

KRYSTYNA KOREJWO i LECH TELLER

Stratygrafia karbonu zachodniej części niecki lubelskiej

STRESZCZENIE: Przedstawiono w oparciu o makrofaunę stratygrafię karbonu dolnego i górnego z trzech nowych wierceń w zachodniej części niecki lubelskiej. Stwierdzono obecność nowych gatunków goniatyfów, dotychczas w Polsce nie znanych, co umożliwiło wydzielenie poziomów R_2 , G_1 i G_2 w górnym karbonie.

WSTĘP

W latach 1966—1967 Przemysł Naftowy wykonał w rejonie Lublina kilka wierceń, w których stwierdzone zostały utwory karbońskie.

Do najciekawszych niewątpliwie należą otwory Niedrzwica 3, Niedrzwica 2 i Opole Lub. 5 (fig. 1), w których pod utworami jurajskimi a nad górnym dewonem odwiercono osady dolnego i górnego karbonu o miąższości ponad 1000 m. Mimo niepełnego rdzeniowania napotkano w nich bardzo liczną faunę, którą oznaczyła K. Korejwo. Na szczególną uwagę zasługują niektóre goniatyty, stwierdzone w Polsce po raz pierwszy, i które umożliwiły wydzielenie podpięter górnego karbonu (Korejwo & Teller 1967b).

Przy omawianiu stratygrafii uwzględniono tylko te interwały, które udokumentowane są paleontologicznie. Brak ciągłości w rdzeniowaniu uniemożliwia wyznaczenie ścisłych granic pomiędzy poszczególnymi ogniwami stratygraficznymi. Stąd przyjęto je umownie, uwzględniając przy tym dostępne dane karotażowe.

Z uwagi na monotony charakter wykształcenia osadów w omawianych otworach (vide Korejwo & Teller 1967a) pominięto ich szczegółowy opis litologiczny, a ograniczono się jedynie do przedstawienia profilów schematycznych (fig. 2).

Otwory profilowano i pobierano próbki na bieżąco. Materiały z wierceń opracowano w Pracowni Stratygrafii Zakładu Nauk Geolo-

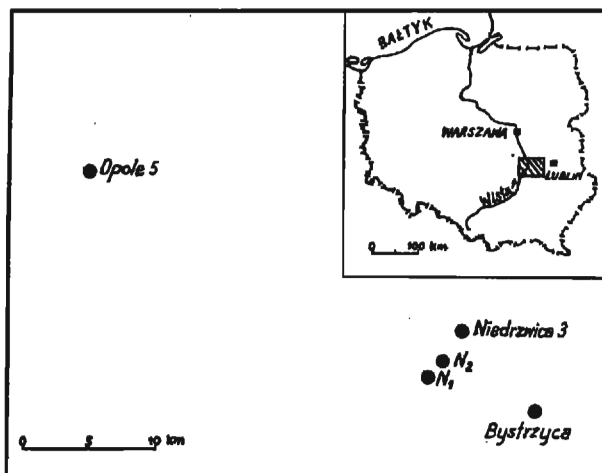


Fig. 1

Mapka sytuacyjna otworów w rejonie Niedrzwicy

Sketch map showing the position of the boreholes in the vicinity of Niedrzwica

gicznych PAN w ramach współpracy ze Zjednoczeniem Przemysłu Naftowego.

Zdjęcia wybranych okazów wykonane zostały w laboratorium fotograficznym Pracowni przez R. Adamika.

Autorzy dziękują geologom Zjednoczenia Przemysłu Naftowego oraz Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Jaśle i Krakowie za życzliwe udostępnienie materiałów do opracowania.

STRATYGRAFIA KARBONU Z OTWORU NIEDRZWICA 3 (głębokość 1237,0—2525,0 m)

Nad wapieniami z fauną górnodewońską na głęb. 2532,5 m w otw. Niedrzwica 3 odwiercono w interwale 2510,8—2506,1 m diabaz. Wyżej w serii mułowcowo-ilastej na głęb. 2455,0—2451,9 m stwierdzono obecność:

Camarotoechia pleurodon (Phill.)

Perigrammoceras sp.

Seria ta należy prawdopodobnie do środkowego wizenu bądź jeszcze do dolnej części wizenu górnego.

W czarnych mułowcach z głęb. 2409,3—2402,8 m napotkano odciski flory:

Lepidodendron cf. *veltheimi* Sternb. (pl. XXVIII, fig. 2)

Lepidodendron sp. (pl. XXVIII, fig. 1)

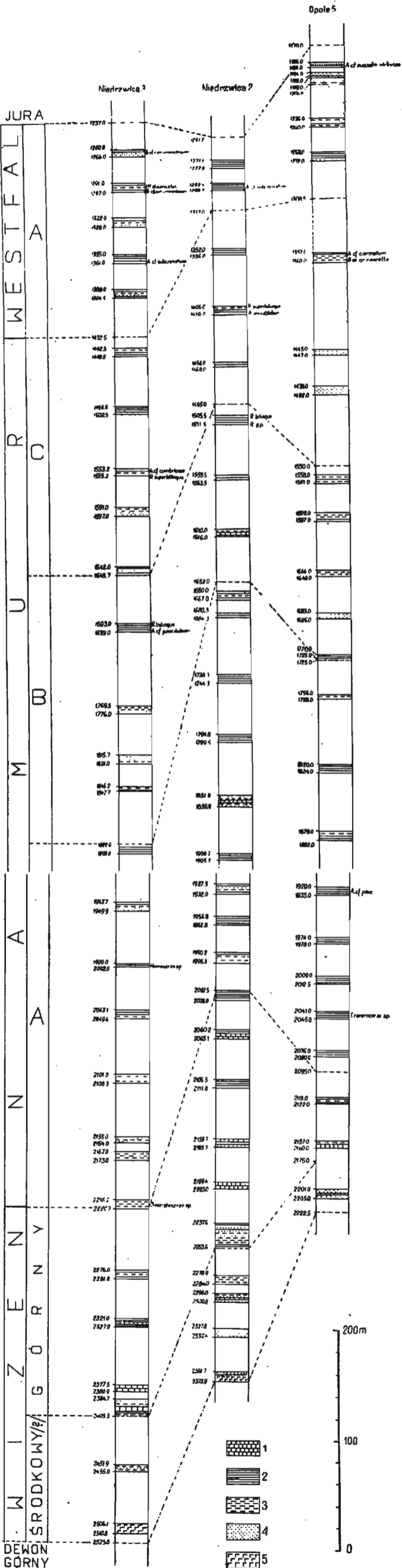


Fig. 2

rofile litologiczno-stratygiczne karbonu z otworów: Niedzwiza 2, Niedzwiza 1 i Opole Lub. 5

Dobrze scharakteryzowane pod względem faunistycznym są osady mułowcowo-piaszczyste z wkładkami czarnych ilowców i marglistych wapieni z interwałów 2402,8—2396,6 m, 2380,9—2377,5 m oraz 2327,0—2321,0 m, zawierające bardzo liczną faunę m.in.

- Fenestella* sp. liczne (pl. I, fig. 5 i 6)
- Ulocrinus* sp. (pl. II, fig. 1)
- Schizophoria resupinata* (Mart.) (pl. III, fig. 4)
- Isogramma* sp. (pl. III, fig. 1)
- Megachonetes zimmermanni* (Paeck.) bardzo liczne (pl. IV, fig. 1—3)
- Thomasella pectinoides* (Phill.) (pl. III, fig. 7)
- Gigantoproductus striatosulcatus* (Schwetz.) (pl. VII, fig. 1)
- G. ex gr. giganteus* (Mart.) kilka
- G. latissimus* (Sow.) kilka (pl. VII, fig. 4; pl. IX, fig. 1 i 2)
- G. latissimus complicatus* (Paeck.) kilka (pl. VIII, fig. 4)
- G. latipriscus* Sar. kilka
- Marginifera praecursor* (M.-W.) (pl. VII, fig. 2)
- Martinia glabra* (Mart.) (pl. IX, fig. 5)
- Camarotoechia pleurodon* (Phill.) kilka
- Leiopteria squamosa* Phill.
- Conocardium* cf. *aliforme* Sow. (pl. XIII, fig. 4)
- Syncyclonema sowerbyi* (Mc Coy) (pl. XIV, fig. 6)
- Phillipsia* cf. *silesiaca* Scupin (pl. XXIV, fig. 2)
- Ostracoda i łuski ryb

Powyższa seria niewątpliwie należy do górnego wizenu, o czym świadczy obecność *Megachonetes zimmermanni*, *Gigantoproductus latissimus*, *G. latissimus complicatus*, *G. latipriscus*, *Marginifera praecursor*, *Thomasella pectinoides* i in. Wspomniane gatunki są przewodnie dla górnego wizenu zarówno w Polsce jak i w Europie (Paeckelmann 1930; Saryčeva & Sokolskaja 1952; Korejwo 1958, 1960; Żakowa 1964, 1966; Bojkowski 1966, i in.).

W serii ilasto-mułowcowej z podrzędnymi wkładkami piaszczystymi w interwałach 2220,7—2218,2 m, 2002,0—1999,0 m i 1898,0—1892,0 m stwierdzono z ważniejszych form:

- Plicochonetes waldschmidtii* Paeck. (pl. III, fig. 3)
- Anthraconeilo oblonga* (Mc Coy) kilka
- A. laevirostrum* (Portl.) kilka
- Nuculavus ostraviensis* (Kleb.) (pl. XI, fig. 1)
- N. luciniformis* (Phill.) kilka
- Nuculopsis gibbosa* (Flem.) kilka
- Polidevcia attenuata* (Flem.) liczne
- Euphemites urii* (Flem.) (pl. XV, fig. 5)
- E. spiralis* (Phill.) (pl. XV, fig. 6)
- Retispira decussata* (Flem.) (pl. XV, fig. 8)
- Perigrammoceras sulcatum* (Flem.) (pl. XVI, fig. 3)

Stroboceras cf. *stygiale* (de Kon.) (pl. XVII, fig. 2)

Homoceras sp. (pl. XVII, fig. 5 i 6)

Dimorphoceras sp.

