ją żebra. Jej szerokość w przedniej części osiąga ponad połowę ogólnej szerokości skorupki. Brzegi jęczyzka ostre, nigdy jednak równoległe. Jęczyzek zajmuje około 3/4 wysokości muszli, tylko wyjątkowo jego najwyższy punkt pokrywa się z najwyższym punktem muszli.

Skorupka grzbietowa ma bardzo wyraźnie wyodrębnione siedło, które — podobnie jak zatoka — rozpoczyna się mniej więcej w połowie długości skorupki. Brzegi siedła opadają w sposób gwałtowny ku szwom przednio-bocznym.

**Uwagi.** — Badana forma różni się od *Evanescirostrum seversoni* (McLaren P.) inną formułą żeber, dalej od wierzchołka rozpoczynającymi się żebrami środkowymi, węższym w przedniej części sinusem i słabiej pochyłonymi brzegami jęczyzka.**Występowanie.** — Gatunek znany jest z poziomu *Evanescirostrum alblinii* w niecce Dinantu Belgii (Sartenaer 1968a), który w podziale konodontowym odpowiada górnej części środkowego i górnemu poziomowi *P. crepida* (Bouckaert & al. 1968).W Polsce znaleziony został w poziomie *P. crepida* profilu Minkowice 1.Genus *CAMAROTOECHIA* Hall & Clarke, 1893*Camarotoechia* cf. *boloniensis* (d'Orbigny, 1850)

(pl. 2, fig. 3)

1884. *Rhynchonella boloniensis* d'Orbigny; Oehlert, s. 417–419, pl. 20, fig. 1.1961. *Camarotoechia boloniensis* d'Orbigny; Martynova, s. 95–96, pl. 8, fig. 1–4.**Materiał i jego pochodzenie.** — 1 niekompletny okaz, Minkowice 1 (głęb. 2510,1–2504,1 m).**Diagnoza.** — Muszla o zarysie zbliżonym do pięciokątnego, umiarkowanie wypukła, z zastrzonymi w widoku przednim bokami. Wierzchołek skorupki brzusznej dość duży, ostry, lekko zgięty. Sinus szeroki, w przekroju poprzecznym tworzący płaski łuk. Jęczyzek sinusa niezbyt wysoki. Skorupka grzbietowa wypukła o zarysie zbliżonym do owalnego. Niewysokie, zaokrąglone siedło rozpoczyna się w przedniej połowie skorupki. Żebra proste, pojedyncze, kanciaste. Środkowe z nich nieco wyższe i ostrzejsze niż boczne. W sinusie 6–7 żeber, na siedle 7.

*Uwagi.* — d'Orbigny (1850) podał jedynie opis holotypu. Ilustracja holotypu i jego powtórny opis zamieszczone zostały jednak w pracy Oehlerta (1884). Badany okaz całkowicie odpowiada holotypowi.

Autorzy rosyjscy (Nalivkin 1930, Martynova 1961) zwracają uwagę na dużą zmienność wewnątrzgatunkową, dotyczącą między innymi dużego zróżnicowania liczby żeber środkowych od 3 do 7 w zatoce i 4—8 na siedle. Jednak Oehlert (1884) o takiej zmienności nie wspomina i dlatego trudno mieć całkowitą pewność, czy wszystkie rosyjskie formy opisywane jako *Camarotoechia boloniensis* (d'Orbigny) należą rzeczywiście do tego gatunku.

*Występowanie.* — Forma znana z górnego dewonu Boulonnais (Oehlert 1884) i famenu Kazachstanu (Martynova 1961) oraz z poziomu *P. crepida* profilu Minkowice 1.

Genus *CENTRORHYNCHUS* Sartenaer, 1970  
*Centrorhynchus baitalensis baitalensis* (Reed, 1922)  
(pl. 3, fig. 1)

1957. *Camarotoechia baitalensis* Reed; Abramian, s. 41—43, pl. 4, fig. 1—2.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 5 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2504,1—2498,1 m).

*Diagnoza.* — Muszla średniej wielkości o zarysie pięciokąta lub zaokrąglonego trójkąta, umiarkowanie lub silnie wypukła z dużym, zgiętym wierzchołkiem. Pokrywają ją grube żebra w liczbie 3—4 w zatoce, 4—5 na siedle i po 4—6 na bokach. W środku zatoki jedno żebro grubsze od pozostałych, a na siedle głęboka bruzda.

*Opis.* — Muszla średniej wielkości o zarysie pięciokąta lub zaokrąglonego trójkąta. Wierzchołek skorupki brzusznej słabo wysunięty poza brzeg zawiasowy, zagięty, z okrągłym foramenem. Największa wysokość muszli usytuowana w połowie jej długości. Sinus i siedło dobrze wyodrębnione rozpoczynają się w odległości równej 1/4—1/3 długości skorupki od wierzchołka i szybko rozszerzają się ku przodowi. Sinus dość płytki, płaski w przekroju poprzecznym, szeroki. Siedło dość szerokie, umiarkowanie wysokie. Języczek trapezoidalny, średniej wysokości. Muszlę pokrywają grube, kanciaste żebra w liczbie 3—4 w sinusie, 4—5 na siedle, 4—6 na bokach. Żebra parietalne występują bardzo rzadko. W sinusie środkowe żebro grubsze od pozostałych, na siedle istnieje natomiast dość głęboka bruzda dzieląca cztery żebra na dwie pary, przy czym dwa centralne są bardziej wystające.

*Uwagi.* — Formy ilustrowane przez Abramian (1957) różnią się według Roman (1962) od typowych szerszymi i mniej licznymi żebrami, a także dużo większą wypukłością. *Centrorhynchus baitalensis* (Reed) ze względu na dużą zmienność podzielony został na kilka podgatunków, z których wszystkie zostały przez Sartenaera (1970) włączone do nowego rodzaju *Centrorhynchus* Sartenaer.

*Występowanie.* — Forma znana z górnego dewonu Pamiru, górnego famenu Armenii (Abramian 1957) oraz z poziomu *P. crepida* otworu Minkowice 1.

*Centrorhynchus turanicus* (Romanovski, 1878)  
(pl. 1, fig. 6)

1837. *Camarotoechia turanica* Romanovski; Nalivkin, s. 59—60, pl. 5, fig. 9—13.

1961. *Camarotoechia turanica* Romanovski; Martynova, s. 94—95, pl. 7, fig. 1—13.

1965. *Ptychomaletoechia turanica* (Romanovski); Gaetani, s. 719.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 10 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2510,1—2379,5 m).

*Diagnoza.* — Muszla średnich rozmiarów (15—20 mm), poprzecznie owalna, silnie wypukła, z tępymi bokami. Szew frontalny ostro ząbkowany. Wierzchołek nieduży, ostry, słabo zagięty. Skorupka brzuszna prawie płaska z wyraźną zatoką rozpoczynającą się w jej części środkowej. Zatoka rozszerza się silnie ku brzegowi przedniemu, gdzie przechodzi w trapezoidalny języczek. Skorupka grzbietowa silnie wypukła, z wyraźnie wyodrębnionym, umiarkowanej wysokości siodłem, rozpoczynającym się blisko wierzchołka. Żebra proste, wąskie, kanciaste, rozpoczynające się w pobliżu wierzchołka. W zatoce 3—6 żeber (najczęściej 4), na siodle 4—7 (najczęściej 5), na skłonach zatoki i siodła po 1 żeberku parietalnym i 6—9 żeber na bokach.

*Uwagi.* — Forma opisana podobna jest do *Camarotoechia boloniensis* (Orbigny), ale różni się od niej tępymi bokami i większą wypukłością muszli. Nalivkin (1930) i Martynova (1931) podkreślają dużą zmienność w obrębie gatunku, szczególnie rozmiarów, głębokości sinusa i kształtu języczka.

Badane okazy posiadają wszystkie cechy diagnostyczne gatunku *Centrorhynchus turanicus* (Romanowski), różnią się jednak znacznie mniejszymi rozmiarami.

*Występowanie.* — Forma znana jest z famenu Turkiestanu, Kazachstanu i południowego Uralu (Nalivkin 1930, 1937; Martynova 1961; Rozman 1962), a w Polsce z famenu basenu lubelskiego, z poziomów *Clymenia* i *Wocklumeria* profilów Niedrzewica 2, 3 (Kaliś 1969) i z poziomu *P. crepida* profilu Minkowice 1.

### Genus *PAMPOECILORHYNCHUS* Sartenaer, 1968b

#### *Pampoecilorhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer, 1958)

(pl. 2, fig. 4—5)

1958. *Camarotoechia nux praenux* Sartenaer; Sartenaer, s. 17—24, pl. 2, fig. 1—7.

1968b. *Pampoecilorhynchus praenux* (Sartenaer); Sartenaer, s. 15—16.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 5 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2674,8—2669,3 m).

*Diagnoza.* — Wielkość średnia, pokrój „kamarotechoidalny”. Szerokość muszli stanowi jej największy wymiar. Sinus i siodło wyraźne od samego wierzchołka. Żebra szerokie, płaskie, bardziej kanciaste stają się jedynie przy brzegu przednim. Żeber parietalnych z reguły brak. Charakterystyczna liczba żeber środkowych wynosi 3 w zatoce i 4 na siodle.

*Opis.* — Wielkość średnia. Pokrój „kamarotechoidalny”. Szerokość jest największym wymiarem. Sinus zaznacza się już w pobliżu wierzchołka, po czym dość silnie pogłębia się i rozszerza w kierunku brzegu przedniego, gdzie jego szerokość osiąga połowę szerokości muszli. Stopień zagięcia języczka sinusa i boków skorupki brzusznej zależy od wysokości muszli. U okazów bardziej wypukłych zagięcie to jest czasem raptowne, u okazów bardziej płaskich nie osiąga ono wartości zbliżonej do 90°. Języczek trapezoidalny; jego górna część zgina się zwykle łukowato ku tyłowi.

