

JERZY KALIŚ

## 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

**STRESZCZENIE:** Przedstawiono wstępną stratyografię serii górnodewońskiej odwierconej w otworach Opole Lubelskie 5, Niedrzwica 2 i Niedrzwica 3, usytuowanych w zachodniej części niecki lubelskiej. W oparciu o stwierdzoną bogatą faunę brachiopodów, małżów i goniatyków udokumentowano obecność w wymienionych otworach osadów franu, famenu i strunu, wykształconych w postaci łąkowców i mułowców wapienistych oraz wapieni gruzłowych.

#### WSTĘP

Praca niniejsza, o charakterze wstępnego komunikatu, ma na celu udostępnienie dotychczasowych wyników badań nad stratyografią głównie serii górnodewońskiej, stwierdzonej wierceniami w zachodniej części niecki lubelskiej. Na południe od Lublina w trzech otworach, wykonanych w latach 1966—1967 przez Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Jasle i Krakowie, nawiercono (otwory Niedrzwica 2 i 3) oraz przewiercono (otwór Opole Lubelskie 5) osady górnego dewonu o miąższości dochodzącej do 750 m. Rdzenie z serii górnodewońskiej pobierane były średnio co 50 m; napotkano w nich bardzo bogatą faunę, która znajduje się w trakcie szczegółowego opracowania.

Pierwsze profilowanie rdzeni oraz ich opróbowanie wykonane zostało przez dr K. Korejwo, dr H. Łobanowskiego i dr L. Tellera z Pracowni Stratygrafii Zakładu Nauk Geologicznych PAN, którzy przekazali autorowi zebrane materiały do opracowania. Ponadto autor sprofilował osady dewońskie z omawianych wierceń osobiście, wybierając także pozo-

stałą faunę. Materiały opracowywane są w Pracowni Stratygrafii Zakładu Nauk Geologicznych PAN w ramach współpracy ze Zjednoczeniem Górnictwa Naftowego.

Autor dziękuje pracownikom tejże Pracowni za życzliwe wskazówki oraz rady dotyczące opracowywanego tematu. Dziękuje również geologom Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Jasle i Krakowie za pomoc związaną z udostępnieniem materiałów do opracowania.

WSTĘPNA STRATYGRAFIA OSADÓW DEWOŃSKICH Z OTWORU OPOLE  
LUBELSKIE 5 Z GŁĘBOKOŚCI 2250,0—2968,5 m

W otworze tym w interwale 2201,0—2205,0 m odwiercono szary, gruboziarnisty piaskowiec, który K. Korejwo i L. Teller (1968) uważają za charakterystyczny poziom dla spągu serii zaliczonej do wizenu środkowego, bądź jeszcze dolnej części wizenu górnego.

W następnych rdzeniach pobranych z głębokości 2250,0—2253,0 m oraz 2314,0—2316,0 m występują czarne, wapniste mułowce z pirytem i z wkładkami szarego wapienia. Napotkano tu liczną faunę małżów i goniatytów, spośród której między innymi oznaczono:

*Spathella typica* Hall

*Leptodesma* cf. *eberti* (Frech)

*Karadjalja venustiformis* Sad.

*Kosmoclymenia sedgwicki* (Mün.) (pl. IV, fig. 1 i 3)

W interwale z głębokości 2366,0—2369,0 m występują szarozielone wapienie zrostkowe, w których stwierdzono kilka okazów.

*Karadjalja venustiformis* Sad.

Forma *Spathella typica* Hall cytowana jest przez A. L. McAlester (1962) z pięter Finger Lakes i Chemung (dolny i górny fran) stanu New York. *Karadjalja venustiformis* Sad. podawana jest przez H. Żakową (1967) ze strunu Gór Świętokrzyskich (otwór Bolechowice 1), a A. M. Sadykov (1962) podaje ten gatunek z warstw posidoniowych (strun) Kazachstanu. *Kosmoclymenia sedgwicki* (Mün.) znana jest z poziomu wocklumeriowego południowych Niemiec i z Dolnego Śląska (Schindewolf 1937, Lewowicki 1959). Omówione gatunki wskazują, że kompleks wapienistych mułowców i wapieni zrostkowych z głębokości 2250,0—2369,0 m może reprezentować wiek struński.

Czarnoszare wapienie margliste z gruzłami pirytu występujące na głębokości 2421,0—2424,0 m i 2489,0—2492,0 m zawierają faunę, spośród której oznaczono:

*Lingulipora subparallela* (Sandb.)

*Athyris sulcifera intermedia* Naliv.

*Trimerocephalus* cf. *caecus* Gür. (oznaczenie dr H. Osmólskiej) (pl. III, fig. 2).

Gatunek *Lingulipora subparallela* (Sandb.) posiada szerokie rozprzestrzenienie geograficzne i znany jest z Gór Świętokrzyskich, depresji Świebodziec, zachodniej Europy, Ameryki Północnej i Syberii (Sandberger 1850, Gürich 1896, Kryłova 1962, Gunia 1968). Charakteryzuje się on również dużym zasięgiem pionowym (środkowy — górny dewon).

Występowanie formy *Athyris sulcifera intermedia* Naliv. ograniczone jest tylko do górnego famenu Kazachstanu i Armenii (Nalivkin 1937, Abramjan 1957, Martynova 1961). Z zachodniej Europy gatunek ten nie jest dotychczas cytowany.

*Trimerocephalus caecus* Gür. znany jest z III poziomu goniatytowego (Prolobites) Vogtlandu (Freyer 1957). Okaz znaleziony w otworze Opołe Lubelskie 5 wykazuje jedynie pewne cechy wspólne z gatunkiem Güricha i nie jest wykluczone, że charakteryzuje on już poziom wyższy.

Stwierdzona na głębokości 2421,0—2492,0 m fauna pozwala przyjąć z dużym prawdopodobieństwem, że kompleks tych osadów reprezentuje górny famen. Granicę między górnym i dolnym famenem przyjęto umownie na głębokości 2543,0 m z uwagi na zmianę zarówno fauny, jak i charakteru osadów.

W interwale 2543,0—2546,0 m i 2601,0—2604,0 m występują czarne iłowce z pirytem zawierające liczną faunę bezzawiasowych ramienionogów i małżów. Oznaczono stąd:

*Orbiculoidea newberryi* (Hall)

*Buchiola retrostriata retrostriata* (Buch)

*Leptodesma languedociana* (Frech) (pl. III, fig. 1)

Forma *Orbiculoidea newberryi* (Hall) znana jest z piętra Chemung (górnny fran) Ameryki Północnej (Hall & Clarke 1892) oraz z franu Tatarii (Ellern, Ivanov & Kurbanov 1955).

*Buchiola retrostriata retrostriata* (Buch) cytowana jest z górnego franu Gór Świętokrzyskich (Gürich 1896) i depresji Świebodziec (Gunia 1968). Gatunek ten znany jest również z górnego dewonu szeregu krajów zachodniej Europy (Frech 1891, Beushausen 1895) oraz z dolnego famenu południowego Uralu (Nalivkin 1934) i Kazachstanu (Sadykov 1962). Przyjmując zatem można, że omawiane czarne iłowce reprezentują już dolny famen.