Ostracoda

Serię osadów z głęb. 2220,7—1892,0 m zaliczono do namuru A. O przynależności wiekowej do tego podpiętra świadczy przede wszystkim obecność goniatytytów z rodzaju *Homoceras*, a z innej fauny *Nuculavus ostraviensis*, *Euphemites urii*, *E. spiralis*, *Perigrammoceras sulcatum*, *Stroboceras* cf. *stygiale* i in. Wymienione gatunki występują w dolnym namurze Nadbuża, w Zagłębiu Lwowsko-Wołyńskim, w warstwach ostrawskich na G. Śląsku, jak również w Europie Zachodniej (Demagnet 1941; Bražnikova ... Šulga 1956; Korejwo 1958, 1960, 1962; Bojkowski 1966).

W utworach mułowcowo-piaszczystych z głęb. 1776,0—1769,5 m stwierdzono ułamki małżów słodkowodnych z rodzaju *Curvirimula*, a ponadto *Modiola* sp.

W czarnych ilowcach na głęb. 1699,0—1693,0 m napotkano:

Plicoconetes waldschmidti Paeck. (pl. III, fig. 2)

Anthraconeilo laevirostrum (Portl.) kilka

A. undulata (Phill.) kilka (pl. XI, fig. 11)

Posidonia corrugata Ether. liczne (pl. XII, fig. 8 i 9)

Janeia primaeva (Phill.) liczne (pl. XIII, fig. 5)

„*Orthoceras*” *martinianum* de Kon. (pl. XVI, fig. 5)

Coelonautilus sp.

Reticuloceras bilingue (Salter) (pl. XIX, fig. 3)

Reticuloceras sp. kilka

Anthracoceras cf. *paucilobum* (Phill.) (pl. XVIII, fig. 2 i 3)

Obecność goniatytyta *R. bilingue* określa jednoznacznie wiek powyższych osadów jako namur B (poziom goniatytytowy R₂ w Europie Zachodniej) (Demagnet 1941, Dorsman 1945, Patteisky 1959, Bouckaert & Herbst 1960, Butcher & Hodson 1960, Bouckaert 1961).

Na głębokości 1597,0—1591,0 m w piaskowcach i mułowcach obecne są liczne szczątki flory:

Calamites cf. *suckowi* Brogn. (pl. XXVIII, fig. 3)

Mesocalamites cf. *cistiiformis* (Štur) (pl. XXVII, fig. 1 i 2)

Paripteris gigantea (Sternb.) (pl. XXVIII, fig. 4)

Gatunki te znane są z górnego namuru, ale mogą występować również w dolnym westfalu (Jongmans 1953, Bražnikova ... Šulga 1956, Migier 1966).

W serii ilastej na głęb. 1554,7—1554,0 m występuje *Reticuloceras superbilingue* Bisat (pl. XX, fig. 1), a na głęb. 1553,7—1553,2 m *Gastrioceras* cf. *cumbriense* Bisat (pl. XXI, fig. 4). Oba te gatunki są przewodnie dla namuru C Europy Zachodniej (poziom goniatytytowy G₁) (vide Patteisky 1959).

W czarnych łożycach z przeławieniami mułowcowymi z głęb. 1502,5—1496,5 m napotkano szczątki flory:

Lepidodendron sp. (pl. XXVII, fig. 5)

Stigmaria ficoides (Sternb.) (pl. XXVIII, fig. 3)

Nieoznaczalne ułamki fauny słodkowodnej i łuski ryb występują na głęb. 1446,1—1444,5 m.

Liczną faunę stwierdzono w łożycach z głęb. 1361,0—1355,0 m. Są to:

Cromyocrinus sp. (pl. I, fig. 7)

Buxtonia sp. (pl. IV, fig. 5 i 6)

Linoproductus cf. *latiplanus* Ivan. bardzo liczne (pl. V, fig. 1—3; pl. VI, fig. 3—5)

Marginifera spinosa Ivan. kilka (pl. V, fig. 4—6)

Spirifer ex gr. *bisulcatus* (Sow.) (pl. X, fig. 5)

Martinia cf. *timanica* (Tschern.)

Nuculopsis gibbosa (Flem.) (pl. XI, fig. 3)

Anthraconeilo taffiana Girty (pl. XI, fig. 7)

Polidevcia attenuata (Flem.) kilka (pl. XI, fig. 9)

Dunbarella papyracea (Sow.) kilka (pl. XIII, fig. 2)

Edmondia senilis (Phill.) kilka (pl. XIV, fig. 7)

Zygopleura sp. (pl. XV, fig. 7)

Kionoceras sp. (pl. XVI, fig. 4)

Metacoceras cf. *perelegans* Girty kilka (pl. XVI, fig. 6 i 7)

Coelogasteroceras cf. *dubium* (Girty) (pl. XVII, fig. 4)

Agastrioceras cf. *subcrenatum* (Frech) 2 okazy (pl. XXII, fig. 5)

Wymieniony zespół fauny, z uwagi na obecność *Agastrioceras* cf. *subcrenatum*, charakteryzuje najniższy westfal A. Gatunek ten zaczyna poziom goniatytowy G₂ w profilach karbonu Europy Zachodniej (Delmer & Graulich 1959, Bouckaert 1961, Ramsbottom & Calver 1962, Patteisky 1959, 1965). Licznie występujący *Linoproductus* cf. *latiplanus* znany jest w Związku Radzieckim z piętra baszkirskiego (Saryčeva & Sokolskaja 1952, Łapina 1957). Na dolnowestfalski wiek tej serii wskazują także takie formy jak: *Anthraconeilo taffiana*, *Dunbarella papyracea*, *Metacoceras* cf. *perelegans* i *Coelogasteroceras* cf. *dubium* (Bisat 1930, Demanet 1943, Nevill 1956).

W serii łożycowo-mułowcowej z przeławieniami piaszczystymi w interwałach 1297,0—1291,0 m oraz 1266,0—1260,0 m stwierdzono następującą faunę:

Orbiculoidea missouriensis (Shum.) liczne (pl. II, fig. 2 i 3)

Levipustula piscariae (Wat.) (pl. VI, fig. 1)

Levipustula sp. (pl. VI, fig. 2)

Martinia cf. *timanica* (Tschern.) kilka (pl. IX, fig. 6 i 7; pl. X, fig. 1)

Myalina sublamellosa Ether. kilka (pl. XII, fig. 7)

Edmondia arcuata (Phill.) bardzo liczne (pl. XIV, fig. 1—3)

E. senilis (Phill.) kilka

Dunbarella papyracea (Sow.) kilka (pl. XIII, fig. 1 i 3)

Coelonautilus sp.

Homoceratoides divaricatus (Hind) (pl. XVIII, fig. 5)

Gastrioceras cf. *circumnodosum* Foord kilka (pl. XXIII, fig. 1 i 2)

Wiek powyższej serii określa obecność *Gastrioceras* cf. *circumnodosum*, znanego zarówno w Europie Zachodniej jak i w Związku Radzieckim ze środkowej części westfalu A (vide Patteisky 1965). Gatunek ten cytowany jest również z wiercenia Żyrzyn (Bojkowski 1966). *Homoceratoides divaricatus* występować może zarówno w górnym namurze, jak i w westfalu (vide Patteisky 1965). Z brachiopodów na westfalski wiek wskazuje *Levipustula piscariae*, znana w Belgii i Niemczech (Demagnet 1943, Böger & Fiebig 1963), oraz *Martinia* cf. *timanica*, występująca w piętrze moskiewskim Związku Radzieckiego (Saryčeva & Sokolskaja 1952).

Opierając się na zasięgu pionowym fauny, a także uwzględniając dane karotażowe, wydzielono w serii karbońskiej z otw. Niedrzwica 3 następujące ogniwa stratygraficzne:

głęb. 1237,0—1432,5 m	westfal A
głęb. 1432,5—1648,7 m	namur C
głęb. 1648,7—1892,0 m	namur B
głęb. 1892,0—2220,7 m	namur A
głęb. 2220,7—2409,3 m	wizen górny
głęb. 2409,3—2525,0 m	wizen środkowy (?)

STRATYGRAFIA KARBONU Z OTWORU NIEDRZWICA 2

(głębokość 1251,0—2373,9 m)

W otworze Niedrzwica 2 od głęb. 2411,0 m występują czarne wapieniste ilowce z fauną górnego dewonu.

Wyżej w interwale 2373,9—2361,7 m odwiercono osady piaszczysto-mułowcowe z wkładką diabazu (głęb. 2368,9—2362,5 m).

W piaskowcach na głęb. 2332,4—2327,8 m stwierdzono jedynie skąpe szczątki fauny m.in. *Polidevcia* cf. *gigantea* Shulga (pl. XI, fig. 8). Gatunek ten znany jest z wizenu Zagłębia Lwowsko-Wołyńskiego (Braznikova ... Šulga 1956).

W serii wapienisto-mułowcowej z podrzędnymi wkładkami piaskowców na głęb. 2300,8—2296,0 m napotkano tylko nieoznaczalne ułamki brachiopodów, ślimaków i krynoidy.

Wiekowi serii z głęb. 2373,9—2296,0 m nie można sprecyzować dokładnie. Przypuszczalnie reprezentuje ona wizen środkowy lub jeszcze dolną część górnego wizenu.