Siodło, zawsze wystające, rozpoczyna się w odległości równej ok. 1/4 ogólnej długości skorupki od wierzchołka. Podnosi się ono i rozszerza progresywnie ku przodowi. Boki skorupki grzbietowej są bardziej spadziste.

Żebra nieliczne, dość wysokie, osiągające u form dojrzałych szerokość 2—3 mm. Regułą jest obecność 3 żeber w sinusie i 4 na siodle. Żeber parietalnych na ogół brak. Żebra boczne w ilości 5—7 na skorupce grzbietowej i 6—8 na brzusznej. Żebra siodła, w pobliżu wierzchołka wygładzone, ku przodowi stają się bardziej kanciaste i wyższe, natomiast żebra zatoki są wygładzone na całej swej długości. Żebra boczne brzuszne, wygładzone przy wierzchołku, stają się także bardziej kan-

ciaste ku przodowi. Żebra grzbietowe boczne są w porównaniu z brzuszными bardziej płaskie.

*Uwagi.* — Opisana forma różni się od *Pampeocilorhynchus nux* (Gosselet) mniejszymi rozmiarami, „kamarotechidalnym” kształtem, brakiem żeber parietalnych oraz bardziej ustabilizowaną liczbą żeber środkowych.

*Występowanie.* — Gatunek dotychczas znany był jedynie z niecki Dinantu Belgii, gdzie opisany został z najniższego famenu (Sartenaer 1968b) z warstw odpowiadających w podziale konodontowym poziomowi *P. triangularis* bez jego najwyższych partii (Bouckaert & al. 1968, 1972).

W Polsce występuje w poziomie *P. crepida* profilu Minkowice 1.

Genus *EOPARAPHORHYNCHUS* Sartenaer, 1961  
*Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet, 1877)  
(pl. 3, fig. 2)

1877. *Rhynchonella triaequalis* Gosselet; Gosselet, s. 212—215, pl. 2, fig. 11a—d.

1957. *Camarotoechta triaequalis triaequalis* (Gosselet; Sartenaer, s. 2—19, pl. 1, fig. 1—8; pl. 3, fig. 1—6).

1968a. *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet); Sartenaer, s. 14.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 okaz, Minkowice 1 (głęb. 2456,0—2450,0 m).

*Diagnoza.* — Muszla o charakterystycznym kulistym kształcie wywołanym dużą wypukłością regionów wierzchołkowych obu skorupiek. Żebra szerokie, kanciaste, nieliczne, 1—3 w zatoce, 3—4 na siedle, 3—4 na każdym boku skorupki brzusznej i po 2—3 boczne grzbietowe. Żebra parietalne z reguły nieobecne. Żebra środkowe, w odróżnieniu od bocznych, ciągną się od samego wierzchołka.

*Opis.* — Duża wypukłość regionów wierzchołkowych skorupiek powoduje charakterystyczny kulisty kształt muszli. Sinus rozpoczyna się w pewnej odległości od wierzchołka i progresywnie rozszerza się ku przodowi. Jego głębokość jest niewielka, mimo to jest on wyraźnie wyodrębniony dzięki nieobecności żeber parietalnych i małej liczbie żeber na jego powierzchni.

Region wierzchołkowy skorupki grzbietowej silnie wzdęty, a boki opadają dość gwałtownie. Siodło wystające, dość szerokie od samego początku.

Muszla pokryta nielicznymi, grubymi, kanciastymi żebrami, z których jedynie środkowe rozpoczynają się przy wierzchołku. Żebra boczne, w liczbie po 3 na bokach skorupki brzusznej i 2 na grzbietowej; są znacznie krótsze od środkowych, a najbardziej zewnętrzne wyrażone jedynie nieznacznym zafalowaniem szwu. W zatoce 2, a na siedle 3 żebra. Te ostatnie początkowo płaskie stają się bardziej kanciaste ku przodowi.

*Uwagi.* — Gatunek zbliżony jest do formy *Eoparaphorhynchus triaequalis praetriaequalis* (Sartenaer), ale różni się przede wszystkim tym, że żebra boczne nie rozpoczynają się tuż przy wierzchołku.

*Występowanie.* — Forma występuje w poziomie *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* basenu Dinantu Belgii (Sartenaer 1968a), który w podziale konodontowym odpowiada górnej części poziomu *P. triangularis* (Bouckaert & al. 1968). W Polsce stwierdzono ten gatunek w poziomie *P. crepida* w profilu Minkowice 1.

Genus *ATHYRIS* M'Coy, 1844  
*Athyris* cf. *angelica* Hall, 1867

1894. *Athyris angelica* Hall; Hall & Clarke, pl. 45, fig. 26—30.

1930. *Athyris angelica* Hall; Nalivkin, s. 143—144, pl. 8, fig. 9, 15.

1972. *Athyris angelica* Hall; Matyja, s. 742, pl. 2, fig. 1.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 skorupka grzbietowa, Minkowice 1 (głęb. 2403,8—2397,4 m).

*Uwagi.* — Cechy obserwowane w badanej skorupce odpowiadają opisowi gatunku *Athyris angelica* Hall, brak pełnej muszli nie pozwala jednak na pewne zaklasyfikowanie.

*Występowanie.* — Gatunek znany z górnego franu Ameryki Północnej — Chemung Group (Hall & Clarke 1894). Występuje także w faunie Kazachstanu (Nalivkin 1930, Martynova 1961).

W Polsce znany jest z poziomów konodontowych *P. rhomboidea* — *P. marginifera* profilu Chojnice 2 na Pomorzu Zachodnim (Matyja 1972) oraz z poziomu *P. crepida* profilu Minkowice 1.

### *Athyris intermedia* Nalivkin, 1937

(pl. 3, fig. 4)

1937. *Athyris sulcifera* var. *intermedia* Nalivkin; Nalivkin, s. 133, pl. 35, fig. 1—8.

1970. *Athyris intermedia* Nalivkin; Brice, s. 225—226, pl. 14, fig. 22.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 kompletna muszla, Minkowice 1 (głęb. 2416,0—2410,8 m).

*Uwagi.* — Charakterystyczny pokrój, płytka i słabo wyodrębniona zatoka oraz niewysoki, łukowaty języczek pozwalają zaliczyć badany okaz do gatunku *Athyris intermedia* Nalivkin.

*Występowanie.* — Forma znana jest z górnego fałunu Kazachstanu (Nalivkin 1937, Martynova 1961) i Afganistanu (Brice 1970) oraz z górnego fałunu i strunu Armenii (Abramian 1957).

W Polsce występuje w poziomach *Platyclymenia* i *Clymenia* profilu Opole Lubelskie 5, *Wocklumeria* profilu Niedzwica 3 (Kaliś 1969) oraz w poziomach konodontowych *P. crepida* profilu Minkowice 1, a na Pomorzu Zachodnim w poziomach *P. marginifera* — *Scaphignathus velifer* profilu Chojnice 4 (Matyja 1975).

### *Athyris* aff. *tau* Nalivkin, 1937

(pl. 3, fig. 3)

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 cała i 3 uszkodzone muszle, Minkowice 1 (głęb. 2755,4—2750,4 m).

*Opis.* — Muszla duża (ok. 35 mm) o kształcie zbliżonym do kulistego, silnie wypukła. Wierzchołek skorupki brzusznej duży, silnie zakrzywiony, przykrywający wierzchołek skorupki grzbietowej. Brzeg zamkowy dość długi, słabo zagięty. Zatoka i siodło słabo zaznaczone w pobliżu wierzchołka, wyraźniejsze dopiero w środkowej części muszli, wąskie. Języczek sinusa wysoki, wąski, łukowaty w przekroju poprzecznym. Rzeźbę tworzą wyłącznie koncentryczne linie przyrostowe ze śladami przyczepu igieł.

*Uwagi.* — Opisana forma dużymi rozmiarami, wypukłością muszli, wykształceniem zatoki i sinusa oraz rzeźbą przypomina gatunek *Athyris tau* Nalivkin. Różni się jednak od niego wyraźnie mniejszym stosunkiem szerokości do długości muszli (muszla mniej owalna poprzecznie) i bardzo silnie zakrzywionym wierzchołkiem wystającym poza brzeg zamkowy i przykrywającym wierzchołek skorupki grzbietowej.

*Występowanie.* — Forma występuje w poziomie konodontowym *P. crepida* profilu Minkowice 1.



Genus *CYRTOSPIRIFER* Nalivkin, 1919  
*Cyrtospirifer archiaci* (Murchison, 1840)  
(pl. 4, fig. 1, 3)

1965. *Cyrtospirifer archiaci* (Murch.); Zakowa, s. 536, pl. 5, fig. 21; pl. 7, fig. 28.

1972. *Cyrtospirifer archiaci* (Murchison); Matyja, s. 743, pl. 2, fig. 3, 5-6.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 15 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2808,8—2332,6 m).

*Uwagi.* — Badane formy całkowicie odpowiadają okazom zilustrowanym przez Zakową (1965) z górnego dewonu okolic Krakowa. Brice (1970) po zbadaniu okazów *C. archiaci* (Murchison) pochodzących z obszaru ZSRR i Azji stwierdziła, że różnią się one od holotypu kilkoma cechami: bardziej wypukłą i wyższą skorupką brzuszną, a przede wszystkim znacznie wyższą area i sinusoidalnym szwem bocznym. Na podstawie tych różnic nadała formom pochodzącym z powyższych obszarów nową nazwę gatunkową *Cyrtospirifer asiaticus* Brice podkreślając jednocześnie, że jego zasięg ogranicza się tylko do famenu dolnego.