Poniżej, na głębokości 2620,7—2622,1 m odwiercono szare wapienie piaszczyste bez fauny. Na głębokościach 2688,0—2692,0 m; 2756,0—2758,0 m; 2826,0—2830,0 m; 2881,0—2884,0 m; 2915,1—2917,3 m i 2945,0—2946,6 m występują wapienie marglisto-dolomityczne i czarnoszare dolomity również bez fauny.

Podobnie wykształcone osady stwierdzono także w otworze Tomaszów Lubelski IG-1, zaliczając je do środkowego dewonu i franu (Żelichowski 1967). Z uwagi na analogie litologiczne kompleks osadów z otwo-

ru Opole Lubelskie 5 z głębokości 2620,7—2946,6 m zaliczono również do środkowego dewonu i franu. Niepełne rdzeniowanie powyższego interwału uniemożliwia dokładne rozdzielanie tych pięter.

Spągową partię rdzenia z głębokości 2963,8—2968,5 m reprezentują utwory piaszczysto-mułowcowe, w których również nie napotkano fauny. Litologicznie analogiczną serię z otworu Tomaszów Lubelski IG-1 zalicza A. M. Zelichowski (1967) do dolnego dewonu. W oparciu o powyższe, spąg serii dewońskiej z otworu Opole Lubelskie 5 uznać można również za dewon dolny.

Opierając się na dotychczas oznaczonej faunie wydzielono wstępnie w dewonie otworu Opole Lubelskie 5 następujące ogniwa stratygraficzne:

2250,0—2369,0 m	strun (poziom Wocklumeria)
2421,0—2492,0 m	famen górny (poziomy Clymenia, Platyclymenia)
2543,0—2604,0 m	famen dolny (poziom Cheiloceras)
2620,7—2946,6 m	fran + dewon środkowy
2963,8—2968,5 m	dewon dolny

#### WSTĘPNA STRATYGRAFIA OSADÓW FAMIENU Z OTWORU NIEDRZWICA 2 Z GŁĘBOKOŚCI 2411,0—3300,1 m

Pod utworami karbońskimi na głębokości 2361,7—2373,9 m występują osady piaszczysto-mułowcowe z wkładką diabazu w spagu. Utwory te K. Korejwo i L. Teller (1968) uważają za charakterystyczny poziom dla spagu serii wizenu środkowego lub dolnej części wizenu górnego.

W interwale 2411,0—2417,0 m odwiercono czarne iłowce wapniste z detrytusem flory oraz fauną. Oznaczono stąd:

*Plicochonetes waldschmidti* Paeck.

*Plicochonetes* ex gr. *waldschmidti* Paeck. (pl. I, fig. 3)

*Posidonia protobecheri* Sad.

*Glatziella* sp.

*Kalloclymenia* sp.

W czarnych wapnistych mułowcach z rozproszoną miką z głębokości 2477,8—2483,8 m obok licznej fauny występują szczątki flory. Z fauny oznaczono:

*Plicochonetes waldschmidti* Paeck. (pl. I, fig. 7)

*Mesoplica praelonga* (Sow.)

*Kalloclymenia* sp.

z flory:

*Noeggerathia tenuistriata* Sandb.

*Sphenopteris* sp.

W interwałach 2513,1—2519,1 m i 2547,5—2551,6 m napotkano czar-

ne, wapniste iłowce z wkładkami szarego, marglistego wapienia z fauną, wśród której stwierdzono:

*Cyrtospirifer cf. verneuili* (Murch.)

*Karadjalja venustiformis* Sad. (pl. III, fig. 5)

*Cypricardella* sp.

*Imitoceras* sp.

Na głębokości 2573,0—2579,0 m i 2608,3—2614,5 m odwiercono wapień brunatno-szary i szary z bogatą fauną brachiopodową oraz z pojedynczymi członami liliowców. Występują tu:

*Aulacella interlineata* (Sow.)

*Schellwienella (Schellwienella) crenistria* (Phil.)

*Productella herminae* Frech (pl. I, fig. 2)

*Mesoplica praelonga* (Sow.) (pl. I, fig. 4)

*Pugnax pugnax* (Mart.) (pl. II, fig. 7)

Rodzaj *Kalloclymenia* jest charakterystyczny dla poziomu wocklumeriowego zachodniej Europy i Afryki (Miller, Furnish & Schindewolf 1957), a rodzaj *Glatziella* występuje tylko w środkowej partii tego poziomu (Schindewolf 1937). *Posidonia protobecheri* Sad. cytowana jest z warstw posidoniowych (strun) Kazachstanu (Sadykov 1962).

Górną część odwierconego kompleksu do głębokości 2551,6 m tworzą iłowce i mułowce z bogatą fauną, w której największą rolę odgrywają małże i goniatyty. Dolną część natomiast do głębokości 2614,5 m reprezentują wapień z brachiopodami. Całość wykazuje duże analogie litologiczne i faunistyczne z osadami strunu Niemiec (Lange 1929, Schindewolf 1937, Paul 1939), Gór Świętokrzyskich (Żakowa 1967), Sudetów (Schindewolf 1937, Lewowicki 1959, Gunia 1968), a także Kazachstanu (Sadykov 1962).

Na podstawie powyższych analogii oraz stwierdzonej dotychczas fauny przyjąć można, że kompleks ten należy do strunu.

W interwałach 2643,6—2649,6 m; 2673,7—2678,7 m; 2701,4—2711,4 m; 2738,7—2743,7 m; 2770,3—2775,3 m; 2806,3—2812,3 m; 2855,1—2859,0 m i 2904,2—2909,2 m występuje kompleks czarnoszarych, gruzłowych wapieni z laminami czarnych iłowców. Spośród stwierdzonej tu licznej fauny oznaczono:

*Ptychomaletoechia omaliusi* (Goss.)

*Ptychomaletoechia turanica* (Rom.) (pl. I, fig. 6)

*Eoparaphorhynchus triaequalis* (Mark.)

*Pugnax acuminata* (Mart.)

*Trifidorostellum uralicum* (Naliv.)

*Cyrtospirifer calcaratus* (Sow.)

*Cyrtospirifer verneuili* (Murch.)

*Cyrtospirifer brodi* (Wen.)

*Ptychomaletoechia omaliusi* (Goss.) cytowana jest przez P. J. Sar-

tenaera (1961) oraz P. J. i M. J. Sartenaerów (1967) z górnej części dolnego famenu Francji i Belgii.

*Ptychomaletoechia turanica* (Rom.) znana jest z dolnego i górnego famenu Azji Środkowej i Kazachstanu (Martynova 1961).

Formę *Cyrtospirifer brodi* (Wen.) podaje H. Żakowa (1965) z górnego famenu okolic Krakowa, a J. Samsonowicz (1950) cytuje ją z górnego famenu rejonu Buska na Wołyniu. A. I. Ljaśenko (1959) natomiast wymienia ją z dolnego famenu Głównego Pola Dewonu Platformy Rosyjskiej. W Belgii gatunek ten występuje w środkowej i górnej części franu (Vandercammen 1959).