W osadach ilasto-wapiennych z wkładkami piaszczystymi z interwałów 2253,6—2247,5 m, 2241,8—2237,6 m oraz 2065,1—2060,2 m występuje dość liczna fauna, m.in.:

- Conularia* sp. (pl. I, fig. 1)
- Orbiculoidea ingens* (Dem.) (pl. II, fig. 4)
- Tornquistia polita* (Mc Coy) (pl. III, fig. 5 i 6)
- Gigantoproductus* ex gr. *giganteus* (Mart.) (pl. VII, fig. 3)
- G. latissimus* (Sow.)
- G. latissimus complicatus* (Paeck.) (pl. VIII, fig. 1)
- G. latipriscus* Sar. (pl. IX, fig. 4)
- Camarotoechia pleurodon* (Phill.) liczne (pl. X, fig. 4)
- Polidevcia attenuata* (Flem.) kilka (pl. XI, fig. 10)
- Parallelodon tenuistriatus* Meek & Worthen
- Phillisia* cf. *silesiaca* Scupin (pl. XXIV, fig. 1)
- Rhizodopsis sauroides* (Williamson) (pl. XXIV, fig. 7)
- ? ząbek ryby (pl. XXIV, fig. 6)

Powyższa fauna wskazuje na górnowizeński wiek osadów z wymienionych interwałów. Podobny zespół napotkano również w otworach Niedrzwica 3 i Opole 5.

Wyżej leżące osady ilowcowo-mułowcowe z interwałów 1995,3—1990,2 m, 1962,8—1956,8 m, 1932,0—1927,3 m, 1905,7—1900,7 m oraz 1684,3—1680,3 m charakteryzują się obecnością:

- Chonetes* cf. *brinkmanni* Schwarzb. (pl. IV, fig. 4)
- Nuculopsis gibbosa* (Flem.) kilka (pl. I, fig. 4)
- Anthraconeilo oblonga* (Mc Coy) kilka
- A. laevirostrum* (Portl.) kilka
- A. transversalis* (Kleb.) (pl. XI, fig. 6)
- Nuculavus ostraviensis* (Kleb.) kilka (pl. XI, fig. 2)
- Polidevcia attenuata* (Flem.) kilka
- Posidonia corrugata* Ether. kilka
- Janeia primaeva* (Phill.) kilka
- Solenomorpha parallela* (Hind) (pl. XIII, fig. 6)
- S. minor* (Mc Coy)
- Euphemites urii* (Flem.)
- Perigrammoceras sulcatum* (Flem.)
- Stroboceras bisulcatum* (de Kon.) (pl. XVII, fig. 1)
- Cravenoceras* sp. (pl. XVIII, fig. 1)
- Acrolepis* sp. (pl. XXV, fig. 3)
- ? szczątki owada (pl. XXIV, fig. 3)

i z flory *Cardaites* sp. (pl. XXVII, fig. 4).

Serię osadów z głęb. 1995,3—1680,3 m w oparciu o powyższą faunę zaliczono do namuru A. Powyższe gatunki znane są z namuru A Polski, Nadbuża radzieckiego, Europy Zachodniej, a ponadto podobny zespół stwierdzono w otworach Niedrzwica 3 i Opole 5.

W czarnych iłowcach z głęb. 1563,5—1559,5 m występują małe słodkowodne (stwierdzone również w otworach Niedrzwica 3 i Opole 5 w serii zaliczonej do namuru B):

Curvirimula belgica (Hind) (pl. XV, fig. 3)

Najadites sp. (pl. XV, fig. 1)

Poza tym występuje tu *Hindeodella* sp. (pl. XXIV, fig. 4 i 5) oraz łuski ryb z rodzaju *Rhabdoderma*.

Wyżej na głębokości 1511,5—1505,5 m są goniatyty:

Reticuloceras bilingue (Salter) (pl. XVIII, fig. 6; pl. XIX, fig. 1 i 2)

Reticuloceras sp. (pl. XXI, fig. 5)

Gatunek *bilingue* określa jednoznacznie wiek osadów jako namur B (poziom goniatytowy R₂) (vide Patteisky 1959). Forma ta znaleziona została po raz pierwszy w Polsce w otworze Niedrzwica 3.

W oparciu o powyższe, serię z głęb. 1563,5—1505,5 zaliczono do namuru B.

W iłowcach i mułowcach z interwałów na głęb. 1460,0—1456,0 m, 1410,0—1405,0 m oraz 1356,0—1352,0 m występuje:

Anthraconeilo laevirostrum (Portl.) kilka

Reticuloceras superbilingue Bisat kilka (pl. XX, fig. 2 i 3; pl. XXI, fig. 1—3)

Anthracoceras arcuatilobum (Ludwig) kilka (pl. XIX, fig. 4 i 5)

Megalichthys hibberti Agass. (pl. XXV, fig. 1)

Reticuloceras superbilingue jest gatunkiem przewodnim dla namuru C (poziom goniatytowy G₁) (vide Patteisky 1959). Po raz pierwszy stwierdzony on został w Polsce w otworze Niedrzwica 3.

Anthracoceras arcuatilobum ma dość duży zasięg pionowy, występuje bowiem w Niemczech w namurze B i C (Patteisky 1959, 1965), w Belgii w westfalu A (Demant 1943), w Anglii i Holandii w namurze C i westfalu A (Ware 1939, Dorsman 1945). W Polsce napotkany został uprzednio w westfalu A w otworze Chełm (Korejwo 1960) oraz w otworach Radzyń i Kosmów (vide Bojkowski 1966).

W stropowej partii utworów karbońskich na głęb. 1298,5—1292,4 m w otworze Niedrzwica 2, wykształconych w postaci czarnych iłowców, stwierdzono występowanie goniatyta *Agastrioceras* cf. *subcrenatum* (Frech) (pl. XXII, fig. 4). Gatunek ten znany jest z Europy Zachodniej, po raz pierwszy stwierdzony został w otworze Niedrzwica 3. Jest to forma przewodnia dla najniższego westfalu A (rozpoczyna poziom goniatytowy G₂).

Opierając się na zasięgu pionowym fauny i częściowo dostępnych danych karotażowych, w serii karbońskiej z otworu Niedrzwica 2 wydzielono następujące ogniwa stratygraficzne:

głęb. 1251,0—1317,0 m westfal A

głęb. 1317,0—1495,0 m namur C

- głęb. 1495,0—1652,0 m namur B
 głęb. 1652,0—2022,5 m namur A
 głęb. 2022,5—2253,6 m wizen górny
 głęb. 2253,6—2373,9 m wizen środkowy (?)

STRATYGRAFIA KARBONU Z OTWORU OPOLE 5
 (głębokość 1170,0—2222,5 m)

W otworze Opole 5 poniżej 2250,0 m występuje dewon górny (fauna z *Oxyclymenia sedgwicki*¹ i małżami z rodzaju *Karadjalia*), a do głęb. 2205,0 m brak jest rdzenia.

W interwale z głęb. 2205,0—2201,0 m, pod udokumentowanym faunistycznie wizenem górnym, w serii wapnisto-iłowcowej napotkano jedynie ułamki nieoznaczalnych brachiopodów i ślimaków. Uniemożliwia to sprecyzowanie wieku tej serii. Być może jest to już wizen środkowy, ale nie wykluczone, że jest to jeszcze dolna część wizeny górnego.

Dobrze scharakteryzowane pod względem faunistycznym są osady wapienno-iłowcowe z głęb. 2160,0—2157,0 m i 2122,0—2118,0 m, gdzie stwierdzono:

- Schuchertella* sp. liczne (pl. II, fig. 7)
Gigantoproductus latissimus (Sow.) (pl. IX, fig. 3)
G. latissimus complicatus (Paeck.) kilka (pl. VIII, fig. 2 i 3)
G. latipriscus Šar.
Camarotoechia pleurodon (Phill.) kilka (pl. X, fig. 3)
Camarotoechia sp. (pl. X, fig. 2)
Nuculopsis gibbosa (Flem.)
Anthraconeilo laevirostrum (Portl.)

Osady z głębokości 2160,0—2118,0 m należą niewątpliwie do górnego wizeny, o czym świadczy obecność gatunków rodzaju *Gigantoproductus*, przewodnich dla tego podpiętra, a stwierdzonych również w otworach Niedrzwica 2 i Niedrzwica 3.

W czarnych iłowcach z interwałów 2045,0—2041,0 m, 1978,0—1974,0 m, 1935,0—1929,0 m, 1882,0—1879,0 m oraz 1824,0—1820,0 m występuje liczna fauna m.in.:

- Lingula parallela* Phill. (pl. II, fig. 5)
Eomarginifera sp. (pl. III, fig. 8)
Anthraconeilo laevirostrum (Portl.) kilka (pl. XI, fig. 5)
A. cf. transversalis (Kleb.)
Nuculavus luciniformis (Phill.) kilka
Polidevcia attenuata (Flem.) kilka
P. cf. sharmani (Ether.) kilka (pl. XII, fig. 5)

¹ Oznaczenie H. Makowskiego.

Parallelodon tenuistriatus (Meek & Worthen)
Euphemites urii (Flem.) kilka (pl. XV, fig. 4)
E. spiralis (Phill.)
Knightites silesiacus (Schwarzb.) (pl. XV, fig. 9)
Hyalolithus sp. kilka (pl. XVI, fig. 1 i 2)
Coelonautilus sp. (pl. XVII, fig. 3)
Cravenoceras sp.

Anthracoceras cf. *paucilobum* (Phill.) (pl. XVIII, fig. 4)

Osady z głębokości 2045,0—1820,0 m zaliczono do namuru A. Podobny zespół fauny znany jest z utworów tegoż wieku na Nadbużu, w Zagłębiu Lwowsko-Wołyńskim, w warstwach ostrawskich na G. Śląsku oraz w zachodniej Europie. Ponadto gatunki takie stwierdzono w otworach Niedrzwica 3 i Niedrzwica 2.