*Występowanie.* — Forma cytowana jest na obszarze krakowskim przez Güricha (1903) z franu, przez Jarosza (1918, 1926) z najwyższego famenu okolic Dębniaka, a przez Zakową (1965) z „warstw przejściowych” profilu Karniowice 3. Na Pomorzu Zachodnim występuje w poziomach konodontowych *P. rhomboidea* — *P. marginifera* w profilu Chojnice 2 (Matyja 1972) oraz w poziomie *P. marginifera* — *Scaphignathus velifer* w profilu Chojnice 4 (Matyja 1975), a w profilu Minkowice 1 w poziomie *P. crepida* i w dolnej części *P. marginifera*.

*Cyrtospirifer brodi* (Venjukov, 1886)  
(pl. 5, fig. 1, 3)

1952. *Cyrtospirifer brodi* Venjukov; Saryčeva & Sokolskaja, s. 178, pl. 49, fig. 276.

1959. *Cyrtospirifer brodi* (Venjukov); Vandercammen, s. 87-90, pl. 3, fig. 8-15.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 3 okazy, Minkowice 1 (głęb. 2755,4—2716,2 m).

*Diagnoza.* — Muszla nierównoskorupkowa, silnie wypukła, o wydłużonym podłużnie zarysie, z zaokrąglonymi brzegami. Skorupka brzuszna silnie wypukła i wyciągnięta podłużnie. Sinus rozpoczyna się przy wierzchołku, jest dość głęboki, szeroki i wyraźnie wyodrębniony. Języczek sinusa niski, łukowaty w przekroju poprzecznym. Wierzchołek duży, szeroki, silnie zagięty. Area wysoka, trójkątna, mocno wygięta. Skorupka grzbietowa niższa od brzusznej. Siodło biegnące od wierzchołka, wąskie, dość wysokie i wyraźnie odgraniczone. Urzeźbienie składa się z szerokich promienistych żeber o zaokrąglonych, spłaszczonych grzbietach, przedzielonych bardzo wąskimi bruzdami. Żebra na bokach podobnej szerokości jak w zatoce. Mikrorzeźba w postaci cienkich, radialnych prążków.

*Uwagi.* — Forma ta jest łatwa do odróżnienia dzięki silnie wypukłej muszli, wyciągniętej podłużnie skorupce brzusznej i zaokrąglonym brzegom.

*Występowanie.* — Gatunek znany jest z franu Belgii (Vandercammen 1959), z warstw jeleckich famenu platformy rosyjskiej (Saryčeva & Sokolskaja 1952) oraz z górnego famenu Wołynia (Samsonowicz 1950).

W Polsce występuje w górnym famenie okolic Krakowa (Zakowa 1965) oraz w poziomach *Clymenia* — *Platyclymenia* profilu Niedrzwica 2 (Kaliś 1969) i w poziomie konodontowym *P. crepida* profilu Minkowice 1.

*Cyrtospirifer calcaratus* (Sowerby, 1840)  
(pl. 5, fig. 2, 4)

1961. *Cyrtospirifer calcaratus* (Sowerby); Martynova, s. 109—110, pl. 12, fig. 1—13; pl. 13, fig. 1—5.  
1972. *Cyrtospirifer calcaratus* (Sowerby); Matyja, s. 743—744, pl. 3, fig. 3—4.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 36 okazów, Minkowice 1 (głęb. 2808,8—2239,1 m).

*Uwagi.* — Badane okazy nie wykazują odstępstw od form typowych.

*Występowanie.* — Forma występuje w fałdnie Kazachstanu (Nalivkin 1937, Martynova 1961).

W Polsce znana jest z poziomów konodontowych *P. rhomboidea* — *Scaphignathus velifer* profilu Chojnice 2 (Matyja 1972) i *P. marginifera* — *S. velifer* profilu Chojnice 4 (Matyja 1975) na Pomorzu Zachodnim, *P. crepida* — *P. marginifera* profilu Minkowice 1, a także z poziomów *Clymenia* i *Platyclymenia* profilu Niedzwica 2 (Kaliś 1969).

*Cyrtospirifer quadratus* (Nalivkin, 1937)  
(pl. 4, fig. 2)

1937. *Spirifer* (*Cyrtospirifer*) *calcaratus* var. *quadratus* Nalivkin; Nalivkin, s. 90, pl. 17, fig. 9—11.  
1961. *Cyrtospirifer quadratus* (Nalivkin); Martynova, s. 111—112, pl. 13, fig. 6—14.  
1970. *Cyrtospirifer quadratus* (Nalivkin); Brice, s. 142—145, pl. 7, fig. 10.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 4 okazy, Minkowice 1 (głęb. 2755,4—2356,8 m).

*Diagnoza.* — Muszla nieduża (15—35 mm) o charakterystycznym kształcie zaokrąglonego kwadratu. Wierzchołek mały, uszka słabo rozwinięte. Sinus i siedło wyraźnie wyodrębnione, przy czym sinus płytki, a siedło niskie i płaskie. Często na siedle widoczna bruzdka. Liczne (ok. 25) cienkie i proste żebra pokrywają całą muszlę.

*Uwagi.* — Cechy badanych okazów całkowicie odpowiadają diagnozie gatunku *Cyrtospirifer quadratus* (Nalivkin).

*Występowanie.* — Forma znana z dolnego fałdnie Kazachstanu, gdzie często współwystępuje z *C. calcaratus* (Sowerby) (Nalivkin 1937, Martynova 1961) i Afganistanu z poziomem *C. asiaticus* (Brice 1970).

W Polsce występuje w poziomach konodontowych *P. crepida* — dolna część *P. marginifera* profilu Minkowice 1.

*Cyrtospirifer* cf. *sulcifer ulentensis* (Nalivkin, 1937)  
(pl. 4, fig. 4)

1937. *Spirifer* (*Cyrtospirifer*) *sulcifer* mut. *ulentensis* Nalivkin; Nalivkin, s. 93, pl. 19, fig. 1—2, 5; pl. 22, fig. 5.  
1961. *Cyrtospirifer sulcifer* var. *ulentensis* Nalivkin; Martynova, s. 118, pl. 18, fig. 3—7; pl. 19, fig. 1.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 okaz, Minkowice 1 (głęb. 2391,4—2385,4 m).

*Diagnoza.* — Muszla silnie poprzecznie wyciągnięta, trapezoidalna lub trójkątna, z zastrzonymi, wydłużonymi uszkami. Wierzchołek mały, ostry, słabo zagięty. Sinus wąski, głęboki, wyraźnie wyodrębniony, trójkątny w przekroju poprzecznym. Języczek sinusa wysoki. Siedło wąskie, wysokie, ze stromymi bokami i nieco przyplaszczonym wierzchem, często jego środkiem biegnie bruzdka. Żebra pokrywające muszlę liczne, proste, zaokrąglone, przy czym środkowe żebra sinusa i siedła cieńsze od bocznych.

*Uwagi.* — Badana forma różni się od typowych okazów gatunku *Cyrtospirifer sulcifer* (Hall & Clarke) bardziej trójkątną formą, a szczególnie węższym i bardziej zaokrąglonym sinusem i siodłem. Najwięcej cech wspólnych posiada jednak z *Cyrtospirifer sulcifer ulentensis* (Nalivkin) i jedynie brak pełnej muszli nie pozwala na całkowicie pewne wyróżnienie.

*Występowanie.* — Forma szeroko rozprzestrzeniona w warstwach sulciferowych górnego famenu; nieliczne okazy znane także z warstw mejerovskich dolnego famenu w zachodniej części Centralnego Kazachstanu (Martynova 1961). Według Simorina (*vide* Martynova 1961) gatunek występuje także w warstwach mejerovskich w dolnym famenie Karagandy.

W Polsce znany z poziomu konodontowego *P. crepida* profilu Minkowice 1.

### *Cyrtospirifer cf. verneuili* (Murchison, 1840)

(pl. 5, fig. 5)

1959. *Cyrtospirifer verneuili* (Murch.); Vandercammen, s. 114—130, pl. 4, fig. 1—6.

1967. *Cyrtospirifer verneuili* (Murchison); Vandercammen, s. 2—3, pl. 3, fig. 8—15.

1972. *Cyrtospirifer verneuili* (Murchison); Matyja, s. 744—745, pl. 3, fig. 2.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 skorupa grzbietowa, Minkowice 1 (głęb. 2403,8—2397,0 m).

*Uwagi.* — Cechy badanego okazu zgodne są z diagnozą gatunku *Cyrtospirifer verneuili* (Murchison), brak jednak pełnej muszli nie pozwala na jego pewne zaklasyfikowanie.

*Występowanie.* Jest to forma bardzo pospolita w górnym dewonie. Występuje we franie Belgii (Vandercammen 1959), w strunie Francji (Dehée 1929), we franie i famenie Iranu (Gaetani 1965), w famenie Afganistanu (Brice 1970) oraz w strunie Armenii (Abramian 1957).

W Polsce znana jest z górnego dewonu Sudetów (Gunia 1968) i obszaru krakowskiego (Jarosz 1918, 1926; Żakowa 1965), z poziomu konodontowego *P. rhomboidea* profilu Chojnice 2 (Matyja 1972) i *P. marginifera* — *S. velifer* profilu Chojnice 4 (Matyja 1975) na Pomorzu Zachodnim oraz z poziomu *Wocklumeria* profilu Niedzwica 2 (Kaliś 1969), *Clymenia* — *Platyclymenia* profilu Niedzwica 3 (Kaliś 1969) i *P. crepida* profilu Minkowice 1.

## CONODONTOPHORIDA

### Genus *ICRIODUS* Branson & Mehl, 1938

*Icriodus chojnicensis* Matyja, 1972

(pl. 6, fig. 1)

1972. *Icriodus chojnicensis* Matyja; Matyja, s. 745, pl. 4, fig. 1—4.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 dobrze zachowany okaz, Minkowice 1 (głęb. 2239,1—2236,3 m).