Gatunki *Cyrtospirifer verneuili* (Murch.) i *Pugnax acuminata* (Mart.) charakteryzują się szerokim zasięgiem stratygraficznym (Jarosz 1918, 1928; Saryčeva & Sokolskaja 1952; Abramjan 1957; Vandercammen 1959). Pozostałe gatunki znane są z dolnego i dolnej części górnego famenu.

Biorąc pod uwagę powyższe dane przyjęto, że omówiony kompleks osadów reprezentuje górny famen.

Na głębokości 2951,0—2957,0 m i 2997,0—3002,0 m odwiercono gruzłowe, czarnoszare wapienie z wkładkami wapieni szarych, w których oprócz fauny brachiopodowej stwierdzono obecność goniatyków i małżów. Oznaczono stąd:

*Lingula eximia* Ljaś.

*Eoparaphorhynchus triaequalis* (Mark.)

*Trifidorostellum uralicum* (Naliv.)

*Buchiola retrostriata retrostriata* (Buch)

*Buchiola retrostriata angulifera* (Roemer) (pl. III, fig. 6)

*Sporadoceras* sp.

W obrębie gatunku *Eoparaphorhynchus triaequalis* P. J. Sartenaer (1957) wydzieliła kilka podgatunków występujących w różnych ogniwach najniższego famenu zachodniej Europy. X. S. Rozman (1962) podaje ten gatunek z dolnego famenu południowego Uralu i azjatyckiej części Związku Radzieckiego. W Armenii gatunek ten występuje w górnym famenie (Abramjan 1957). Rodzaj *Sporadoceras* występuje w górnej podzonie II<sup>b</sup> poziomu Cheiloceras. Największy jego rozwój przypada jednak na poziom III — Prolobites (Schindewolf 1923, House 1963). Forma *Buchiola retrostriata retrostriata* (Buch) znaleziona została również w otworze Opole Lubelskie 5.

Omówiony kompleks swym charakterem litologicznym nie różni się od występujących wyżej wapieni gruzłowych górnego famenu. Z uwagi jednak na stwierdzoną faunę przyjęto, że reprezentuje on już dolny famen.

W interwałach 3053,0—3059,0 m i 3103,0—3109,0 m stwierdzono obecność czarnych mułwców i iłowców wapniastych z licznymi brachiopodami bezzawiasowymi oraz goniatykami. Oznaczono stąd:

*Lingulipora subparallela* (Sandb.)

*Lingula eximia* Ljaš.

*Trifidorostellum uralicum* (Naliv.) (pl. II, fig. 4)

*Buchiola retrostriata retrostriata* (Buch) (pl. III, fig. 4)

*Buchiola retrostriata angulifera* (Roemer) (pl. III, fig. 3)

*Cheiloceras lagoviense* Gür. (pl. IV, fig. 2)

*Cheiloceras* cf. *verneuili* (Mün.)

W iłowcach dają się wyodrębnić charakterystyczne wkładki monofaunistyczne z bezzawiasowymi brachiopodami. Podobne zjawisko zaobserwowano w profilu otworu Opole Lubelskie 5 na głębokości 2601,0—2604,0 m, gdzie stwierdzono masowe występowanie *Orbiculoidea newberryi* (Hall). Wkładkę z lingulami z profilu otworu Niedrzwica 2 i analogiczną z profilu otworu Opole Lubelskie 5 można zatem korelować ze sobą i uznać za charakterystyczny poziom dla zbiornika morskiego dolnego famenu tego obszaru.

Na głębokości 3147,1—3150,1 m; 3190,2—3194,4 m i 3245,0—3251,0 m odwiercono mułowce z ubogą fauną brachiopodów i małżów. Oznaczono stąd:

*Trifidorostellum uralicum* (Naliv.)

*Buchiola retrostriata retrostriata* (Buch)

Kompleks osadów ilasto-mułowcowych z głębokości 3053,0—3251,0 m z uwagi na obecność *Cheiloceras lagoviense* Gür., *Cheiloceras* cf. *verneuili* (Mün.) oraz *Buchiola retrostriata retrostriata* (Buch) należy, podobnie jak osady występujące wyżej, uznać za dolnofameński.

W interwale 3295,9—3300,1 m stwierdzono jasnoszare wapienie margliste z wkładkami czarnych mułowców bez fauny. Osady te najprawdopodobniej należą już do franu.

Opierając się na pionowym zasięgu przewodniej fauny wydzielono w górnym dewonie otworu Niedrzwica 2 następujące ogniwa stratygraficzne:

2411,0—2614,5 m strun (poziom Wocklumeria)

2643,6—2909,2 m famen górny (poziomy Clymenia, Platyclymenia)

2951,0—3251,0 m famen dolny (poziom Cheiloceras)

3295,9—3300,1 m ?fran

#### WSTĘPNA STRATYGRAFIA STRUNU Z OTWORU NIEDRZWICA 3 Z GŁĘBOKOŚCI 2532,5—3001,0 m

W otworze Niedrzwica 3 pod diabazem nawierconym na głębokości 2506,1—2510,8 m (Korejwo & Teller 1968) występują w interwałach 2532,5—2538,5 m; 2538,5—2543,5 m i 2555,1—2561,0 m czarnoszare, nieco margliste wapienie gruzłowe z bardzo bogatą fauną brachiopodów. Oznaczono stąd między innymi:

*Orbiculoidea nitida* (Phill.)

- Aulacella interlineata* (Sow.)  
*Schellwienella* (*Schellwienella*) *umbraculum* (Schl.)  
*Camarotoechia pleurodon* (Phill.)  
*Athyris concentrica* (Buch) (pl. II, fig. 8)  
*Tylothyris laminosa* (Mc Coy)  
*Sphenospira julii* (Dehée) (pl. II, fig. 3)  
*Spinocyrtia struniana* (Goss.) (pl. II, fig. 1)  
*Kitakamithyris microgemma* (Phill.) (pl. II, fig. 5)  
*Phacops* (*Phacops*) *accipitrinus* (Phill.)

Na głębokości 2593,3—2595,3 m; 2606,5—2611,5 m; 2622,5—2625,5 m i 2685,8—2692,3 m odwiercono wapienie ciemnoszare nieco margliste, przeławiczone wapieniami szarobrunatnymi z fauną brachiopodów i koralii. Oznaczono:

- Aulacella interlineata* (Sow.)  
*Schellwienella* (*Schellwienella*) *umbraculum* (Schl.) (pl. I, fig. 5)  
*Rugosochonetes hardrensis* (Phill.)  
*Mesoplica praelonga* (Sow.)  
*Buxtonia praescabricula* Naliv. (pl. I, fig. 1)  
*Bagrasia chonetiformis* (Krest. & Karp.)  
*Camarotoechia pleurodon* (Sow.)  
*Cyrtospirifer verneuili* (Murch.) (pl. I, fig. 8)  
*Spirifer tornacensis* Kon. (pl. II, fig. 2)

W interwałach 2708,3—2713,8 m; 2734,0—2738,0 m; 2771,5—2777,5 m i 2800,9—2806,0 m napotkano silnie zaburzone i poprzecinane licznymi żyłkami kwarcu wapienie czarnoszare i szarobrunatne, nieco ilaste z krynoidami i fauną brachiopodów. Z fauny oznaczono:

- Schellwienella* (*Schellwienella*) *crenistria* (Phill.)  
*Schellwienella* (*Schellwienella*) *umbraculum* (Schl.)  
*Productella herminae* Frech  
*Ptychomaletoechia turanica* (Rom.)  
*Cyrtospirifer verneuili* (Murch.)