W osadach iłowcowo-mułowcowych z wkładkami wapnistych iłowców z kilku interwałów na głęb. 1723,0—1720,0 m, 1686,0—1683,0 m, 1597,0—1592,0 m i 1561,0—1558,0 m fauna jest nieliczna:

Lingula squamiformis Phill. kilka (pl. II, fig. 6)

Nuculopsis gibbosa (Flem.) kilka

Anthraconeilo oblonga (Mc Coy) kilka

Leiopteria thomsoni Portl. (pl. XII, fig. 10 i 11)

W partii stropowej tych osadów w dwóch ostatnich interwałach napotkano liczne małże słodkowodne z rodzaju *Najadites* (pl. XV, fig. 2).

Całą tę serię z głębokości 1723,0—1558,0 m zaliczono do namuru B m.in. przez analogię do osadów odwierconych w otworze Niedrzwica 3 i Niedrzwica 2, gdzie obok przewodnich goniatyfów napotkano podobne poziomy z fauną słodkowodną.

Następny poziom z fauną stwierdzono w czarnych iłowcach dopiero na głębokości 1360,0—1357,0 m, gdzie występuje:

Agastrioceras cf. *carinatum* (Frech) (pl. XXII, fig. 1)

Gastrioceras ex gr. *cancellatum* Bisat (pl. XXII, fig. 2 i 3)

Wymienione gatunki są przewodnie dla najwyższego namuru Europy Zachodniej, a mianowicie namuru C (poziom goniatyfowy G₁) (Demant 1941, Dorsman 1945, Nevill 1956, Patteisky 1959, Ramsbottom & Calver 1962). *Gastrioceras* ex gr. *cancellatum* napotkano w Polsce po raz pierwszy, natomiast *Agastrioceras carinatum* cytowany jest z otworu Kosmów na Nadbużu (vide Bojkowski 1966).

Na głębokości 1272,0—1268,0 m w czarnych iłowcach, nieco węglistych, napotkano tylko bardzo liczne kostki i łuski ryb z rodzajów:

Rhizodopsis sp. (pl. XXV, fig. 4)

Elonichthys sp. (pl. XXV, fig. 2)

Rhadinichthys sp. (pl. XXV, fig. 6)

Rhabdoderma sp. (pl. XXV, fig. 5; pl. XXVI, fig. 1—6)

W serii iłowcowo-mułowcowej z głębokości 1240,0—1236,0 m stwierdzono:

- Campylites stubblefieldi* (Schmidt & Teichm.) (pl. I, fig. 2—4)
Polidevcia bellistriata (Stevens) liczne (pl. XII, fig. 3 i 4)
Phestia inflatiformis (Tschern.) bardzo liczne (pl. XII, fig. 1 i 2)
Schizodus antiquus Hind liczne (pl. XIV, fig. 4 i 5)
Edmondia senilis (Phill.)

Wymieniony zespół charakteryzuje się przede wszystkim obecnością bardzo licznych małżów. *Polidevcia bellistriata* występuje w piętrze baszkirskim i najniższej części piętra moskiewskiego w Zagłębiu Donieckim (Fedotov 1932, Černyšev 1951) oraz w górnym karbonie Ameryki Północnej (Driscoll 1966). *Phestia inflatiformis* cytowana jest z górnej części piętra baszkirskiego (Černyšev 1951) w Związku Radzieckim.

W omawianej serii występują często chitynowe fragmenty *Campylites stubblefieldi*. Formy te znane są w Niemczech i w Anglii z westfalu (Schmidt & Teichmüller 1955, Wilson 1967).

W stropowej partii karbonu w otworze Opole 5 na głębokości 1188,0—1186,0 m w ilowcach napotkano:

Anthracoceras cf. *augustevictoriae* (Patt. (pl. XXIII, fig. 3—5). Gatunek ten znany był dotychczas tylko w Zagłębiu Ruhry i występuje tam w środkowej części westfalu A (wyższa część poziomu goniatytowego G₂) (Patteisky 1965). Reasumując powyższe, osady z głębokości 1240,0—1186,0 m zaliczono do westfalu A.

Uwzględniając występowanie przewodnich form, a także dane karotażowe wydzielono w otworze Opole 5 następujące ogniwa stratygraficzne:

- głęb. 1170,0—1308,5 m westfal A
- głęb. 1308,5—1550,0 m namur C
- głęb. 1550,0—1725,0 m namur B
- głęb. 1725,0—2095,0 m namur A
- głęb. 2095,0—2175,0 m wizen górny
- głęb. 2175,0—2222,5 m wizen środkowy (?)

WNIOSKI

Porównując profile litologiczno-stratygraficzne karbonu z otworów Niedrzwica 3, Niedrzwica 2 i Opole 5 stwierdzono, że w wierceniach tych występują te same ogniwa stratygraficzne dolnego (wizen środkowy ?, wizen górny) i górnego karbonu (namur A, B i C oraz westfal A) (fig. 2).

Ponadto w otworze Niedrzwica 2 na głębokości 2362,5—2368,9 m oraz w otworze Niedrzwica 3 na głębokości 2506,1—2510,7 m występuje diabaz, który można przyjąć jako pewien charakterystyczny poziom dla spągu serii, zaliczonych przez autorów do wizenu środkowego bądź jeszcze dolnej części wizeny górnego (brak charakterystycznej fauny uniemożliwia ściślejsze sprecyzowanie wieku).

W otworze Opole 5, położonym około 30 km na NW od wymienionych wierceń, nie stwierdzono diabazu, lecz w serii równowiekowej na głębokości 2201,2—2202,2 m występuje piaskowiec gruboziarnisty, szarogłazowy, miejscami zlepieńcowaty, który — według A. Nowakowskiego (vide Korejwo & Teller 1967a) — jest analogiczny do piaskowca występującego w otworze Niedrzwica 2 na głębokości 2361,7—2362,5 m tj. w stropie diabazu.

Korelacja z otworem Niedrzwica IG. 1, położonym bardzo blisko na SW od otworów Niedrzwica 2 i Niedrzwica 3 (fig. 1), jest utrudniona, gdyż w opracowaniu nie podano fauny (vide Miłaczewski 1966). Stratygrafia karbonu w tym otworze przedstawia się następująco:

głęb. 1238,7—1768,3 m namur A

głęb. 1768,3—1874,7 m wizen górny (udokumentowany faunistycznie)

głęb. 1874,7—2139,9 m wizen środkowy (?)

głęb. 2139,9—2230,0 m wizen dolny i turnej (?)

Jak wynika z powyższego, brak tu namuru górnego i westfału. Na uwagę zasługuje fakt, że w otworze Niedrzwica IG. 1 na głębokości 2193,9—2195,8 m również występuje diabaz w serii, która zaliczona została do wizenu dolnego — turneju (?) (vide Miłaczewski 1966), a więc byłaby ona starsza od tego, co stwierdzono w otworach Niedrzwica 2 i Niedrzwica 3.

Ponieważ w otworach Niedrzwica 2 i Niedrzwica 3 brak jest osadów najniższego karbonu, tj. turneju i wizenu dolnego, nie wydaje się prawdopodobne, aby te właśnie ogniwa reprezentowane były w otworze Niedrzwica IG. 1. Seria spągowa odwierconego karbonu z diabazem w tym otworze jest najprawdopodobniej odpowiednikiem wiekowym analogicznych utworów z wierceń Niedrzwica 2, Niedrzwica 3 i Opole 5.

Osady karbońskie (nieprzebite) znane są także z otworu Bystrzyca IG. 1, położonego w odległości około 8 km na SE od wierceń z rejonu Niedrzwicy (fig. 1). Stwierdzono tam na głębokości 1240,2—1766,0 m tylko karbon górny, a mianowicie namur A i dolną część namuru B (Korejwo 1962).

Niniejsze opracowanie jest dalszym uzupełnieniem stratygrafii karbonu, występującego w niecce lubelskiej. Na specjalną uwagę zasługuje fakt stwierdzenia niektórych goniatytów, napotkanych w Polsce po raz pierwszy. Są to:

Reticuloceras bilingue (Salter)

R. superbilingue Bisat

Gastrioceras ex gr. *cancellatum* Bisat

Agastrioceras cf. *subcrenatum* (Frech)

Anthracoceras cf. *augustevictoriae* Patt.

Wymienione wyżej gatunki pozwoliły na wydzielenie w Polsce poziomów goniatytowych, przyjętych jako przewodnie w międzynarodowej skali podziału karbonu. Niezależnie od tego rozdzielony został namur górny w facji morskiej na podpiętra B i C. Dotychczas, mimo obecności fauny, rozdział taki nie był w Polsce możliwy z uwagi na brak przewodnich goniatyków w górnym karbonie, które są bardzo czułym wskaźnikiem stratygraficznym.

Wyniki uzyskane z omówionych wierceń dostarczyły nowych danych odnoszących się do paleogeografii i powiązań z Europą Zachodnią i Wschodnią, szczególnie w górnym karbonie.