*Diagnoza.* — Krótka platforma. Ząbki ułożone nieregularnie, wszystkie wysokie, stożkowate i ostro zakończone. Ilość ząbków bocznych zmienna, ale mniejsza od liczby rzędu środkowego. Ostatni tylny ząb wyższy i masywniejszy od pozostałych. Niekiedy ząbki boczne zanikają w części tylnej. Jama bazalna o zarysie kropki.

*Uwagi.* — Badany okaz ma złamany tylny ząb. Pozostałe cechy odpowiadają jednak całkowicie diagnozie gatunku.

*Występowanie.* — Gatunek znany jest z poziomu *P. marginifera* i ?*Scaphignathus velifer* profilu Chojnice 2 z Pomorza Zachodniego (Matyja 1972) i z profilu Minkowice 1.

Genus *PALMATOLEPIS* Ulrich & Bassler, 1926*Palmatolepis stoppeli* Sandberg & Ziegler, 1973

(pl. 6, fig. 11—12)

1962. *Palmatolepis* sp.; Ziegler, pl. 7, fig. 12—13.  
 1966. *Palmatolepis quadrantinodosa* cf. *marginifera* Helms; Glenister & Klapper, pl. 91, fig. 16—18.  
 1967. *Palmatolepis quadrantinodosa* cf. *marginifera* Helms; Wolska, s. 403, pl. 9, fig. 9.  
 1972. *Palmatolepis* sp.; Matyja, s. 747, pl. 4, fig. 12.  
 1973. *Palmatolepis stoppeli* Sandberg & Ziegler; Sandberg & Ziegler, s. 106—107, pl. 3, fig. 1—11; pl. 8, fig. 18.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 2 okazy, Minkowice 1 (głęb. 2344,6—2338,6 m).

*Diagnoza.* — Forma o prawie okrągłej platformie. Jej zewnętrzna połowa rozpoczyna się przy przednim końcu wolnego ostrza. Część wewnętrzną stanowi wysoki parapet, kończący się pomiędzy guzkiem centralnym a tylnym końcem platformy.

*Uwagi.* — Obserwacje Sandberga i Zieglera (1973) wykazały, że wśród okazów *Palmatolepis stoppeli* Sandberg & Ziegler z poziomu *P. rhomboidea* większość charakteryzuje obecność słabo rozwiniętej kariny poza guzkiem tylnym, podczas gdy u większości okazów z poziomu *P. marginifera* karina kończy się przy dużym guzku centralnym. Badane okazy pochodzące z poziomu *P. marginifera* również nie posiadają kariny poza guzkiem centralnym.

*Występowanie.* — Gatunek znany od górnej części poziomu *P. rhomboidea* do dolnej części *P. marginifera* Nevady (Sandberg & Ziegler 1973) i z górnej części poziomu *P. rhomboidea* Harcu (Ziegler 1962) i Australii (Glenister & Klapper 1966).

W Polsce napotkano go w górnej części poziomu *P. rhomboidea* w profilu Chojnice 2 na Pomorzu Zachodnim (Matyja 1972) oraz w dolnej części *P. marginifera* w profilu Minkowice 1.

Genus *POLYGNATHUS* Hinde, 1879*Polygnathus brevilaminus* Branson & Mehl, 1934

(pl. 6, fig. 2)

1934. *Polygnathus brevilamina* Branson & Mehl; Branson & Mehl, s. 246, pl. 21, fig. 3—6.  
 1971. *Polygnathus brevilaminus* Branson & Mehl; Szulczewski, s. 46—47, pl. 18, fig. 5—8, 10.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 2 okazy, Minkowice 1 (głęb. 2385,4—2338,6 m).

*Uwagi.* — U obu badanych okazów platforma nie sięga tylnego końca, ale odcinek grzebienia wystający poza tylną część platformy jest stosunkowo krótki w porównaniu z formami ilustrowanymi w cytowanych pracach.

*Występowanie.* — Forma znana od franu do dolnej części poziomu *P. marginifera* (Ziegler 1962).

W Polsce występuje w poziomie *Polygnathus asymmetricus* — do części dolnej *Palmatolepis crepida* Gór Świętokrzyskich (Szulczewski 1971) oraz w dolnej części poziomu *P. marginifera* profilu Chojnice 4 (Matyja 1975) na Pomorzu Zachodnim i w profilu Minkowice 1.

*Polygnathus nodocostatus nodocostatus* Branson & Mehl, 1934

(pl. 6, fig. 7)

1934. *Polygnathus nodocostata* Branson & Mehl; Branson & Mehl, s. 246—247, pl. 20, fig. 9—13; pl. 21, fig. 15.  
 1961. *Polygnathus nodocostata nodocostata* Branson & Mehl; Helms, s. 687—688, pl. 1, Fig. 17, 21, 23; pl. 2, fig. 16—20, 22; Abb. 6.  
 1971. *Polygnathus nodocostatus nodocostatus* Branson & Mehl; Szulczewski, s. 49, pl. 17, fig. 7.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 5 okazów, Minkowice 1 (głęb. 3002,0—3000,0 m)

*Diagnoza.* — Forma z platformą o zarysie eliptycznym do romboidalnego. Guzki pokrywające platformę ustawione w szeregi równoległe do grzebienia.

*Uwagi.* — Różnice między opisywanym podgatunkiem a *P. nodocostatus incurvus* Helms i *P. nodocostatus ovatus* Helms są szeroko rozważane przez Helmsa (1961).

*Występowanie.* — Forma znana od poziomu *P. crepida* do *S. velifer* (Ziegler 1971).

W Polsce występuje w Górach Świętokrzyskich w poziomach *P. marginifera* i *S. velifer* (Wolska 1967), w nierozdzielonych poziomach — górny *P. triangularis* — *P. crepida* i w poziomie *P. rhomboidea* (Szulczewski 1971) oraz w poziomie *P. crepida* profilu Minkowice 1.

### *Polygnathus procerus* Sannemann, 1955

(pl. 6, fig. 3—4)

1955. *Polygnathus procerus* Sannemann; Sannemann, s. 150, pl. 1, fig. 11.

1971. *Polygnathus procerus* Sannemann; Szulczewski, s. 51, pl. 18, fig. 1.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 okaz kompletny i 1 z ułamanym tylnym końcem platformy, Minkowice 1 (głęb. 1385,4—1379,5 m).

*Uwagi.* — Długie wolne ostrze, wydłużona, bardzo wąska platforma z gładkimi brzegami podniesionymi na wysokość grzebienia pozwalają na zaliczenie badanych form do gatunku *Polygnathus procerus* Sannemann.

*Występowanie.* — Zasięg gatunku podany przez Zieglera (1962) ograniczony jest do górnej części poziomu *P. triangularis* i do poziomu *P. crepida*. Taki sam zasięg stwierdzono w Górach Świętokrzyskich (Wolska 1967, Szulczewski, 1971). W profilu Minkowice 1 występuje w poziomie *P. crepida*.

### *Polygnathus szulczewskii* Matyja, 1974

(pl. 7, fig. 2—6)

1974. *Polygnathus szulczewskii* Matyja; Matyja, pl. 1, fig. 1—10.

*Materiał i jego pochodzenie.* — 22 okazy, Minkowice 1 (głęb. 3002,0—2300,0 m).

*Diagnoza.* — Forma o wydłużonej, wysklepionej i bocznie wygiętej platformie. Przednia jej część jest mocno zwężona, a wysoko podniesione brzegi tworzą po obu stronach grzebienia dość głębokie rynienki. Tylna część platformy jest nieco szersza od przedniej i ostro zakończona. W przedniej części platforma pozbawiona rzeźby lub ornamentowana słabymi żeberkami, a w tylnej części pokryta poprzecznymi żebrami, przerwany w ich środkowych partiach. Żeberka wewnętrznej części platformy krótsze od żeberek pokrywających zewnętrzną część. U form większych dodatkowym elementem rzeźby są guzki. Dość długie wolne ostrze z wyraźnie wyodrębnionymi, wysokimi ząbkami przechodzi na platformie w masywny, niski, złożony ze zrośniętych ząbków grzebień. U form średniej wielkości w tylnej części platformy przechodzi on w cienkie żeberko, nie dochodzące do tylnego końca platformy. U form większych grzebień kończy się na około połowie długości platformy.

Na aboralnej stronie platformy biegnie kil. Jama bazalna dość długa, wąska, umiejscowiona w przedniej części platformy.

*Uwagi.* — Dokładny opis wraz z rozwojem ontogenetycznym tego gatunku podany jest w pracy Matyji (1974).

Zarysem platformy i charakterem ornamentacji przedniej jej części przedstawiony gatunek bardzo zbliżony jest do *Polygnathus normalis* Miller & Youngquist. Różni się jednak od niego znacznie wcześniejszym zakończeniem grzebienia na platformie i nieco inną ornamentacją tylnej części platformy. Pierwsza z podanych cech obserwowana jest także u gatunku *Polygnathus semicostatus* Branson & Mehl.

**Występowanie.** — Gatunek został stwierdzony w poziomach *P. crepida* — *P. marginifera* profilu Minkowice I.

### *Polygnathus* sp. A

(pl. 6, fig. 5—6)

**Materiał i jego pochodzenie.** — 3 kompletne okazy, Minkowice I (głęb. 2850,0—2844,1 m).

**Opis.** — Forma o platformie dość wąskiej, lekko asymetrycznej i wysklepionej. Wolne ostrze krótkie o długości równej około 1/2 długości platformy. Przechodzi ono na platformie w medialny grzebień złożony ze zrosniętych, drobnych guzków. Różnica wysokości między wolnym ostrzem i grzebieniem jest znaczna. Tuż przy tylnym końcu platformy karina silnie się obniża i dalej biegnie w postaci bardzo cienkiego żeberka. Przednia część platformy odgina się wyraźnie ku dołowi, jej brzegi są delikatnie ząbkowane. Ku tyłowi brzegi platformy są gładkie. Tylna zewnętrzna część platformy jest nieco szersza od wewnętrznej. Tylny koniec platformy zwęża się łagodnie. Cała górna powierzchnia platformy, za wyjątkiem delikatnego ząbkowania przednich jej brzegów, jest gładka. Po stronie aboralnej platformy biegnie kil. Mała, silnie wydłużona, jama bazalna umiejscowiona jest na poziomie styku wolnego ostrza z platformą.