Niżej, na głębokości 2849,4—2855,4 m; 2881,0—2888,0 m i 2910,8—2915,5 m natrafiono na wapienie szare i szarobrunatne laminowane czarnym ilowcem z bogatą fauną brachiopodów, wśród której występują:

- Aulacella interlineata* (Sow.)  
*Schellwienella* (*Schellwienella*) *umbraculum* (Schl.)  
*Productella herminae* Frech  
*Praewaagenoconcha retiformis* (Krest. & Karp.)  
*Ptychomaletoechia turanica* (Rom.)  
*Athyris sulcifera intermedia* Naliv. (pl. II, fig. 6)  
*Mucrospirifer despujolsi* (Term.)  
*Cyrtospirifer verneuili* (Murch.)

Wśród oznaczonej fauny z głębokości 2532,5—2915,5 m występują



gatunki znane zarówno z turneju, charakterystyczne dla famenu i typowe tylko dla strunu. Spomiędzy tych ostatnich wymienić należy: *Sphenospira julii* (Dehée), *Spinocyrtia struniana* (Goss.), *Kitakamithyris microgemma* (Phill.), *Phacops (Phacops) accipitrinus* (Phill.). Wymienione gatunki znalezione zostały w strunie zachodniej Europy, Armenii i Uralu (Dehée 1929, Krestovnikov & Karpyšev 1948, Abramjan 1957, Weyer 1967). Oprócz tego występują tu gatunki znane tylko ze strunu południowego Uralu i Maroka; są to: *Praewaagenoconcha retiformis* (Krest. & Karp.) i *Mucrospirifer despujolsi* (Term.) (Termier 1936, Krestovnikov & Karpyšev 1948). Zasięg stratygraficzny dwu podanych wyżej form w otworze Niedrzwica 3 ogranicza się tylko do dolnych partii strunu.

Omawiany kompleks wapieni zawierający mieszaną faunę dewońsko-karbońską wykazuje duże podobieństwo litologiczno-faunistyczne z analogicznymi utworami znanymi z północnej Francji i opisanymi jako przejściowa formacja Etroeungt (Dehée 1929).

W Polsce strun wykształcony w facji brachiopodowej znany jest w Górach Świętokrzyskich (Kwiatkowski 1959), w okręgu krakowskim (Jarosz 1918, 1926, 1928) oraz w depresji Świebodzie (Gunia 1968). Brachiopodowa fauna struńska znana jest również z otoczków wapieni, wchodzących w skład zlepieńców dolnokarbońskich w Górach Bardzkich (Oberc & Górecka 1959). Na obszarze zachodniego Pomorza w wierceniach Chojnice 1 obecność strunu stwierdził J. Samsonowicz (vide Tokarski 1959). Analogiczne osady oraz fauna znane są z Reńskich Gór Łupkowych (Paul 1939), Maroka (Termier 1936, Hollard 1967), Armenii (Abramjan 1957), Kazachstanu (Nalivkin 1937, Martynova 1961) oraz Pribałchasza (Nasiakanova 1966).

W interwałach 2949,1—2955,5 m i 2998,1—3001,0 m stwierdzono czarnoszary wapień z członami liliowców. Wapienie te najprawdopodobniej należą już do górnego famenu.

Opierając się na pionowym zasięgu fauny wydzielono wstępnie w dewońskiej serii otworu Niedrzwica 3 następujące ogniwa stratygraficzne:

- 2532,5—2915,5 m strun (poziom Wocklumeria)
- 2949,1—3001,0 m famen górny (poziom Clymenia)

#### WNIOSKI

Odwiercone w otworach Opole Lubelskie 5, Niedrzwica 2 i Niedrzwica 3, osady górnego dewonu reprezentują różne ogniwa stratygraficzne franu, famenu i strunu.

Stwierdzona w wymienionych wierceniach w poziomie wocklumeryowym fauna charakteryzuje się przewagą gatunków opisanych z za-

chodniej Europy. Ku spagowi poziomemu wzrasta natomiast ilość gatunków znanych z południowego Uralu i Maroka.

Strun w otworach Opole Lubelskie 5 i Niedrzwica 2 wykształcony jest w postaci ilowców i mułowców z wkładkami piaszczystymi, zawierającymi faunę brachiopodów, małżów i goniatytów.

W otworze Niedrzwica 3 reprezentują go gruzłowe wapienie z bardzo bogatą fauną brachiopodów.

Jak z powyższego wynika, charakterystyczną cechą tych osadów jest ich odmienne litologiczne wykształcenie w poszczególnych otworach.

Osady górnego i dolnego famenu w tych otworach charakteryzują się już wyrównaną facją.

Najbardziej pełny i udokumentowany faunistycznie profil famenu stwierdzono w otworze Niedrzwica 2.

W blisko usytuowanym otworze Niedrzwica IG-1 nawiercono pod diabazami utwory piaszczysto-mułowcowe (głębokość 2139,9—2195,8 m), poniżej których na głębokości 2330,0—2869,4 m stwierdzono kompleks margli ilasto-dolomitycznych. Osady te początkowo zaliczono do strunu — górnego famenu (Miłaczewski 1966, Miłaczewski & Niemczycka 1967), a ostatnio do strunu (Miłaczewski & Żelichowski 1968).

Uzyskane dotychczas wyniki z otworu Niedrzwica 2 wskazują, że część wapieni gruzłowych leżących niżej należy również do strunu.

We wschodniej części obszaru lubelskiego nad gruzłowymi wapieniami, zaliczanymi przez A. M. Żelichowskiego (1966) do górnego famenu, występują dolomity serii strzyżowskiej (hulczańskiej), którą autor ten zaliczał początkowo do turneju. Na podstawie nowych danych litologicznych i paleontologicznych uzyskanych z otworu Niedrzwica IG-1, L. Miłaczewski i A. M. Żelichowski (1968) zaliczyli serię hulczańską do strunu.

W osadach najwyższego famenu radzieckiej części zbiornika wołyńsko-lubelskiego P. L. Śulga i M. P. Kozicz-Zelenko (1965), na podstawie materiału z wierceń Litowież N1, Torczyn N201, Ulianiki N23, Włodzimierz Wołyński N1003, wydzielają serie: włodziemsko-wołyńską, torczyńską i litowieżską (odpowiednik warstw dankowo-lebiediańskich południowo-zachodniej części Platformy Rosyjskiej). Serie te, pozbawione na ogół makrofauny, zawierają nieliczną florę i dosyć bogatą mikrofaunę.

Niżej występują wapienie z *Cyrtospirifer brodi* (Wen.), *Cyrtospirifer archiaci* (Murch.), *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.), które uznane zostały przez wyżej wspomniane autorki za dolny famen (poziomy zadoński i jelecki).

Analizując pozycję stratygraficzną warstw litowieżskich, torczyńskich i włodziemsko-wołyńskich autorki te wyrażają pogląd, że warstwy te mogą również stanowić przejściowe ogniwo pomiędzy dewonem i karbonem.