*Pracownia Stratygrafii
Zakładu Nauk Geologicznych PAN
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 93
Warszawa, w sierpniu 1967 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- BISAT W. S. 1930. On the Goniatite and Nautiloid fauna of the Middle Coal Measures of England and Wales. — *Summ. Progr. Geol. Surv. for 1929. Part III.*
- BOJKOWSKI K. 1966. Charakterystyka faunistyczna osadów karbonu lubelskiego (Faunistic characteristics of the Lublin Carboniferous). — *Prace I. G. (Trav. Inst. Géol. Pol.), t. 44. Warszawa.*
- BOUCKAERT J. 1961. Les goniatites du Carbonifère Belge. *Soc. Belge Géol. Paléont. du Terrain Houiller.*
- BOUCKAERT J. & HERBST G. 1960. Zur Gliederung des Namurs im Aachener Gebiet. — *Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., Bd. 3, T. 1.*
- BÖGER H. & FIEBIG H. 1963. Die Fauna des westdeutschen Oberkarbons III. Die articulaten Brachiopoden des westdeutschen Oberkarbons. — *Palaeontographica, Bd. 122, Abt. A. Stuttgart.*
- BUTCHER N. E. & HODSON F. 1960. A review of the Carboniferous Goniatite zones in Devon and Cornwall. — *Palaeont., vol. 3, p. 1.*
- BRAŹNIKOVA N. B., IŠČENKO A. M., IŠČENKO T. A., NOVİK E. O. & ŠULGA P. 1956. Fauna i flora kamennougolnych otloženij Galicijsko-Volynskoj vpadiny. — *Trudy Akad. Nauk USSR, ser. strat. i paleont., vyp. 10. Kiev.*
- ČERNYŠEV B. J. 1951. Semejstvo Ledidae iz kamennougolnych otloženij SSSR. — *Trudy Inst. Geol. Nauk Akad. Nauk SSSR, ser. strat. i paleont., vyp. 2.*
- DELMER A. & GRAULICH J. M. 1959. Solution de quelques problèmes de stratigraphie houillère par la découverte de niveaux à Goniatites. — *Bull. Soc. Belge Géol., vol. 67, fasc. 3. Bruxelles.*
- DEMANET F. 1941. Faune et stratigraphie de l'étage Namurien de la Belgique. — *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., no. 97. Bruxelles.*
- 1943. Les horizons marins du Westphalien de la Belgique et leurs faunes. — *Ibidem, no. 101.*
- DORSMAN L. 1945. The marine fauna of the Carboniferous in the Netherlands. — *Meded. Geol. Sticht., ser. C—IV—No. 3.*

- DRISCOLL E. G. 1966. Morphology and evolution of certain paleozoic Nuculanidae from the Midcontinental United States. — *Sborn. Nar. Muz. v Praze*, vol. 22 B, no. 1.
- FEDOTOV D. M. 1932. Kamennougolnye plastinčatožabernye molluski Doneckogo bassejna. — *Trudy Vses. Geol. Razv. Obiedin. SSSR*.
- JONGMANS W. J. 1953. Palaeontological notes on the coalfields of the province of Gelderland in the eastern Netherlands. — *Meded. Geol. Sticht.*, — ser. C—III—1—No. 2.
- KOREJWO K. 1958. Karbon Strzyżowa nad Bugiem (The Carboniferous at Strzyżów on the Bug river — Eastern Poland). — *Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.)* 136. Warszawa.
- 1960. Wyniki wiercenia w Chełmie (karbon) (Results obtained in bore-hole Chełm — The Carboniferous — Lublin Upland). — *Ibidem*, 165.
- 1962. Karbon z wierc. Bystrzyca (The Carboniferous from the bore-hole Bystrzyca). *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.
- KOREJWO K. & TELLER L. 1967a. Stratygrafia utworów karbońskich z otworów: Niedrzwica 3, Niedrzwica 2 i Opole Lub. 5 (Stratigraphy of the Carboniferous from the bore-holes: Niedrzwica 3, Niedrzwica 2 and Opole Lub. 5). *Arch. Biura Dokum. i Projekt. Geol. ZPN. Warszawa*.
- KOREJWO K. & TELLER L. 1967b. The Upper Carboniferous goniatites of the Lublin Basin (SE Poland). — *Bull. Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. Géol. Géogr.*, vol. XV, no. 4. Varsovie.
- LAPINA N. N. 1957. Brachiopody kamennougolnych otłożenij Permskogo Priuralja. — *Trudy VNIIGRI*, vyp. 108. Moskva.
- MIGNER T. 1966. Charakterystyka florystyczna osadów karbonu lubelskiego (Floristic characteristics of the deposits of the Lublin Carboniferous). — *Prace I. G. (Trav. Inst. Géol. Pol.)*, t. 44. Warszawa.
- MILACZEWSKI L. 1966. Devon. Karbon. W: Dokumentacja wynikowa wiercenia oporowego Niedrzwica IG. 1. *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.
- NEVILL W. E. 1956. The Millstone Grit and Lower Coal Measures of the Leinster Coalfield. — *Proc. Roy. Irish Acad.*, vol. 58, sect. B, no. 1.
- PAECKELMANN W. 1930. Die Fauna des deutschen Unterkarbons. Die Brachiopoden, 1 Teil. — *Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F., H.* 122.
- PATTEISKY K. 1959. Die Goniatiten im Namur des niederrheinisch-westfälischen Karbongebietes. — *Mitt. Westf. Berggewerkschaftskasse*, 14.
- 1965. Die Fauna des westdeutschen Oberkarbons IV. Die Goniatiten im Westfal des niederrheinisch-westfälischen Karbons. — *Palaeontographica*, Bd. 125, Abt. A. Stuttgart.
- RAMSBOTTOM W. H. C. & CALVER M. A. 1962. Some marine horizons containing *Gastrioceras* in North West Europe. — *C. R. IV Congr. Stratigr. Geol. Carbon. Heerlen* 1958.
- SARYČEVA T. G. & SOKOLSKAJA A. N. 1952. Opredelitel paleozojskich brachiopod podmoskovnoj kotłoviny. — *Trudy PIN*, vyp. 38.
- SCHMIDT W. & TEICHMÜLLER M. 1956. Die Enträtselung eines bislang unbekanntenen Fossils im deutschen Oberkarbon, *Sphenothallus stubblefeldi* n. sp. und die Art seines Auftretens. — *Geol. Jb.*, Bd. 71. Hannover.
- WARE W. D. 1939. The Millstone Grit of Carmarthenshire. — *Proc. Geol. Ass.*, vol. 50, p. 2. London.
- WILSON R. B. 1967. A study of some Namurian marine faunas of Central Scotland. — *Trans. Roy. Soc. Edinburgh.*, vol. 66, no. 18.
- ŻAKOWA H. 1964. Rozwój facji górnego wizeniu w Polsce (Development of the Upper Viséan facies in Poland). — *Kwartalnik Geol.*, t. 8, z. 4. Warszawa.

- 1966. Poziom *Goniatites crenistria* Phill. w okolicy Sokolca i Jugowa u podnóży Gór Sowich, Sudety Środkowe (Zone *Goniatites crenistria* Phill. in the vicinity of Sokolec and Jugów, at the foot of the Sowie Mts., Central Sudetes). — *Ibidem*.

K. KOREJWO & L. TELLER

THE CARBONIFEROUS OF THE WESTERN PART OF THE LUBLIN BASIN

(Summary)

ABSTRACT: On the basis of macrofaunal evidence a description is given of the stratigraphy of Lower and Upper Carboniferous deposits from three new boreholes in the western part of the Lublin basin. On the ascertained presence of new goniatite species, so far not reported from Poland, it has been possible to differentiate in the Upper Carboniferous horizons E_2 , G_1 and G_2 .

In 1966—1967 a number of boreholes was drilled by the Oil Industry in the western part of the Lublin basin, and found to contain Carboniferous deposits. Among the most interesting boreholes are doubtless Niedrzwica 3, Niedrzwica 2 and Opole Lub. 5 — (fig. 1) where Carboniferous deposits more than 1,000 m thick were reached below rocks of the Jurassic and overlying those of the Upper Devonian. Abundant faunal remains were encountered there in spite of incomplete coring¹ (identifications by K. Korejwo). Only the paleontologically documented intervals have been taken into account in discussing the stratigraphy of the area here considered. The lack of continuous cores makes it hardly possible to establish reliably exact boundaries between the particular stratigraphic members. Therefore, they have been arbitrarily recognised on the available data of electric logging (Korejwo & Teller 1967a).

A comparative analysis of sections of the above named boreholes shows the presence in them of the same stratigraphic members of the Lower (Middle? and Upper Viséan) and Upper Carboniferous (Namurian A, B, C and Westphalian A) (fig. 2).

Moreover, in borehole Niedrzwica 2, at a depth of 2,362.5—2,368.9 m., also in borehole Niedrzwica 3, between 2,506.1 and 2,510.7 m., the presence has been observed of diabase. This may be accepted as a horizon characteristic of the bottom side of series, by the writers referred to the middle Viséan or even the lower part of the upper Viséan (more detailed dating is hardly possible owing to the lack of index fauna). Diabase has not been observed in borehole Opole Lub. 5, about 30 km. to the NW of the above named boreholes. In a series of the same

¹ Because of the rather unsatisfactory state of preservation of the fauna some species have been only approximately determined.

age, however, at a depth between 2,201.2 and 2,202.2 m. a coarse-grained, greywacke-like, locally conglomeratic sandstone was encountered. According to A. Nowakowski (vide Korejwo & Teller 1967a) this sandstone is analogous with that in borehole Niedrzewica 2, between 2,361.7 and 2,362.5 m., i.e. in the top of the diabase.

Likewise, below the Jurassic and above the Upper Devonian, in borehole Niedrzewica IG. 1 at depth of 1,233.7—2,230.0 m., deposits of the Lower partly also of the Upper Carboniferous have been reached some distance SW of boreholes Niedrzewica 2 and Niedrzewica 3 (the Upper Namurian and the Westphalian are absent here) (see Miłaczewski 1966). Diabase has also been found in the bottom of the Carboniferous.

Carboniferous deposits (not pierced) are likewise reported from borehole Bystrzyca IG. 1, about 8 km. to the SE of boreholes in the vicinity of Niedrzewica (fig. 1). Deposits of the Upper Carboniferous only, namely Namurian A and the lower part of Namurian B (Korejwo 1962), have been reached there at a depth between 1,240.0 and 1,766.0 m.

The present paper supplements the stratigraphic description of the Carboniferous of the Lublin basin, some goniatites, the first to be reported from Poland, being of particular interest. They are: *Reticuloceras bilingue* (Salter), *Reticuloceras superbilingue* Bisat, *Gastrioceras* ex gr. *cancellatum* Bisat, *Agastrioceras* cf. *subcrenatum* (Frech) and *Anthracoeras* cf. *augustevictoriae* Patt. (Korejwo & Teller 1967b). This provides new data concerning the paleogeography and the connecting links with western and eastern Europe, specially in the Upper Carboniferous.