**Uwagi.** — Forma pokrojem przypomina nieco *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler, która ma jednak ornamentowaną żebrami zewnętrzną i wewnętrzną część platformy.

**Występowanie.** — Forma znaleziona została w poziomie *P. crepida* profilu Minkowice I.

### *Polygnathus* sp. B

(pl. 7, fig. 1)

**Materiał i jego pochodzenie.** — 1 niekompletny okaz, Minkowice I (głęb. 2344,6—2338,6 m).

**Opis.** — Forma lekko asymetryczna o słabo wysklepionej, zakrzywionej platformie, której przednia część jest wyraźnie zwężona przez podgięcie krawędzi. Grzebień w przedniej części platformy wyższy i wyraźnie ząbkowany, na około 1/3 długości platformy przechodzi w niskie, bardzo wąskie żeberko. Po obu stronach grzebienia biegną krótkie i niezbyt głębokie rynienki. Przednie krawędzie platformy słabo ząbkowane. W najszerszej części platformy, na brzegach, pojawiają się nieregularne, krótkie poprzeczne żeberka. Tylna część platformy pokryta jest poprzecznymi, nieco skośnymi, żeberkami, które przy brzegach zastępowane są przez guzki. Żeberka te nie dochodzą do grzebienia. W pobliżu grzebienia alternatywnie w stosunku do siebie, a także w stosunku do pozostałych, biegną krótkie wyraźnie na grzebień wkraczające żeberka.

**Uwagi.** — Opisana forma zarysem i zwężoną w części przedniej platformą przypomina *Polygnathus normalis* Miller & Youngquist i *Polygnathus szulczewskii* Matyja. Od pierwszego różni się odmiennym wykształceniem grzebienia w jego tyl-

nej części i przecinaniem go przez poprzeczne żeberka w tylnej części platformy. Od drugiej zaś różni ją fakt obustronnego wkraczania żeberek na grzebień, tzn. zarówno żeberek zewnętrznych jak i wewnętrznych. *Polygnathus* sp. B i *P. szulczewskii* Matyja wydają się być formami dość blisko spokrewnionymi. Także u *P. brevis* Miller & Youngquist grzebień przecinany jest przez poprzeczne żeberka (por. Szulczewski 1972), jednak nigdy w sposób alternatywny. Również inny kształt platformy wyklucza przynależność badanej formy do tego ostatniego gatunku.

*Występowanie.* — Forma napotkana została w dolnej części poziomu *P. marginifera* profilu Minkowice 1.

### *Polygnathus* sp. C

(pl. 7, fig. 7)

*Materiał i jego pochodzenie.* — 1 niekompletny okaz, Minkowice 1 (głęb. 3062,0—3000,0 m).

*Opis.* — Forma o wydłużonej, bocznie wygiętej platformie, zwężonej nieco w przedniej części.

Grzebień złożony z masywnych guzków kończy się na około 1/2 długości platformy, przechodząc w cienkie żeberko nie dochodzące zresztą do jej tylnego końca. Biegające wzdłuż grzebienia dwie dość głębokie rynienki kończą się na poziomie miejsca w którym zanikają guzki, a rozpoczyna się cienkie żeberko grzebienia; w tym samym miejscu kończy się też wewnętrzny przedni płat. Tylna, wyraźnie zwężona część platformy ornamentowana jest poprzecznymi hieroglificznymi żeberkami, zastępowanymi przy krawędziach guzkami i wykazującymi tendencję do wyginania się w kierunku przednim. Na zachowanym fragmencie płata wewnętrznego ta zmiana kierunku jest bardzo wyraźna, gdyż poprzeczne początkowo żeberka stają się prawie równoległe do grzebienia. Na stronie aboralnej platformy biegnie kil, a bardzo słabo zaznaczona jama bazalna umiejscowiona jest w środkowej części platformy.

*Uwagi.* — Opisana forma zarysem i sposobem ornamentacji zbliżona jest do niektórych okazów gatunku *Polygnathus rhomboideus* Ulrich & Bassler (por. Wolska 1967, pl. 17, fig. 6). Przyjąwszy nawet podkreśloną przez niektórych autorów (Hełms 1961) dużą zmienność tego gatunku należy stwierdzić, że opisany okaz różni się od niego wyraźną tendencją do koncentrycznego układania się żeberek i guzków oraz stosunkowo wczesnym zakończeniem się grzebienia na platformie. Te ostatnie cechy zbliżają badaną formę do rodzaju *Polylophodonta* Branson & Mehl.

*Występowanie.* — Forma stwierdzona została w dolnej części poziomu *P. crepida* profilu Minkowice 1.

#### *Pracownia Stratygrafii*

Zakładu Nauk Geologicznych PAN  
02-089 Warszawa, Al. Żwirki i Wigury 93  
Warszawa, w lutym 1974 r.

#### LITERATURA CYTOWANA

- ABRAMIAN M. S. 1957. Brachiopody verchnefamenskich i etrenskich otłożeń Jugo-Zapadnoj Armenii. *Izd. Akad. Nauk Armianskoj SSR*. Erevan.
- BEDNARCZYK W., ŁOBANOWSKI H. 1972a. Stratygrafia osadów najwyższego dewonu w otworze Abramów 5 (głęb. 2206,0—3009,0 m). — Arch. Zakładu Opracowań Geol. „Geonafra”. Warszawa.
- BEDNARCZYK W., ŁOBANOWSKI H. 1972b. Stratygrafia górnego dewonu w otworze Abramów 8 (głęb. 2193,9—3314,0 m). — Ibidem.

- BEDNARCZYK W., ŁOBANOWSKI H. 1973. Stratygrafia osadów fanieniu w otworze Abramów 6 (głęb. 2164,0—2706,0 m). — *Ibidem*.
- BOUCKAERT J., STREEL M. & THOREZ J. 1968. Schéma biostratigraphique et coupes de référence du Famennien belge. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, Tome 91, fasc. 3. Liège.
- 1970. Zur biostratigraphischen Gliederung und zu den Referenz-Schichten des Famenniums in Belgien. — *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 120. Hannover.
- , MOURAVIEFF A., STREEL M., THOREZ J. & ZIEGLER W. 1972. The Frasnian-Famennian boundary in Belgium. — *Geologica et Palaeontologica*, 6. Marburg.
- BRANSON E. B. & MEHL M. G. 1934. Conodonts from the Grassy Creek Shale of Missouri. — *Missouri Univ. Studies*, vol. 8, no. 3. Missouri.
- BRICE D. 1970. Étude paléontologique et stratigraphique du Dévonien de l'Afghanistan. Contribution à la connaissance des Brachiopodes et des Polypiers Rugueux. — *Notes et Mém. Moyent-Orient*, Tome 11. Paris.
- BUBLIČENKO N. L. 1971. Brachiopody nižnego Karbona Rudnogo Altaja (tarchanskaja svita). *Izd. „Nauka” Kazachskoj SSR*, Alma-Ata.
- DEHÉE R. 1929. Description de la faune d'Étroeuungt. — *Mém. Soc. Géol. France*, N. sér., Mém. no. 11. Paris.
- FOLK R. L. 1959. Practical petrographic classification of limestones. — *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 43, no. 1. Tulsa.
- FRECH F. 1891. Über das Devon der Ostalpen II. — *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 43. Berlin.
- GAETANI M. 1965. The geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran). II. Palaeontology. Brachiopods and Molluscs from Geirud Formation, Member A (Upper Devonian and Tournaisian). — *Riv. Ital. Paleont.*, vol. 71, no. 3. Milano.
- GLENISTER B. F. & KLAPPER G. 1966. Upper Devonian Conodonts from the Canning Basin, Western Australia. — *J. Paleont.*, vol. 40, no. 4. Menasha.
- GOSSELET M. J. 1887. Note sur quelques Rhynchonelles du terrain devonique supérieur. — *Ann. Soc. Géol. Nord.*, Tome 14. Lille.
- GUNIA T. 1968. Fauna, stratygrafia i warunki sedimentacji górnego dewonu depresji Świebodzić (On the fauna, stratigraphy and conditions of sedimentation of the Upper Devonian in the Świebodzice depression — Middle Sudetes). — *Geologia Sudetica*, vol. 4. Warszawa.
- GÜRICH G. 1903. Das Devon von Dębnik bei Krakau. — *Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. u. Orients*, Bd. 15, H. 4. Wien — Leipzig.
- HALL J. & CLARKE J. 1894. An introduction to the study of the genera of Palaeozoic Brachiopods. Part II. — *Palaeontology of New York*, vol. 8. Albany.
- HELMS J. 1961. Die „*nodocostata-Gruppe*” der Gattung *Polygnathus* (Oberdevonische Conodonten). — *Geologie*, Bd. 10, H. 6. Berlin.
- JAROSZ J. 1918. Studien über das Krakauer Devon. I Teil: Das obere Famennien in der Umgebung von Dębnik. — *Bull. Intern. Acad. Pol. Sci. de Cracovie*, Sér. B. Kraków.
- 1926. Obecny stan badań nad stratygrafią dewonu i dolnego karbonu w okręgu krakowskim (Der gegenwärtige Zustand der Forschungen über die Stratigraphie des Devons und des Unterkarbons in der Umgebung von Krakau). — *Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, t. 3. Kraków.
- 1928. Fauna wapienia węglowego w okręgu krakowskim. Brachiopoda. Część III. Pentameridae, Rhynchonellidae, Terebratulidae (Fauna des Kohlenkalks in der Umgebung von Krakau. Brachiopoden. III Teil. Pentameridae, Rhynchonellidae, Terebratulidae). — *Ibidem*, t. 5.