A. V. Čiżniakov i G. M. Pomianovskaja (1967) serię włodziemsko-

-wołyńską uznają za odpowiednik warstw zawoźzańskich południowo-zachodniej części Platformy Rosyjskiej.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń usytuowanych w niecce lubelskiej wydaje się, że pozycja stratygraficzna serii litowieńskiej i torczyńskiej, ustalona przez P. L. Śulgę i M. P. Kożiż-Zelenko (1965), jest dyskusyjna.

Zbiornik wołyńsko-lubelski stanowił zapewne w górnym dewonie jedną niepodzielną całość. Przypuszczać zatem można, że wapienie z fauną cyrtospiriferów z wierceń Litowień N1, Torczyn N201, Ulianiki N23, Włodzimierz Wołyński N1003 mogą odpowiadać wapieniom gruzłowym, stwierdzonym w otworze Opole Lubelskie 5 na głębokości 2369,0—2543,0 m, w otworze Niedrzwica 2 na głębokości 2614,5—2951,0 m, oraz w otworze Niedrzwica 3 na głębokości 2915,5—3001,0 m, i reprezentują nie dolny, a raczej górny famen (odpowiednik warstw dankowo-lebieńskich).

Osady ujęte przez P. L. Śulgę i M. P. Kożiż-Zelenko (1965) pod nazwą serii: włodziemsko-wołyńskiej, torczyńskiej i litowieńskiej stanowić by mogły jedynie wydzielenia litologiczne w obrębie strunu (poziomy zawoźzański, malewko-murajewiński i upiński) południowo-zachodniej części Platformy Rosyjskiej. Przy porównaniu z obszarem zachodniej lubelszczyzny osady te najprawdopodobniej odpowiadają wapieniom gruzłowym i iłowcom wapnistym, występującym w profilach otworów: Niedrzwica 2 — głęb. 2411,0—2614,5 m; Niedrzwica 3 — głęb. 2532,5—2915,5 m; Opole Lubelskie 5 — głęb. 2250,0—2369,0 m, a uznany przez autora za struńskie.

*Pracownia Stratygrafii  
Zakładu Nauk Geologicznych PAN  
Warszawa 22, Al. Zwirki i Wigury 93  
Warszawa, w styczniu 1969 r.*

#### LITERATURA CYTOWANA

- ABRAMJAN M. S. 1957. Brachiopody verchnefamenskich i etrenskich otłożenij jugo-zapadnoj Armenii. Izd. Akad. Nauk Armjanskoj SSR. Erevan.
- BEUSHAUSEN L. 1895. Die Lamellibranchiaten des Rheinischen Devon mit Ausschluss der Aviculiden. — Abh. Königl. Preuss. Geol. L.-A., N. F., H. 17. Berlin.
- CHEZNIJAKOV A. V. & POMIANOVSKAJA G. M. 1967. Devonian of the Volyno-Podolian margin of the Russian Platform. — Intern. Symposium on the Devonian System, vol. 1. Calgary.
- DEHÉE R. 1929. Description de la faune d'Étroeuingt. Faune passage du Dévonien au Carbonifère. — Mém. Paléont. Soc. Géol. France, no. 11. Paris.
- ELLERN S. S., IVANOV E. E. & KURBANOV F. J. 1955. Brachiopody devona Tatarskoj ASSR. Brachiopody devona Volgo-Ural'skoj oblasti. — Trudy VNIIGRI, nov. ser., vyp. 88. Leningrad.

- FRECH F. 1891. Die devonischen Aviculiden Deutschlands. — Abh. Geol. Karte Preuss. u. Thüring. Staat., Bd. 9, H. 3. Berlin.
- FREYER G. 1957. Neue Untersuchungen im Oberdevon des Vogtlandes auf Grund des Fossilinhaltes der Kalke im Bereich der Vogtländischen Mulde. — Freiburger Forschungsh. C. 27. Berlin.
- GURICH G. 1896. Das Paleozoicum im Polnischen Mittelgebirge. — Verh. Russ. Kais. Miner. Ges. zu St. Petersburg, Ser. 2, Bd. 32. Petersburg.
- GUNIA T. 1968. Fauna, stratygrafia i warunki sedimentacji górnego dewonu Depresji Świebodzic (On the fauna, stratigraphy and conditions of sedimentation of the Upper Devonian in the Świebodzice Depression, Middle Sudetes). — Geologia Sudetica, vol. 4. Warszawa.
- HALL J. & CLARKE J. M. 1892. An introduction to the study of the genera of the Palaeozoic Brachiopoda. — Palaeont., no. 8. Albany.
- HOLLARD H. 1967. Le Dévonien du Maroc et du Sahara Nord-Occidentale. — Intern. Symposium on the Devonian System, vol. 1. Calgary.
- HOUSE H. R. 1963. Devonian ammonoid successions and facies in Devon and Cornwall. — Quart. J. Geol. Soc. London, vol. 119, no. 473, part 1. London.
- JAROSZ J. 1918. Studia nad dewonem okręgu krakowskiego. Część I — Górny famen w okolicy Dębніка (Studien über das Krakauer Devon. I Teil. Das obere Famennien in der Umgebung von Dębnik). — Bull. Intern. Acad. Sci. de Cracovie, nos. 4—6. Kraków.
- 1926. Obecny stan badań nad stratygrafią dewonu i dolnego karbonu w okręgu krakowskim (Der gegenwärtige Zustand der Forschung über die Stratigraphie des Devons und des Unterkarbons in der Umgebung von Krakau). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 3. Kraków.
- 1928. Fauna wapienia węglowego w okręgu krakowskim. Część III — Pentameridae, Rhynchonellidae, Terebratulidae (Fauna des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau. Brachiopoden, III Teil. Pentameridae, Rhynchonellidae, Terebratulidae). — *Ibidem*, t. 5.
- KOREJWO K. & TELLER L. 1968. Stratygrafia karbonu zachodniej części niecki lubelskiej (The Carboniferous of the western part of the Lublin basin). — Acta Geol. Pol., vol. 18, no. 1. Warszawa.
- KRESTOVNIKOV V. N. & KARPYSHEV V. S. 1948. Fauna i stratigrafia slojev Etroungt reki Zigan (Južnyj Ural). — Trudy Inst. Geol. Nauk Akad. Nauk SSSR, geol. ser., nr 21, vyp. 66. Moskwa.
- KRYLOVA A. K. 1962. Stratigrafia i brachiopody dewona Sibirskoj Platformy. Gos-  
toptechizdat. Leningrad.
- KWIATKOWSKI S. 1959. Wapień węglowy Gałęzic (The Carboniferous limestone of Gałęzice). — Biul. Inst. Geol. 159. Warszawa.
- LANGE W. 1929. Zur Kenntnis des Oberdevons am Enkeberg und bei Balve (Sauerland). — Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N. F., H. 119. Berlin.
- LEWOWICKI S. 1959. Fauna wapieni klimeniowych z Dzikowca Kłodzkiego (Fauna of Clymenia limestones from Dzikowiec near Kłodzko, Lower Silesia). — Biul. Inst. Geol. 146. Warszawa.
- LJASENKO A. J. 1959. Atlas brachiopod i stratigrafia devonskich otłozenij centralnych obłastej Russkoj Platformy. Gosud. naučno-techn. izdat. neft. i gorno-  
-topl. liter. Moskwa.
- MARTYNOVA M. V. 1961. Stratigrafia i brachiopody famenskovo jarusa zapadnoj časti Centralnovo Kazachstana. — Mat. po geol. Centr. Kazachst., t. 2. Moskwa.
- McALESTER A. L. 1962. Upper Devonian Pelecypods of the New York Chemung Stage. — Bull. Peabody Mus. Natur. Hist. Yale Univ., no. 16. New Haven.