*The Stratigraphic Laboratory
Institute of Geological Sciences
Polish Academy of Sciences
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 93
Warsaw, August 1967*

OBJAŚNIENIA DO PŁANSZ I—XXVIII

DESCRIPTION OF PLATES I—XXVIII

PL. I

- 1 — *Conularia* sp., otwór (borehole) Niedrzewica 2, głębokość (depth) 2237,6—2241,8 m ok. (ca.) × 8
- 2—4 — *Campylites stubblefieldi* (Schmidt & Teichm.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1236,0—1240,0 m ok. (ca.) × 4
- 5—6 — *Fenestella* sp., otwór (borehole) Niedrzewica 3, głębokość (depth) 2321,0—2327,0 m ok. (ca.) × 5
- 7 — *Cromyocrinus* sp., otwór (borehole) Niedrzewica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 10

PL. II

- 1 — *Ulocrinus* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2321,0—2327,0 m ok. (ca.) × 3
- 2—3 — *Orbiculoidea missouriensis* (Shum.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 2
- 4 — *Orbiculoidea ingens* Dem., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2247,5—2253,6 m ok. (ca.) × 8
- 5 — *Lingula parallela* Phill., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1974,0—1978,0 m ok. (ca.) × 10
- 6 — *Lingula squamiformis* Phill., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1720,0—1723,0 m ok. (ca.) × 8
- 7 — *Schuchertella* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 2157,0—2160,0 m ok. (ca.) × 5

PL. III

- 1 — *Isogramma* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2321,0—2327,0 m ok. (ca.) × 1,5
- 2 — *Plicochonetes waldschmidtii* Paeck., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1693,0—1699,0 m ok. (ca.) × 5
- 3 — *Plicochonetes waldschmidtii* Paeck., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2218,3—2220,7 m ok. (ca.) × 10
- 4 — *Schizophoria resupinata* (Mart.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2396,6—2402,8 m ok. (ca.) × 3
- 5—6 — *Tornquistia polita* (Mc Coy), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2060,2—2065,1 m ok. (ca.) × 5
- 7 — *Thomasella pectinoides* (Phill), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2377,5—2380,9 m ok. (ca.) × 5
- 8 — *Eomarginifera* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1929,0—1935,0 m ok. (ca.) × 5

PL. IV

- 1—3 — *Megachonetes zimmermanni* (Paeck.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2377,5—2380,9 m; fig. 1 i 2 — ok. (ca.) × 3; fig. 3 — ok. (ca.) × 4.

- 4 — *Chonetes cf. brinkmanni* Schwarzb., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1990,2—1995,3 m ok. (ca.) × 2,5
- 5—6 — *Buxtonia* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 3

PL. V

- 1—3 — *Linoproductus cf. latiplanus* Ivan., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m; fig. 1 i 3 — ok. (ca.) × 3; fig. 2 — ok. (ca.) × 2.
- 4—6 — *Marginifera spinosa* Ivan., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 3

PL. VI

- 1 — *Levipustula piscariae* (Wat.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 4
- 2 — *Levipustula* sp. (negatyw), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 3
- 3—5 — *Linoproductus cf. latiplanus* Ivan., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m; fig. 3 i 4 — ok. (ca.) × 2; fig. 5 — ok. (ca.) × 3.

PL. VII

- 1 — *Gigantoproductus striatosulcatus* (Schwetz.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2321,0—2327,0 m ok. (ca.) × 1,5
- 2 — *Marginifera praecursor* (M.-W.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2321,0—2327,0 m ok. (ca.) × 3
- 3 — *Gigantoproductus ex gr. giganteus* (Mart.), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2060,2—2065,1 m ok. (ca.) × 1
- 4 — *Gigantoproductus latissimus* (Sow.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2396,6—2402,8 m ok. (ca.) × 1,5

PL. VIII

- 1 — *Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2247,5—2253,6 m ok. (ca.) × 2
- 2 — *Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 2118,0—2122,0 m ok. (ca.) × 1,5

3. — *Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 2157,0—2160,0 m ok. (ca.) × 2
4. — *Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2321,0—2327,0 m ok. (ca.) × 3

PL. IX

- 1 — *Gigantoproductus latissimus* (Sow.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2377,5—2380,9 m ok. (ca.) × 3
- 2 — *Gigantoproductus latissimus* (Sow.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2398,6—2402,8 m ok. (ca.) × 2
3. — *Gigantoproductus latissimus* (Sow.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 2157,0—2160,0 m ok. (ca.) × 4
4. — *Gigantoproductus latipriscus* Sar., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2247,5—2253,6 m ok. (ca.) × 1,5
5. — *Martinia glabra* (Mart.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2377,5—2380,9 m ok. (ca.) × 3
- 6—7. — *Martinia cf. timanica* (Tschern.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 2

PL. X

- 1 — *Martinia cf. timanica* (Tschern.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 2
2. — *Camarotoechia* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 2118,0—2122,0 m ok. (ca.) × 4
3. — *Camarotoechia pleurodon* (Phill.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 2118,0—2122,0 m ok. (ca.) × 5
4. — *Camarotoechia pleurodon* (Phill.), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2247,5—2253,6 m ok. (ca.) × 1,5
5. — *Spirifer ex gr. bisulcatus* (Sow.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 2

PL. XI

1. — *Nuculavus ostraviensis* (Kleb.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2218,2—2220,7 m ok. (ca.) × 5
2. — *Nuculavus ostraviensis* (Kleb.), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1956,8—1962,8 m ok. (ca.) × 4

- 3 — *Nuculopsis gibbosa* (Flem.), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 4
- 4 — *Nuculopsis gibbosa* (Flem.), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1900,7—1905,7 m ok. (ca.) × 20
- 5 — *Anthraconeilo laevirostrum* (Portl.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1820,0—1824,0 m ok. (ca.) × 5
- 6 — *Anthraconeilo transversalis* (Kleb.), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1900,7—1905,7 m ok. (ca.) × 10
- 7 — *Anthraconeilo taffiana* Girty, otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 8
- 8 — *Polidevcia cf. gigantea* Shulga, otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 2327,8—2332,4 m ok. (ca.) × 2
- 9 — *Polidevcia attenuata* (Flem.), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 6
- 10 — *Polidevcia attenuata* (Flem.), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 2247,5—2253,6 m ok. (ca.) × 2,5
- 11 — *Anthraconeilo undulata* (Phill.), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1693,0—1699,0 m ok. (ca.) × 7

PL. XII

- 1—2 — *Phestia inflatiformis* (Tschern.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1236,0—1240,0 m ok. (ca.) × 8
- 3—4 — *Polidevcia bellistriata* (Stevens), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1236,0—1240,0 m ok. (ca.) × 8
- 5 — *Polidevcia sharmani* (Ether.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1820,0—1824,0 m ok. (ca.) × 3
- 6 — *Solenomorpha parallela* (Hind), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1900,7—1905,7 m ok. (ca.) × 5
- 7 — *Myalina sublamellosa* Ether., otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 3
- 8—9 — *Posidonia corrugata* Ether., otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1693,0—1699,0 m; fig. 8 — ok. (ca.) × 4; fig. 9 — ok. (ca.) × 6.
- 10—11 — *Leiopteria thomsoni* (Portl.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1592,0—1597,0 m ok. (ca.) × 6

PL. XIII

- 1, 3 — *Dunbarella papyracea* (Sow.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 3
- 2 — *Dunbarella papyracea* (Sow.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 3
- 4 — *Conocardium cf. altforme* (Sow.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2377,5—2380,9 m ok. (ca.) × 5
- 5 — *Janeia primaeva* (Phill.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1693,0—1699,0 m ok. (ca.) × 3

PL. XIV

- 1—3 — *Edmondia arcuata* (Phill.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 2,5
- 4—5 — *Schizodus antiquus* Hind, otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1236,0—1240,0 m ok. (ca.) × 5
- 6 — *Syncyclonema sowérbyi* (Mc Coy), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2377,5—2380,9 m ok. (ca.) × 4
- 7 — *Edmondia senilis* (Phill.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 4

PL. XV

- 1 — *Najadites* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1559,5—1563,5 m ok. (ca.) × 7
- 2 — *Najadites* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1592,0—1597,0 m ok. (ca.) × 8
- 3 — *Curvirimula belgica* (Hind), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1559,5—1563,5 m ok. (ca.) × 8
- 4 — *Euphemites urii* (Flem.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1820,0—1824,0 m ok. (ca.) × 4
- 5 — *Euphemites urii* (Flem.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1892,0—1898,0 m ok. (ca.) × 8
- 6 — *Euphemites spiralis* (Phill.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1892,0—1898,0 m ok. (ca.) × 3
- 7 — *Zygopleura* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 8

- 8 — *Retispira decussata* (Flem.), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1892,0—1898,0 m ok. (ca.) × 3
- 9 — *Knightsites silesiacus* (Schwarzb.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1929,0—1935,0 m ok. (ca.) × 15

PL. XVI

- 1—2 — *Hyalolithus* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1929,0—1935,0 m; fig. 1 — ok. (ca.) × 8; fig. 2 — ok. (ca.) × 6.
- 3 — *Perigrammoceras sulcatum* (Flem.), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1892,0—1898,0 m ok. (ca.) × 3
- 4 — *Kionoceras* sp., otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 4
- 5 — „*Orthoceras*” *martinianum* de Kon., otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1693,0—1699,0 m ok. (ca.) × 5
- 6—7 — *Metacoceras* cf. *perelegans* Girty, otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m; fig. 6 — ok. (ca.) × 1; fig. 7 — ok. (ca.) × 5.

PL. XVII

- 1 — *Stroboceras bisulcatum* (de Kon.), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1900,7—1905,7 m × 6
- 2 — *Stroboceras* cf. *stygiale* (de Kon.), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1892,0—1898,0 m × 3
- 3 — *Coelonautilus* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1929,0—1935,0 m × 7
- 4 — *Coelogasteroceras* cf. *dubium* (Bisat), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m × 5
- 5—6 — *Homoceras* sp., otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1999,0—2002,0 m; fig. 5 — × 7; fig. 6 — × 6.