- KALIŚ J. 1969. Wstępna stratygrafia serii górnodewońskiej z niektórych wierceń zachodniej części niecki lubelskiej (Preliminary stratigraphy of the Upper Devonian from boreholes in the western part of the Lublin basin). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 19, no. 4. Warszawa.
- KONINCK L. G. 1887. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. Sixième partie. Brachiopodes. — *Ann. Mus. Hist. Natur. Belg.*, Tome 14. Bruxelles.
- KWIATKOWSKI S. 1959. Wapień węglowy Gałęzic (The Carboniferous limestone of Gałęzice). — *Biul. Inst. Geol.* 159. Warszawa.
- LIAŠENKO A. I. 1959. Atlas brachiopod i stratygrafia dewonskich otłożeń centralnych obszarów Ruskiej platformy. VNIGNI. Moskwa.
- MARTYNOVA M. V. 1961. Stratygrafia i brachiopody famenskogo jarusa zapadnoj časti Centralnogo Kazachstana. — *Mat. po geol. Centr. Kazachst.*, t. 2. Moskwa.
- MATYJA H. 1972. Biostratygrafia dewonu górnego z profilu wiercenia Chojnice 2 — Pomorze Zachodnie (Biostratigraphy of the Upper Devonian from the borehole Chojnice 2 — Western Pomerania). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 22, no. 4. Warszawa.
- 1974. New conodont species from the Famennian of Poland. — *Bull. Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. Biol.*, vol. 22, no. 11. Varsovie.
- 1975. Biostratygrafia famenu z profilu wiercenia Chojnice 4 — Pomorze Zachodnie (Biostratigraphy of the Famennian from the borehole Chojnice 4 — Western Pomerania). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 25, no. 1. Warszawa.
- , PREJBISZ A. & ŻBIKOWSKA B. 1973. Stratygrafia dewonu z otworu Min-kowice 1 (gł. 1588,0—3219,5 m). — *Archiwum Zakładu Opracowań Geologicznych Górnictwa Naftowego „Geonafra”*. Warszawa.
- MILACZEWSKI L. 1968. Porównanie dewonu obszaru lwowskiego i lubelskiego. *Spraw. z pos. nauk. IG.* — *Kwartalnik Geol.*, t. 12, nr 4. Warszawa.
- 1969. Dewon. W: Ropo- i gazonośność obszaru lubelskiego na tle budowy geologicznej. Część I. Budowa geologiczna obszaru lubelskiego. *Wydawn. Geol.* Warszawa.
- & NIEMCZYCKA T. 1967. Budowa geologiczna rejonu Niedrzwicy. *Spraw. z pos. nauk. IG.* — *Kwartalnik Geol.*, t. 11, nr 3. Warszawa.
- & ŻELICHOWSKI A. M. 1968. Niektóre zagadnienia stratygrafii i tektoniki dewonu oraz karbonu na Lubelszczyźnie. *Spraw. z pos. nauk. IG.* — *Ibidem*, t. 12, nr 2.
- & — 1970. Wgłębna budowa geologiczna obszaru radomsko-lubelskiego. W: *Przewodnik XLII Zjazdu Pol. Tow. Geol.* Warszawa.
- NALIVKIN D. 1930. Brachiopody verchnego i srednego Devona Turkeстана. — *Trudy Geol. Komit.*, nov. ser., vyp. 180. Moskwa — Leningrad.
- 1937. Brachiopody verchnego i srednego Devona i nižnego Karbona severo-vostočnogo Kazachstana. — *Trudy CNIGRI*, vyp. 99. Moskwa.
- OEHLERT M. 1884. Études sur quelques Brachiopodes dévoniens. — *Bull. Soc. Géol. France*, sér. 3, Tome 12. Paris.
- PAECKELMANN W. 1913. Das Oberdevon des Bergischen Landes. — *Abh. Königl. Preuss. Geol. Landesanst.*, N. F., H. 70. Berlin.
- ROBERTS J. 1971. Devonian and Carboniferous brachiopods from the Bonaparte Gulf basin, Northwestern Australia. — *Bull. Bur. Miner. Resour. Austr.*, no. 122. Canberra.
- ROZMAN H. S. 1962. Stratygrafia i brachiopody famenskogo jarusa Mugodżar i smeżnych rajonov. — *Trudy Geol. Inst.*, vyp. 50. Moskwa.
- SAMSONOWICZ J. 1950. Dewon Wołynia (The Devonian in Volhynia). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 1, no. 4. Warszawa.
- SANDBERG C. A. & ZIEGLER W. 1973. Refinement of Standard Devonian Conodont Zonation based on sections in Nevada and West Germany. — *Geologica et Palaeontologica*, 7. Marburg.

- SANNEMANN D. 1955. Oberdevonische Conodonten (to IIa). — Senckenberg. Leth., Bd. 36, H. 1/2. Frankfurt a.M.
- SARTENAER P. 1956. Deux zones fossilifères nouvelles du Famennien. Inférieur. — Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belg., Tome 32, no. 56. Bruxelles.
- 1957. De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles famenniens situées sous la Zone à *Camarotoechia omaliusi* (Gosselet J., 1877). Deuxième note: Le groupe de la *Camarotoechia triaequalis* (1). — *Ibidem*, Tome 33, no. 20.
- 1958. De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles famenniens situées sous la Zone à *Camarotoechia omaliusi* (Gosselet J., 1877). Troisième note: Le groupe de la *Camarotoechia nux* (1). — *Ibidem*, Tome 34, no. 23.
- 1967. De la présence du genre *Evanescirostrum* Sartenaer, P., 1965 dans le Famennien Inférieur d'Europe Occidentale. — *Ibidem*, Tome 43, no. 41.
- 1968a. De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles famenniens situées sous la Zone à *Ptychomaletoechia omaliusi* (Gosselet J., 1877). Cinquième note: *Paromoepygma* n. gen. (1). — *Ibidem*, Tome 44, no. 42.
- 1968b. De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles famenniens situées sous la Zone à *Ptychomaletoechia omaliusi* (Gosselet J., 1877). Sixième note: *Pampocilorhynchus* n. gen. — *Ibidem*, Tome 44, no. 43.
- 1970. Nouveaux genres Rhynchonellides (Brachiopodes) du Paleozoïque. — *Ibidem*, Tome 46, no. 32.
- SARYČEVA T. G. & SOKOLSKAJA A. N. 1952. Opređelitel paleozojskich brachiopod Podmoskovnoj kotloviny. — Trudy Paleont. Inst., t. 38. Moskva.
- SZULCZEWSKI M. 1971. Upper Devonian conodonts, stratigraphy and facial development in the Holy Cross Mts. — Acta Geol. Pol., vol. 21, no. 1. Warszawa.
- 1972. Interspecific relation of some Upper Devonian polygnathid conodonts. — *Ibidem*, vol. 22, no. 3.
- VANDERCAMMEN A. 1959. Essai d'étude statistique des *Cyrtospirifer* du Frasnien de la Belgique. — Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique, Mém. 145. Bruxelles.
- 1967. Le Spiriferida de la collection Hommaire de Hell. — Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique, Tome 43, no. 17. Bruxelles.
- VEEVERS J. J. 1959. Devonian brachiopods from the Fitzroy Basin, Western Australia. — Bull. Bur. Miner. Resour. Austr., no. 45. Canberra.
- WOLSKA Z. 1967. Górno-dewońskie konodonty z południowo-zachodniego regionu Gór Świętokrzyskich (Upper Devonian conodonts from the south-west region of the Holy Cross Mountains, Poland). — Acta Palaeont. Pol., vol. 12, no. 4. Warszawa.
- ZIEGLER W. 1962. Taxonomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. — Abh. Hess. Landesamt Bodenforsch., H. 38. Wiesbaden.
- 1971. Conodont stratigraphy of the European Devonian. In: W. C. SWEET & S. M. BERGSTRÖM (Eds.), Symposium on conodont biostratigraphy. — Geol. Soc. Amer., Mem. 127. Boulder.
- ŻAKOWA H. 1958. Biostratygrafia utworów morskich dolnego karbonu z obszaru Wałbrzycha miasta na Dolnym Śląsku (Biostratigraphy of the Lower Carboniferous marine deposits of the area of Wałbrzych Miasto — Lower Silesia). — Prace Inst. Geol., t. 19. Warszawa.
- 1965. Nowa fauna górno dewonu okolic Krakowa (New Upper Devonian fauna in the vicinity of Cracow). — Kwartalnik Geol., t. 9, nr 3. Warszawa.
- ŻELICHOWSKI A. M. 1966. Nowe dane z geologii SE części lubelskiego basenu dewońsko-karbońskiego. Spraw. z pos. nauk. IG. — *Ibidem*, t. 10, nr 2.

## SUMMARY

ABSTRACT: A description is given of the stratigraphy of the Upper Devonian sediments from column Minkowice 1 in the Lublin basin. The presence has been observed there of three lithological series, viz. the banded limestones, the nodular limestones and the sandy-limestone-mudstone series, the latter being known as the Hulczańska series. Within the nodular limestone series the conodont *Palmatolepis crepida* and *Palmatolepis marginifera* Zones have been documented, while the presence of the *Palmatolepis rhomboidea* and *Scaphignathus velifer* is also reasonably possible. Moreover, the significance and stratigraphic position are discussed of several forms from the superfamily Rhynchonellacea, so far reported only from the Dinant basin in Belgium. Three new conodont species are described.

The material here presented comes from column Minkowice 1 drilled by the Oil Research Survey of Wołomin, between 1971 and 1972, in the central part of the Lublin basin.