- MILLER A. K., FURNISH W. M. & SCHINDEWOLF O. H. 1957. *In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L (Paleozoic Ammonoidea), Mollusca 4.* New York.
- MILACZEWSKI L. 1966. Opracowanie utworów dewońskich w wierceniu Niedrzwica I. G. 1. Archiwum Inst. Geol. Warszawa.
- MILACZEWSKI L. & NIEMCZYCKA T. 1967. Budowa geologiczna rejonu Niedrzwicy (Geologičeskije strojenje rajona Niedrzwicy). — *Kwartalnik Geol.*, t. 11, z. 3. Warszawa.
- MILACZEWSKI L. & ŻELICHOWSKI A. M. 1968. Niektóre zagadnienia stratygrafii i tektoniki dewonu oraz karbonu na Lubelszczyźnie. *Spraw. z posiedzeń IG.* — *Ibidem*, t. 12, z. 2.
- NALIVKIN D. V. 1934. *Plastinčatožabernyje verchnego i srednego devona zapadno-wo skłona Južno Urala (Pelecypoda from the Upper and Middle Devonian of the Western Slope of South Ural).* — *Trudy VIGRO*, vyp. 193. Novosibirsk.
- 1937. *Brachiopody verchnego i srednego devona i nižnego karbona Severo-Vostočnovo Kazachstana (Brachiopoda of the Upper and Middle Devonian and Lower Carboniferous of north-eastern Kazakhstan).* — *Trudy ONIGRI*, vyp. 99. Moskva.
- NASIKANOVA O. N. 1966. K voprosu o granice devona-karbona severnevo Pri-balchašja. — *Izv. Akad. Nauk SSSR, ser. geol.*, nr 10. Moskva.
- OBERC J. & GÓRECKA T. 1959. Dolnokarbońska erozja serii górnodewońskiej na południowym brzegu gnejsów sowiogórskich (Lower Carboniferous erosion of Upper Devonian series on southern margin of Sowie Góry, Eulengebrige, gneisses). — *Kwartalnik Geol.*, t. 3, z. 1. Warszawa.
- PAUL H. 1939. *Die Etroeuung-Schichten des Bergischen Landes.* — *Jb. Preuss. Geol. L.-A.*, Bd. 59. Berlin.
- ROZMAN X. S. 1962. *Stratigrafia i brachiopody famenskovo jarusa Mugodžar i smežnych rajonov.* — *Trudy Geol. Inst.*, vyp. 50. Moskva.
- SADYKOV A. M. 1962. *Srednepaleozojskije dvustvorčatyje molljuski Atasu.* Izd. Akad. Nauk Kazachskoj SSR. Alma-Ata.
- SAMSONOWICZ J. 1950. *Dewon Wołynia (The Devonian in Volhynia).* — *Acta Geol. Pol.*, vol. 1, z. 4. Warszawa.
- SANDBERGER G. J. & F. 1850—1856. *Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau.* Wiesbaden.
- SARTENAER P. J. 1957. *De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles fameniennes situées sous la zone à Camarotoechia omaliusi (Gosselet J. 1877). Deuxième note: Le groupe de la Camarotoechia triaequalis.* — *Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique*, vol. 33, no. 20. Bruxelles.
- 1961. *Late Upper Devonian (Famennian) Rhynchonelloid brachiopods.* — *Ibidem*, vol. 37, no. 24.
- SARTENAER P. J. & M. J. 1967. *Famennian Rhynchonellid Brachiopod genera as a tool for correlation.* — *Intern. Symposium on the Devonian System*, vol. 2. Calgary.
- SARYČEVA T. G. & SOKOLSKAJA A. N. 1952. *Opredelitel paleozojskich brachiopod podmoskovnoj kotloviny.* — *Trudy Paleont. Inst. Akad. Nauk SSSR*, t. 38. Moskva.
- SCHINDEWOLF O. H. 1923. *Beiträge zur Kenntnis des Paläozoicums in Oberfranken, Ostthüringen und dem Sächsischen Vogtlande.* — *N. Jb. Miner. Geol. Paläont., Beil.-Bd. 49.* Stuttgart.
- 1937. *Zur Stratigraphie und Paläontologie der Wocklumer Schichten (Oberdevon).* — *Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N. F.*, H. 178. Berlin.

- SULGA P. L. & KOZIĆ-ZIELENKO M. P. 1965. O granice devona i karbona Voly-no-Podolskoj części Russkoj Platformy. — *Izv. Akad. Nauk SSSR, ser. geol.*, no 1. Warszawa.
- TERMIER H. 1936. *Études géologiques sur le Maroc Central et le Moyen Atlas Septentrional.* — *Paléont. Pétr. Notes et Mém.*, vol. 3, no. 33. Rabat.
- TOKARSKI A. 1959. Chojnicki profil cechsztynu (The profil of Zechstein of Chojnice). — *Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, t. 39, z. 2. Kraków.
- VANDERCAMMEN A. 1959. Essai d'étude statistique des *Cyrtospirifer* du Frasnien de la Belgique. — *Mém. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique*, no. 145. Bruxelles.
- WEYER D. 1967. *Kitakamithyris* (Minato 1951) (Brachiopoda, Spiriferida) aus dem Etroeungt (Oberdevon) und Tournai (Unterkarbon) des Rheinischen Schiefergebirges. — *Geologie*, H. 4. Berlin.
- ZAKOWA H. 1965. Nowa fauna górnego dewonu okolic Krakowa (New Upper Devonian fauna in the vicinities of Cracow). — *kwartalnik Geol.*, t. 9, z. 3. Warszawa.
- 1967. Dolny karbon w okolicy Bolechowic, Góry Świętokrzyskie (The Lower Carboniferous from the vicinity of Bolechowice, Holy Cross Mts.). — *Acta Geol. Pol.*, vol. 17, no. 1. Warszawa.
- ZELICHOWSKI A. M. 1966. Nowe dane z geologii SE części lubelskiego basenu dewońsko-karbońskiego. Spraw. z posiedzeń IG. — *kwartalnik Geol.*, t. 10, z. 2. Warszawa.
- 1967. Wyniki wiercenia Tomaszów Lubelski IG-1 (The results obtained in borehole Tomaszów Lubelski IG-1). — *Przegląd Geol.*, nr 1. Warszawa.

---

### SUMMARY

**ABSTRACT:** A preliminary description is given of the stratigraphy of the Upper Devonian series from boreholes Opole Lubelskie 5, Niedrzwica 2 and Niedrzwica 3 in the western part of the Lublin basin. A fauna of brachiopods, pelecypods and goniatites reliably indicates the presence there of the Frasnian, Famennian and Strunian which are represented by mudstones and calcareous siltstones, also modular limestones.