PL. XVIII

- 1 — *Cravenoceras* sp., otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1680,3—1684,3 m ok. (ca.) × 10
- 2—3 — *Anthracoceras* cf. *paucilobum* (Phill), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1693,0—1699,0 m ok. (ca.) × 3

- 4 — *Anthracoceras* cf. *paucilobum* (Phill.), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1929,0—1935,0 m ok. (ca.) × 7
- 5 — *Homoceratoides divaricatus* (Hind), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1291,0—1297,0 m ok. (ca.) × 6
- 6 — *Reticuloceras bilingue* (Salter), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1505,5—1511,5 m ok. (ca.) × 8

PL. XIX

- 1—2 — *Reticuloceras bilingue* (Salter), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1505,5—1511,5 m; fig. 1 — × 5; fig. 2 — × 6.
- 3 — *Reticuloceras bilingue* (Salter), otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1693,0—1699,0 m × 4
- 4—5 — *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludwig), otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1405,0—1410,0 m × 10

PL. XX

- 1 — *Reticuloceras superbilingue* Bisat, otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1554,0—1554,7 m ok. (ca.) × 4
- 2—3 — *Reticuloceras superbilingue* Bisat, otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1405,0—1410,0 m; fig. 2 — ok. (ca.) × 4; fig. 3 — ok. (ca.) × 6.

PL. XXI

- 1—3 — *Reticuloceras superbilingue* Bisat, otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1405,0—1410,0 m; fig. 1 — ok. (ca.) × 10; fig. 2 — ok. (ca.) × 8; fig. 3 — ok. (ca.) × 5.
- 4 — *Gastrioceras* cf. *cumbriense* Bisat, otwór (borehole) Niedzwica 3, głębokość (depth) 1553,2—1553,7 m ok. (ca.) × 4
- 5 — *Reticuloceras* sp., otwór (borehole) Niedzwica 2, głębokość (depth) 1505,5—1511,5 m ok. (ca.) × 6

PL. XXII

- 1 — *Agastrioceras* cf. *carinatum* (Frech), otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1357,0—1360,0 m ok. (ca.) × 4
- 2—3 — *Gastrioceras* ex gr. *cancellatum* Bisat, otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1357,0—1360,0 m ok. (ca.) × 6

- 4 — *Agastrioceras* cf. *subcrenatum* (Frech), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1292,4—1298,5 m ok. (ca.) × 5
- 5 — *Agastrioceras* cf. *subcrenatum* (Frech), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1355,0—1361,0 m ok. (ca.) × 2,5

PL. XXIII

- 1—2 — *Gastrioceras* cf. *circumnodosum* Foord, otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 1260,0—1266,0 m; fig. 1 — ok. (ca.) × 5; fig. 2 — ok. (ca.) × 8.
- 3—5 — *Anthracoceas* cf. *augustevictoriae* Paftt., otwór (borehole) Opole 5, głębokość 1186,0—1188,0 m; fig. 3 i 4 — ok. (ca.) × 4; fig. 5 — ok. (ca.) × 8.

PL. XXIV

- 1 — *Phillipsia* cf. *silesiaca* Scupin, otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2247,5—2253,6 m ok. (ca.) × 12
- 2 — *Phillipsia* cf. *silesiaca* Scupin, otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth) 2321,0—2327,0 m ok. (ca.) × 5
- 3 — szczątki owada ? (fragments of the insect?), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1956,8—1962,8 m ok. (ca.) × 7
- 4—5 — *Hindeodella* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1559,5—1563,5 m ok. (ca.) × 10
- 6 — ? ząbek ryby (? tooth of the fish), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2237,6—2241,8 m ok. (ca.) × 15
- 7 — *Rhizodopsis sauroides* (Williamson), otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 2060,2—2065,1 m ok. (ca.) × 5

PL. XXV

- 1 — *Megalichthys habberti* Agass., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1456,0—1460,0 m ok. (ca.) × 7
- 2 — *Elonichthys* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1268,0—1272,0 m ok. (ca.) × 8
- 3 — *Acrolepis* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1680,3—1684,3 m ok. (ca.) × 15
- 4 — *Rhizodopsis* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1268,0—1272,0 m ok. (ca.) × 10

- 5 — *Rhabdoderma* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1268,0—
—1272,0 m ok. (ca.) × 10
- 6 — *Rhadinichthys* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1268,0—
—1272,0 m ok. (ca.) × 10

PL. XXVI

- 1—6 — *Rhabdoderma* sp., otwór (borehole) Opole 5, głębokość (depth) 1268,0—
—1272,0 m; fig. 1, 2, 4 i 5 — ok. (ca.) × 8; fig. 3 i 6 — ok. (ca.) × 10.

PL. XXVII

- 1—2 — *Mesocalamites* cf. *cistiformis* (Štur), otwór (borehole) Niedrzwica 3,
głębokość (depth) 1591,0—1597,0 m; fig. 1 — × 2; fig. 2 — × 1.
- 3 — *Calamites* cf. *suckowi* (Brongn.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębo-
kość (depth) 1591,0—1597,0 m × 1
- 4 — *Cordaites* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 2, głębokość (depth) 1927,3—
—1932,0 m × 2
- 5 — *Lepidodendron* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth)
1496,5—1502,5 m × 1

PL. XXVIII

- 1 — *Lepidodendron* sp., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość (depth)
2402,8—2409,3 m × 3
- 2 — *Lepidodendron* cf. *veltheimi* Sternb., otwór (borehole) Niedrzwica 3, głę-
bokość (depth) 2402,8—2409,3 m × 2
- 3 — *Stigmaria ficoides* (Sternb.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość
(depth) 1496,5—1502,5 m × 0,5
- 4 — *Paripteris gigantea* (Sternb.), otwór (borehole) Niedrzwica 3, głębokość
(depth) 1591,0—1597,0 m × 4

Fotografie wykonał R. Adamik
Photographs by R. Adamik



1



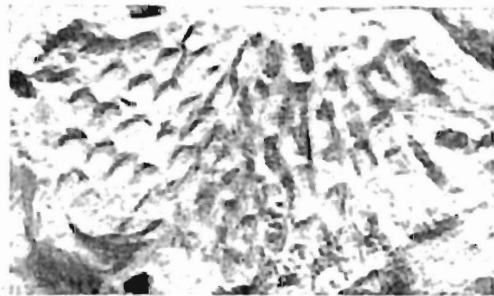
2



3



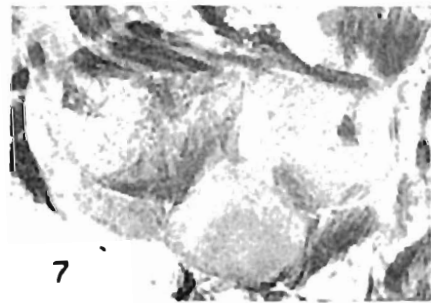
4



5



6



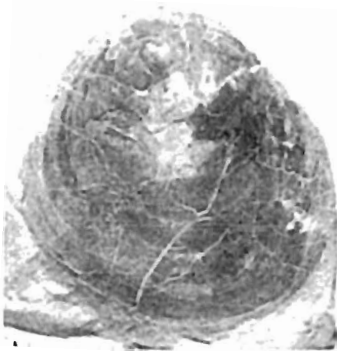
7



1



2



3



4



5



6



7



1



2



4



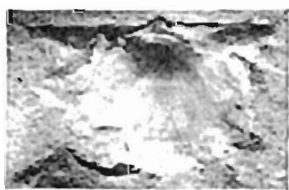
3



5



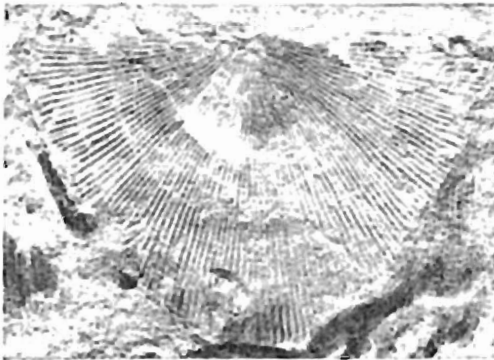
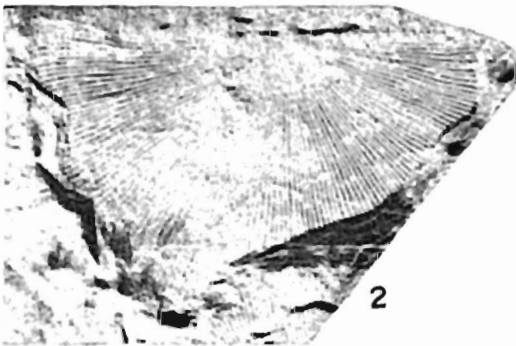
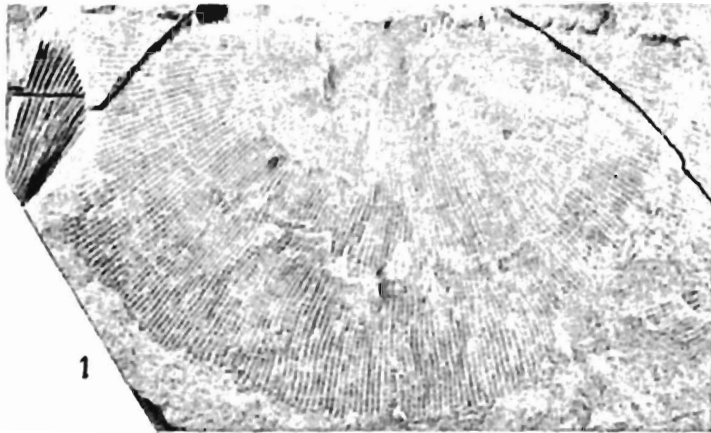
7