In the above column, Upper Devonian sediments, c. 1520 m thick, underlie the Lower Carboniferous. Three series, known from that region (Miłaczewski 1968, 1969) may be differentiated within these sediments:

1. At a depth of 3219.5—2850.0 m, a banded limestone series represented by darkgrey marly limestones bearing abundant lamellibranchs and intercalated by lighter pelitic limestones.

2. At a depth of 2850.0—2234.0 m a nodular limestone series developed as darkgrey limestones with rather big dips ranging from 30 to 45°. The nodules of the micritic limestones vary in size and shape. They are surrounded by a darker, more marly substance. The boundaries between the nodules are sharp or continuous. The nodular limestones are interbedded by numerous intercalations of grey organo-detrital limestones, a few centimetres thick, readily recognizable by their sharp boundaries both at the top and bottom. These limestones consist almost wholly of trochites, generally badly crumbled, also of fragments of brachiopod shells. Within the nodular limestones there also occurs an intercalation of intrabiosparite (Pl. 8, Figs 1—2). The intraclasts set in are built of micritic limestones which do not, however, differ in composition from the underlying sediments. The bioclasts are almost wholly made up of trochites, most of them broken up and bearing traces of abrasion. Fragments of brachiopod shells are present in subordinate numbers. The matrix here is of limestone-dolomite, the dolomite occurring as automorphic crystals. In the basal and middle parts of this intercalation the intraclasts and bioclasts show a haphazard arrangement, more distinct bedding being observable in the top parts only.

3. The Hulczańska series is represented by lightgrey quartz sandstones with a calcareous matrix, and by grey sandy limestones intercalated by darkgrey, occasionally greenish dolomitic mudstones containing remains of plants, lamellibranchs, inarticulate brachiopods and ostracods. This series has been observed between 1992.4—1700.0 m.

## STRATIGRAPHY

Ziegler's (1962) classification of the Famennian based on conodonts and with the amendments introduced by this author (Ziegler 1971) and by Sandberg & Ziegler (1973) is used in the present paper.

The fauna encountered in the profile under investigation provides evidence only for the age of sediments between 3002.0—2234.0 m. The banded limestone series occurring in the bottom of the profile is as a rule poorly fossiliferous, while the lamellibranchs from the species *Ontaria concentrica* (Buch) and *Buchiola* cf. *dillensis* Beush. encountered between 3219.6—3002.0 m do not provide reliable evidence for a closer age determination of this part of the profile because of their great vertical range. Nevertheless, since the *Palmatolepis crepida* Zone has already been observed in the overlying sediments, it may reasonably be supposed that the part of the banded limestone series may represent the Zone just mentioned as well as the *Palmatolepis triangularis* Zone. On the most recent data available this seems to be referable throughout to the Famennian (Bouckaert & al. 1972).

### *Palmatolepis crepida* Zone (do IIa)

The above Zone has been observed in the 3002.0—2379.5 m interval. Besides a considerable part of the nodular limestones it also comprises a part of the banded limestone series. This is indicated by the presence at a depth of 3002.0—3000.0 m of the form *Polygnathus nodocostatus nodocostatus* Branson & Mehl which, according to Ziegler (1971) does not occur below the *P. crepida* Zone.

The conodonts encountered in the *P. crepida* Zone within the 3000.0—2379.5 m interval are not the most representative assemblage. But helpful in the age determination of these sediments are the species last mentioned, also *Polygnathus procerus* Sannemann occurring between 2385.4—2379.5 m and not recorded higher than the upper *P. crepida* Zone. Hence, on the presence of these two forms, sediments from a depth of 3002.0—2379.5 m are wholly referable to the *P. crepida* Zone. Naturally, the presence of this Zone above 2379.5 m is not to be excluded. The remaining forms from the interval under discussion are of no index importance. The species *Polygnathus semicostatus* Branson & Mehl is known both from the lower and higher Zones (Szulczewski 1971, Matyja 1975), while the stratigraphic range of *Polygnathus* sp. A, *Polygnathus* sp. B, *Polygnathus* sp. C and *Polygnathus szulczewskii* Matyja has not, so far, been determined.

Of some interest are the Rhynchonellacea brachiopods *Pampoecilorhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer), *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet), *Ptychomaletiochia dumonti* (Gosselet) and *Evanescirostrum alblintii* Sartenaer, so far known almost exclusively from the Lower Famennian of the Dinant basin in Belgium (Sartenaer 1968a) and now for the first time reported from Poland.

In the Dinant basin of Belgium, the above brachiopods display a characteristic sequence (Sartenaer 1968a) which is not, however, repeated in column Minkowice 1 where they occur together (Table 1). Moreover, *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet) and *Pampoecilorhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer) in column Minkowice 1 have a wider range than that in Belgium since they are encountered in the lower parts of the *P. crepida* Zone, too. Nevertheless, these four forms are of equal stratigraphic importance in the Polish profile as in Belgium because they do not overlap the *P. crepida* Zone.

The data on the range of other brachiopods in the above Zone, such as *Camartoechia* cf. *boloniensis* (d'Orbigny), *Centrorhynchus baitalensis baitalensis* (Reed) and *Centrorhynchus turanicus* (Romanovski) are rather vague. Genus *Centrorhynchus* (Sartanaer) is connected with the Famennian, but does not occur in its lowermost and uppermost parts (Sartenaer 1970). The remaining brachiopods found in the *P. crepida* Zone (Table 1) have a considerable vertical range.

*Palmatolepis marginifera* and ?*Scaphignathus velifer* Zones  
(do II $\beta$  — do III $\beta$ )

This zone has been observed at a depth of 2344.6—2234.0 m. The species *Palmatolepis quadrantinodosa quadrantinodosa* Branson & Mehl and *P. stoppei* Sandberg & Ziegler, occurring together between 2344.6 and 2338.6 m indicate that the interval here discussed represents the lower part of the lower *P. marginifera* (Sandberg & Ziegler 1973) Zone. *Polygnathus brevilaminus* Branson & Mehl, associated with the above form, is not known higher up than the lower part of the *P. marginifera* Zone, while the range of the species *Palmatolepis glabra glabra* Ulrich & Basler and *P. minuta* Branson & Mehl overlap it (Ziegler 1971).

In the light of the above data and the range of *Icriodus chojnicensis* Matyja, so far known (Matyja 1972) its occurrence between 2239.1—2236.3 m reasonably suggests that sediments from that depth may be referred at the furthest to the *Scaphignathus velifer* Zone.

Brachiopods found in the Zones here considered are common and long-lived forms. They are: *Productella herminae* Frech, *Cyrtospirifer archiaci* (Murchison), *C. calcaratus* (Sowerby) (Table 1), while *Ptychomaletoechia lucida* (Veevers) mentioned by Roberts (1971) from the Upper Famennian sediments of West Australia is not so widely known.

#### CONCLUSIONS

On the basis of a conodont fauna (in spite of its comparative scarcity), and of an interesting brachiopod assemblage, the presence has been observed in the profile under discussion of the following conodont Zones: *Palmatolepis crepida* between 3002.0—2379.5 m, also *Palmatolepis marginifera* and ?*Scaphignathus velifer* between 2344.6—2234.0 m. No paleontological data have been obtained regarding the *Palmatolepis rhomboidea* Zone, but its occurrence is reliably indicated between the two above well documented Zones.

The conodont zones here mentioned have been observed chiefly within the nodular limestone series, while the higher parts of the banded limestone series belong to the *P. crepida* Zone (at least to its lower part).

Such brachiopod species as: *Pampecilorhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer), *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet), *Ptychomaletoechia dumonti* (Gosselet) and *Evanescirostrum alblinii* Sartenaer, though in column Minkowice 1 they do not occur in a sequence identical to that in Belgium, yet they are of considerable importance in the stratigraphy of the sediments under investigation because they do not overlap the *P. crepida* Zone. On evidence obtained from the profile here discussed, the vertical range of the first two forms just mentioned seems to be longer than in Belgium.

Lithologically, the sandy-limestone-mudstone series, occurring at a depth of 1992.4—1700.0 m, corresponds to the Hulczańska series. The brachiopods, lamelli-branches, ostracods and floristic remains it contains are not useful in stratigraphic determinations owing to the very poor state of preservation.

The numerous intercalations by the organodetrital limestones within the nodular limestone series, particularly the intrabiosparite intercalation observed at a depth of 2375.5 m, reliably indicate the work of dynamic agents during the sedimentation of this series.

## PALEONTOLOGICAL DESCRIPTIONS

*Polygnathus* sp. A  
(Pl. 6, Figs 5—6)

*Material and locality.* — 3 specimens from column Minkowice 1 (2850.0—2944.1 m).

*Description.* — Platform rather narrow, slightly asymmetric and arched. Free blade short, with length equal to c. one half that of the platform. Platform passes into a medial carina composed of coalescent denticles. Difference in height of free blade and carina considerable. Just at the posterior end of platform carina strongly lowered and extending as a very thin ridge. Anterior part of platform distinctly downcurving, with denticulate margins smoothing out posteriorly. Posterior end of platform gently tapering and terminating in a small pointed outgrowth. Upper surface of platform smooth throughout, except for the minute denticulation of the anterior margins. Aboral surface of platform bearing a keel. The small strongly elongated basal cavity on a level of the contact of free blade with the platform.

*Remarks.* — In general shape this form somewhat resembles *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler though in the latter the outer and inner part of platform is ornamented by ridges.

*Occurrence.* — *Palmatolepis crepida* Zone in the Lublin basin (SE Poland).

*Polygnathus* sp. B  
(Pl. 7, Fig. 1)

*Material and locality.* — One incomplete specimen from column Minkowice 1 (2344.6—2338.6 m).

*Description.* — Form slightly asymmetric, with somewhat arched and curving platform. Platform anteriorly distinctly narrower owing to downcurved margins. In anterior part of platform carina higher and distinctly denticulate, at c. one third of platform-length passing into a low very narrow ridge. Short, smooth and not very deep troughs running on either side of carina. Anterior margins of platform slightly denticulate. Irregular, short transversal ridges on margins of the broadest part of platform. Posterior part of platform intersected by transversal somewhat oblique ridges, replaced by nodes on the margins. These ridges not extending to the carina. Near the carina short ridges, distinctly overlapping, occur alternately to each other and also to the other ridges.