In 1967, the Oil Research Survey of Jasło and Kraków drilled a number of boreholes within an area south of Lublin, where Upper Devonian sediments have been reached, too. In boreholes Niedrzwica 2, Niedrzwica 3 and Opole Lubelskie 5, the Upper Devonian deposits were reached below the Lower Carboniferous, here and there attaining a thickness of 750 metres.

A preliminary study of the borehole material permits a determination of the age of the pierced layers.

The presence has been established of the following members of the Devonian:

In borehole Opole Lubelskie 5

between	2,250	and	2,369	m	the Strunian (Wocklumeria horizon)
	2,421		2,492	m	the Upper Famennian (Clymenia and Platyclymenia horizons)
	2,543		2,604	m	the Lower Famennian (Cheiloco-ras horizon)
	2,620		2,946.6	m	the Frasnian and Middle Devonian
	2,963.8		2,968.5	m	the Lower Devonian

## In borehole Niedrzwica 2

between	2,411	and	2,614.5 m	the Strunian (Wocklumeria horizon)
	2,643.6		2,909.2 m	the Upper Famennian (Clymenia and Platyclymenia horizons)
	2,951		3,251 m	the Lower Famennian (Cheiloce-ras horizon)
	3,295.9		3,300.1 m	the Frasnian

## In borehole Niedrzwica 3

between	2,532.5	and	2,915.5 m	the Strunian (Wocklumeria hori-zon)
	2,949.1		3,001 m	the Upper Famennian (Clymenia horizon)

The fauna occurring within the Wocklumeria horizon of the above boreholes is characterized by the predominance of species described from western Europe. Towards the top of that horizon an increase is noted in the number of species known from the southern Urals and Marocco.

In boreholes Opole Lubelskie 5 and Niedrzwica 2 the Strunian is developed as mudstones and siltstones with sandy intercalations containing a fauna of brachiopods, pelecypods and goniatites.

In borehole Niedrzwica 3 the Strunian is represented by nodular limestones bearing a very rich brachiopod fauna.

Thus it is seen that the above deposits are characterized by a lithological development varying from borehole to borehole. The Upper Devonian and Lower Famennian display, however an uniformity of facies.

The most complete and faunally well established Famennian profile has been observed in borehole Niedrzwica 2.

In a near-by borehole, Niedrzwica IG-1, sandy-silty deposits have been reached under diabases, between 2,139.9 and 2,195.8 m, below which, at a depth from 2,230.0 to 2,869.4 m there is a complex of clay-dolomite marls.

Originally these deposits had been referred to the Strunian — Upper Famennian (Miłaczewski 1966, Miłaczewski & Niemczycka 1967), quite recently to the Strunian (Miłaczewski & Żelichowski 1968). Data obtained so far from borehole Niedrzwica 2, indicate that one part of the underlying nodular limestones belongs to the Strunian, too. In the eastern part of the Lublin basin, dolomites of the Strzyżów (Hulcza) series occur above the nodular limestones by A. M. Żelichowski (1966) assigned to the Upper Famennian. Originally, the Strzyżów series had been referred by that author to the Tournaisian. On the basis of new lithological and paleontological data, obtained from borehole Niedrzwica IG-1, Miłaczewski & Żelichowski (1968) have assigned the Hulcza series to the Strunian.

In the uppermost Famennian deposits from the Volhynia-Lublin basin, in U.S.S.R. territory, P. L. Šulga & M. P. Kojič-Zelenko (1965) have distinguished the formations as follows (on material from boreholes Litovezh N1, Torchyn N201, Ulianiki N23 and Włodzimierz Wolynski N1003): Vladimirovolyn, Torchyn and Litovezh = equivalents of the Dancov-Lebedyan horizon in the south-western part of the Russian platform. As a rule, these formations bear no macrofauna but contain scanty plant remains and a fairly rich microfauna.

Lower down the occurrence is noted of limestones with *Cyrtospirifer brodi* (Wen.), *Cyrtospirifer archiaci* (Murch.), *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.) which the above authors have referred to the Lower Famennian (the Zadon and Yelets horizons).

When analysing the stratigraphic position of the formations Litovezh, Tor-

chyn and Vladymirvolyn, the same authors have suggested that the beds here considered may constitute a passage from the Devonian to the Carboniferous.

A. V. Chižniakov and G. M. Pomianovskaja (1967) accept the Vladymirvolyn formation as the equivalent of the Zavolzh horizon in the south-western part of the Russian platform.

Data obtained from boreholes in the Lublin basin suggest the controversial nature of the stratigraphic position of the Litovezh and Torchyn formations as it has been defined by P. L. Śulga and M. P. Kozič-Zelenko (1965).

During the Upper Devonian, the Volhynia-Lublin basin was probable one undivided whole. Hence, it may be supposed that the limestones containing the *Cyrtospirifer* fauna from boreholes Litovezh N1, Torchyn N202, Ulianiki N23 and Włodzimirz Wołyński N1003 may correspond to the nodular limestones found in the Lublin basin. Namely, between 2,369.0 and 2,543.0 m in borehole Opole Lubelskie 5, between 2,614.5 and 2,951.0 m in borehole Niedrzwica 2, between 2,915.5 and 3,001.0 m in borehole Niedrzwica 3; moreover that they do not represent the Lower Famennian but rather the Upper Famennian (equivalent of the Dancov-Lebedyan horizon).

The deposits which P. L. Śulga & M. P. Kozič-Zelenko (1965) distinguished under the name of the Vladymirvolyn, Torchyn and Litovezh formations may constitute only lithological elements within the Strunian (the Zavolzh, Malev and Upin horizons in the south-western part of the Russian platform).

These deposits, when correlated with the western region of the Lublin basin, seem very much to be the equivalents of the nodular limestones and calcareous mudstones found in boreholes: Niedrzwica 2 between 2,411.0 and 2,614.5 m, Niedrzwica 3 between 2,532.5 and 2,915.5 m, Opole Lubelskie 5 between 2,250.0 and 2,369.0 m, and which the present writer has assigned to the Strunian.