*Remarks.* — In outline and in the narrowing anterior part platform the form here described resembles *Polygnathus normalis* Miller & Youngquist and *P. szulczewskii* Matyja. From the former it differs in the development of posterior part of carina and in the posterior of the platform being intersected by transversal ridges. From the latter form our specimen differs in the carina being overlapped by both, the outer and inner ridges. *Polygnathus* sp. B and *P. szulczewskii* Matyja appear to be closely related forms. In *P. brevis* Miller & Youngquist the carina is also intersected by transversal ridges (*comp.* Szulczewski 1972), never, however, in alternation. The difference in shape likewise excludes the assignment of our form to the last named species.

*Occurrence.* — Lower *Palmatolepis marginifera* Zone in the Lublin basin (SE Poland).

*Polygnathus* sp. C

(Pl. 7, Fig. 7)

*Material and locality.* — One incomplete specimen from column Minkowice 1 (3002.0—3000.0 m).

*Description.* — Form with elongated, laterally curved platform somewhat narrowing anteriorly. Carina composed of massive nodes, terminates at c. 1/2 of the platform length and passes into a delicate ridge not extending to posterior end of platform. Two fairly deep troughs, parallel to carina, terminate where the nodes disappear and the fine carinal ridge makes its appearance. Internal lobe ends at that place. The posterior, distinctly narrowing part of platform ornamented by transversal hieroglyphic ridges marginally passing into nodes and tending to curve anteriorly. On the preserved fragment of anterior lobe this change in direction is readily detectable because the ridges initially transversal become nearly parallel to the carina. A keel extends on the aboral side of the platform while a poorly indicated basal cavity occurs in the central part of the platform.

*Remarks.* — In the outline and the pattern of ornamentation the above form approaches some specimens of the species *Polygnathus rhomboideus* Ulrich & Bassler (comp. Wolska 1967, Pl. 17, Fig. 6). Even taking into account the strong specific variability stressed by some authors (Helms 1961), it may be reliably suggested that our specimen differs from the species just mentioned in its distinct tendency to the concentric arrangement of ridges and nodes, as well as in the relatively early disappearance of the carina on the platform. The last named features bring our form closer to genus *Polylophodonta* Branson & Mehl.

*Occurrence.* — Lower *Palmatolepis crepida* Zone in the Lublin basin (SE Poland).

Laboratory of Stratigraphy  
Institute of Geological Sciences  
Polish Academy of Sciences  
02-089 Warszawa, Al. Zwirki i Wigury 93  
Warsaw, February 1974

---

OBJAŚNIENIA DO PLANSZ 1—3  
DESCRIPTION OF PLATES 1—3

## PL. 1

- 1 — *Mesoplica praelonga* (Sowerby); skorupka brzuszna (ventral valve), wiercenie (borehole) Minkowice 1, głębokość (depth) 2397,4—2403,8 m;  $\times$  2,5.  
2-3 — *Productella herminae* Frech; Fig. 2 — skorupka brzuszna (ventral valve), ibidem (2379,5—2385,4 m),  $\times$  5; Fig. 3 — skorupka grzbietowa (dorsal valve), ibidem (2350,6—2356,8 m),  $\times$  1,5.  
4 — *Pugnax pugnax* (Martin); a — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), b — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), c — od przodu (in frontal view); ibidem (2397,4—2403,8 m);  $\times$  3.

- 5 — *Ptychomaletoechia dumonti* (Gosselet); a — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), b — od strony skorupki brzusznej (in ventral view); ibidem (2669,3—2674,8 m);  $\times 3$ .
- 6 — *Centrorhynchus turanicus* (Romanovski); a — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), b — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), c — od przodu (in frontal view); ibidem (2504,1—2510,0 m);  $\times 4$ .

## PL. 2

- 1 — *Evanescirostrum alblinii* Sartenaer; a — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), b — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), c — od przodu (in frontal view); Minkowice 1 (2504,1—2510,1 m);  $\times 3$ .
- 2 — *Ptychomaletoechia lucida* (Veevers); a — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), b — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), c — od przodu (in frontal view); ibidem (2239,1—2245,1 m);  $\times 4$ .
- 3 — *Camarotoechia* cf. *boloniensis* (Orbigny); a — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), b — od przodu (in frontal view); ibidem (2504,1—2510,1 m)  $\times 3$ .
- 4-5 — *Pampoecilorhynchus* cf. *praenux* (Sartenaer); Fig. 4 — skorupka brzuszna (ventral valve), ibidem (2669,3—2674,8 m),  $\times 2$ ; Fig. 5: a — od tyłu (posterior view), b — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), c — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view); ibidem;  $\times 2,5$ .

## PL. 3

- 1 — *Centrorhynchus baitalensis baitalensis* (Reed); a — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), b — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), c — z boku (in lateral view); Minkowice 1 (2385,4—2391,4 m);  $\times 4$ .
- 2 — *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (Gosselet); a — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), b — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), c — od przodu (in frontal view); ibidem (2450,0—2456,0 m);  $\times 4$ .
- 3 — *Athyris* aff. *tau* Nalivkin; a — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), b — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), c — z boku (in lateral view); ibidem (2750,0—2755,4 m);  $\times 1,5$ .
- 4 — *Athyris intermedia* Nalivkin; a — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), b — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view); ibidem (2410,0—2416,0 m);  $\times 3$ .

## PL. 4

- 1, 3 — *Cyrtospirifer archiaci* (Murchison); Fig. 1: a — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), b — z boku (in lateral view), c — od strony skorupki brzusznej (in ventral view); Minkowice 1 (2716,2—2720,7 m);  $\times 1,5$ ; Fig. 3 — skorupka brzuszna (ventral valve); ibidem;  $\times 2$ .
- 2 — *Cyrtospirifer quadratus* (Nalivkin); skorupka grzbietowa (dorsal valve); ibidem (2750,4—2755,4 m);  $\times 3$ .
- 4 — *Cyrtospirifer sulcifer* cf. *ulentensis* (Nalivkin); a — skorupka grzbietowa (dorsal valve), b — od tyłu (posterior view); ibidem (2385,4—2391,4 m);  $\times 1,5$ .



## PL. 5

- 1, 3 — *Cyrtospirifer brodi* (Venjukov); Fig. 1: a — od strony skorupki grzbietowej (in dorsal view), b — od strony skorupki brzusznej (in ventral view), c — z boku (in lateral view), Minkowice 1 (2716,2—2720,7 m);  $\times 1,5$ ; Fig. 3 — skorupka grzbietowa (dorsal valve), ibidem (2750,4—2755,4 m);  $\times 1,2$ .
- 2, 4 — *Cyrtospirifer calcaratus* (Sowerby); Fig. 2 — skorupka brzuszna (ventral valve), ibidem (2379,5—2385,4 m),  $\times 2$ ; Fig. 4 — skorupka grzbietowa (dorsal valve), ibidem (2498,1—2504,1 m),  $\times 3$ .
- 5 — *Cyrtospirifer cf. verneuili* (Murchison); ibidem (2397,4—2403,8 m);  $\times 2$ .

## PL. 6

- 1 — *Icriodus chojnicensis* Matyja; a — z góry (upper view), b — z boku (lateral view); Minkowice 1 (2236,3—2239,1 m).
- 2 — *Polygnathus brevilaminus* Branson & Mehl; ibidem 2379,5—2385,4 m).
- 3-4 — *Polygnathus procerus* Sannemann; ibidem (2379,5—2385,4 m).
- 5-6 — *Polygnathus* sp. A; ibidem (2844,1—2850,0 m).
- 7 — *Polygnathus nodocostatus nodocostatus* Branson & Mehl; ibidem (3000,0—3002,0 m).
- 8-9 — *Polygnathus semicostatus* Branson & Mehl; Fig. 8 — ibidem (2385,4—2391,4 m); Fig. 9 — ibidem (2750,4—2755,4 m).
- 10 — *Palmatolepis quadrantinodosa quadrantinodosa* Branson & Mehl; ibidem (2336,6—2344,6 m).
- 11-12 — *Palmatolepis stoppeli* Sandberg & Ziegler; ibidem (2338,6—2344,6 m).
- 13 — *Palmatolepis minuta minuta* Branson & Mehl; ibidem (2338,6—2344,6 m).

Wszystkie figury powiększone  $\times 50$

All figures  $\times 50$

## PL. 7

- 1 — *Polygnathus* sp. B; Minkowice 1 (2338,6—2344,6 m).
- 2-6 — *Polygnathus szulczewskii* Matyja; Fig. 2 — ibidem (2338,6—2344,6 m); Fig. 3 — ibidem (2300,0—2302,9 m); Fig. 4 — ibidem (2385,4—2391,4 m); Fig. 5 — ibidem (3000,0—3002,0 m); Fig. 6 — ibidem (2385,4—2391,4 m).
- 7 — *Polygnathus* sp. C; ibidem (3000,0—3002,0 m).

Wszystkie figury powiększone  $\times 50$

All figures  $\times 50$

## PL. 8

- 1-2 — Intrabiosparty złożony z dużych intraklastów i bioklastów, z licznymi szczątkami krynooidów, tkwiących w wapnisto-dolomitycznym spoiwie; Minkowice 1 (2375,5 m); Fig. 1 —  $\times 2$ ; Fig. 2 —  $\times 6$ .
- Intrabiosparite composed of big intraclasts and bioclasts, abundant crinoids debris, embedded in calcareous-dolomitic matrix; Minkowice 1 (2375,5 m); Fig. 1 —  $\times 2$ ; Fig. 2 —  $\times 6$ .

