*The Stratigraphic Laboratory*  
*Institute of Geological Sciences*  
*Polish Academy of Sciences*  
 Warszawa 22, Al. Zwirki i Wigury 93  
 Warsaw, January 1969

#### OBJAŚNIENIA DO PŁANSZ I—IV

#### DESCRIPTION OF PLATES I—IV

#### PL. I

- |   |       |
|---|-------|
| 1 — <i>Buxtonia praescabricula</i> Naliv., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2606,5—2611,5 m       | × 2,5 |
| 2 — <i>Productella herminae</i> Frech, Niedrzwica 2, 2608,5—2614,5 m  | × 3   |
| 3 — <i>Plicochonetes</i> ex gr. <i>waldschmidtii</i> Paeck., Niedrzwica 2, 2411,0—2417,0 m                        | × 6   |
| 4 — <i>Mesoplica praelonga</i> (Sow.), Niedrzwica 2, 2608,3—2614,5 m  | × 2,5 |
| 5 — <i>Schellwienella</i> ( <i>Schellwienella</i> ) <i>umbraculum</i> (Schl.), Niedrzwica 3, 2593,3—2595,3 metrów | × 3   |
| 6 — <i>Ptychomaletoechia turanica</i> (Rom.), Niedrzwica 2, 2738,7—2743,7 m                                       | × 6   |
| 7 — <i>Plicochonetes waldschmidtii</i> Paeck., Niedrzwica 2, 2477,8—2483,8 m                                      | × 4   |
| 8 — <i>Cyrtospirifer verneuili</i> (Murch.), Niedrzwica 3, 2606,5—2611,5 m  | × 2   |



## PL. II

1 — <i>Spinocyrtia struniana</i> (Goss.), Niedrzwica 3, 2532,5—2538,5 m	× 2,5
2 — <i>Spirifer tornacensis</i> Kon., Niedrzwica 3, 2606,5—2611,5 m	× 1,5
3 — <i>Sphenospira julii</i> (Dehée), Niedrzwica 3, 2532,5—2538,5 m	× 2
4 — <i>Trifidorostellum uralicum</i> (Naliv.), Niedrzwica 2, 3303,0—3109,0 m	× 2
5 — <i>Kitakamithyris microgemma</i> (Phill.), Niedrzwica 3, 2532,5—2538,5 m	× 3
6 — <i>Athyris sulcifera intermedia</i> Naliv., Niedrzwica 3, 2849,4—2855,4 m	× 3
7 — <i>Pugnax pugnus</i> (Mart.), Niedrzwica 2, 2573,0—2579,0 m	× 2
8 — <i>Athyris concentrica</i> (Buch), Niedrzwica 3, 2532,5—2538,5 m	× 2,5

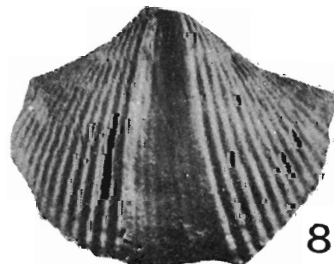
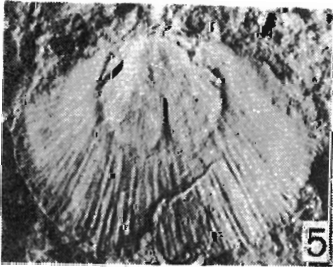
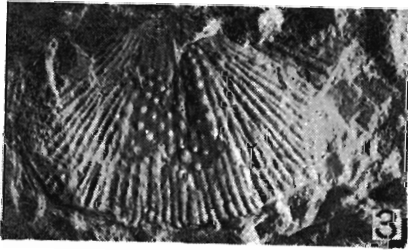
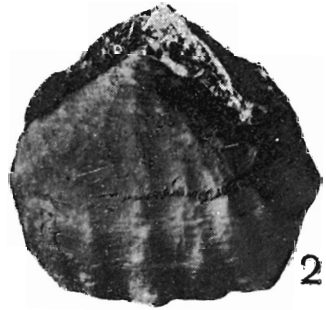
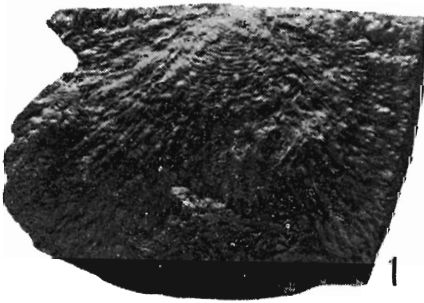
## PL. III

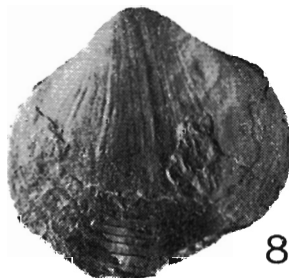
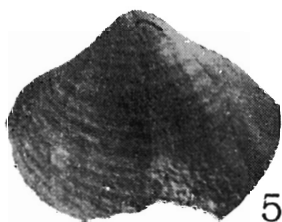
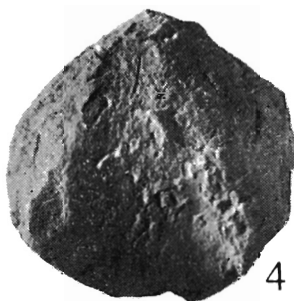
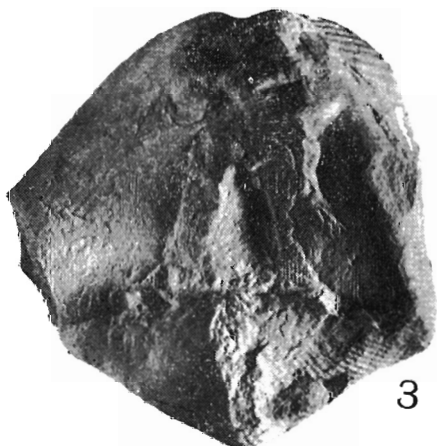
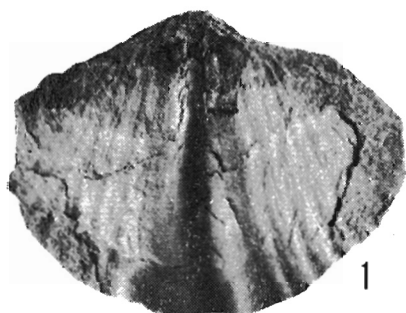
1 — <i>Leptodesma languedociana</i> (Frech), Opole Lubelskie 5, 2601,0—2604,0 m	× 5
2 — <i>Trimercephalus</i> cf. <i>caecus</i> Gür., Opole Lubelskie 5, 2421,0—2424,0 m	× 8
3 — <i>Buchiola retrostriata angulifera</i> (Roemer), Niedrzwica 2, 3103,0—3109,0 m	× 10
4 — <i>Buchiola retrostriata retrostriata</i> (Buch), Niedrzwica 2, 3103,0—3109,0 m	× 10
5 — <i>Karadjalia venustiformis</i> Sad., Niedrzwica 2, 2513,1—2519,1 m	× 6
6 — <i>Buchiola retrostriata angulifera</i> (Roemer), Niedrzwica 2, 2997,0—3002,0 m	× 6

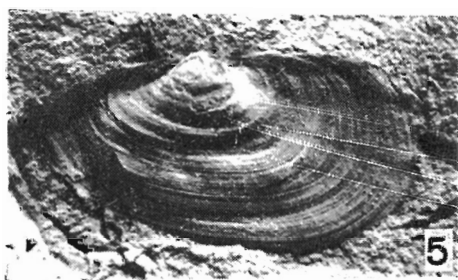
## PL. IV

1 — <i>Kosmoclymenia sedgwicki</i> (Mün.), Opole Lubelskie 5, 2314,0—2316,0 m	× 3
2 — <i>Cheiloceras lagoviense</i> Gür., Niedrzwica 2, 3103,0—3109,0 m	× 1,5
3 — <i>Kosmoclymenia sedgwicki</i> (Mün.), Opole Lubelskie 5, 2314,0—2316,0 m	× 3

Fotografie wykonał R. Adamik  
Photographs by R. Adamik









2



3