6



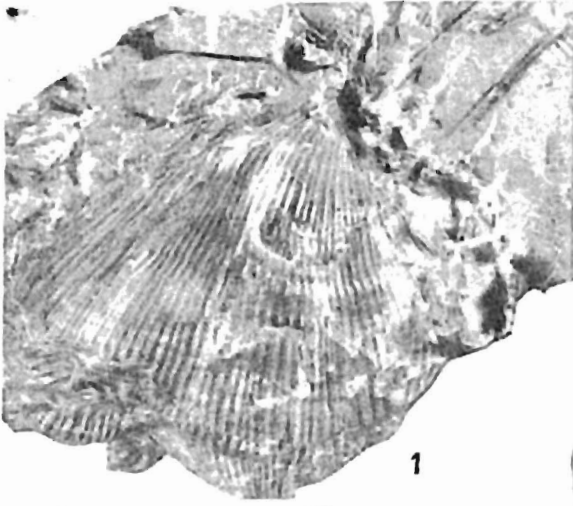
8



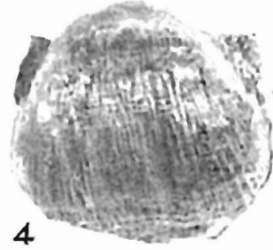
3



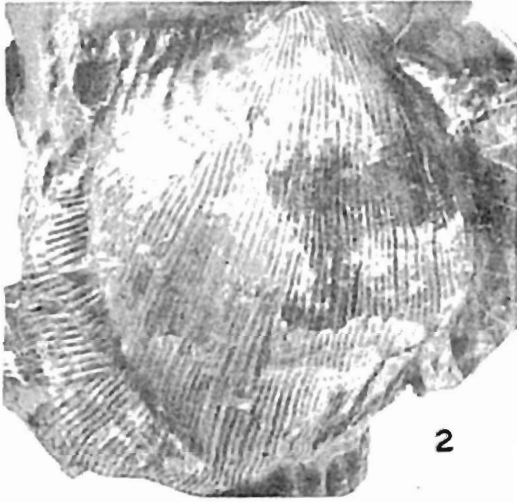
6



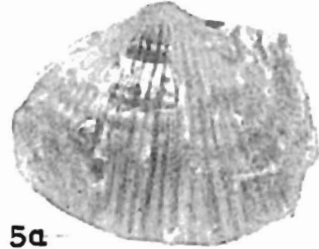
1



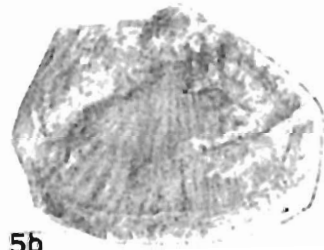
4



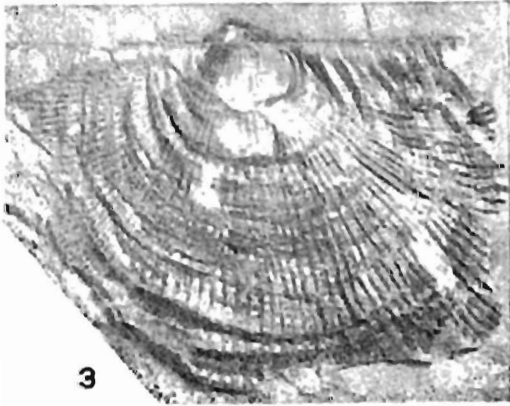
2



5a



5b



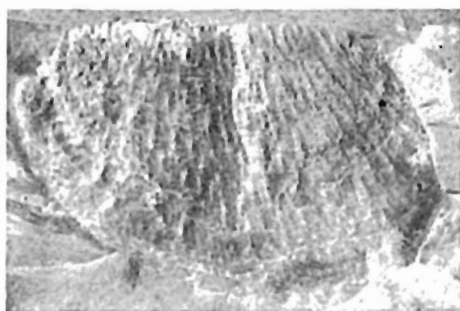
3



6



1



2



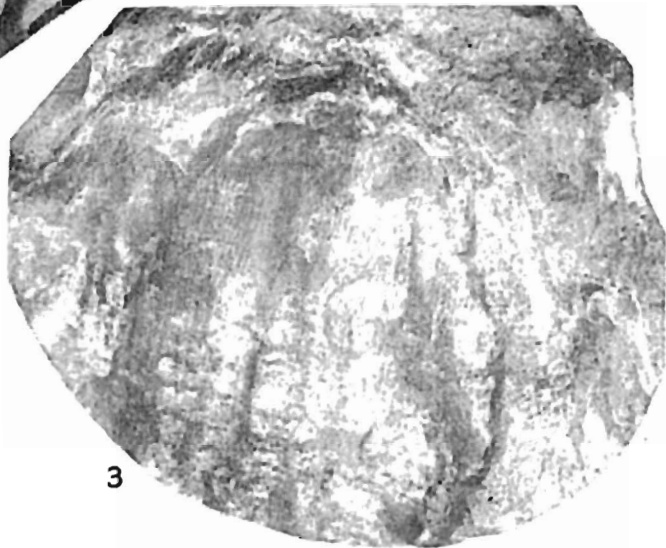
3



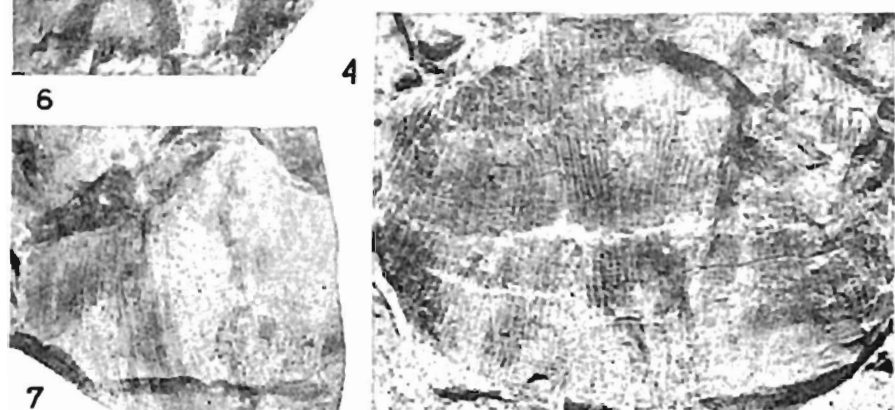
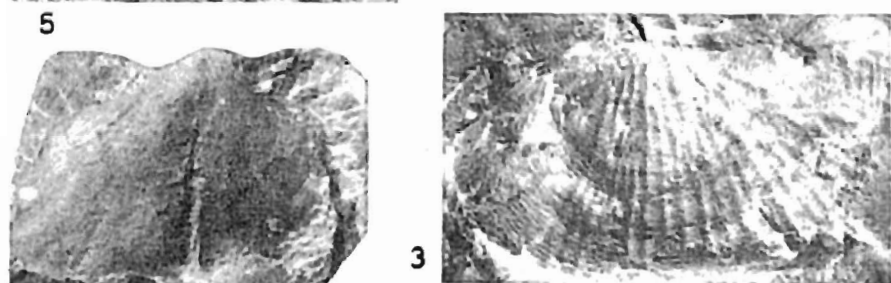
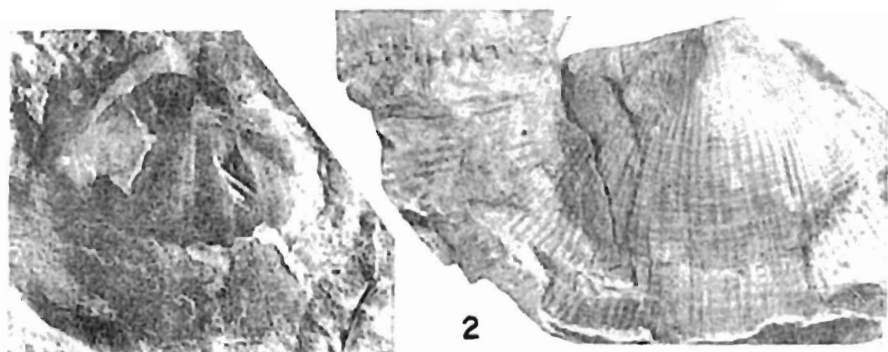
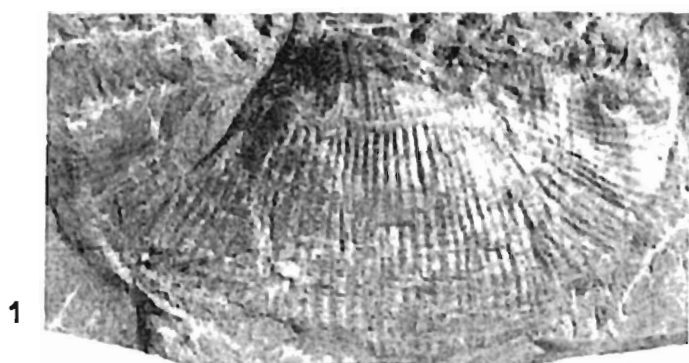
4

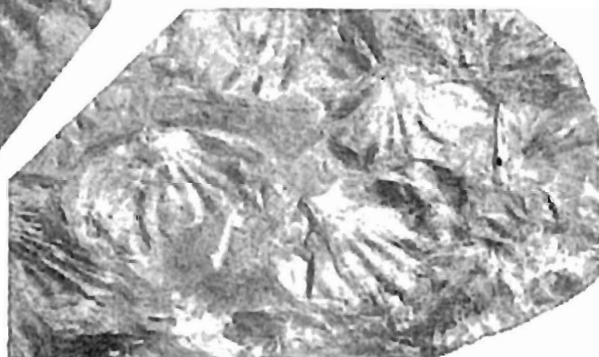
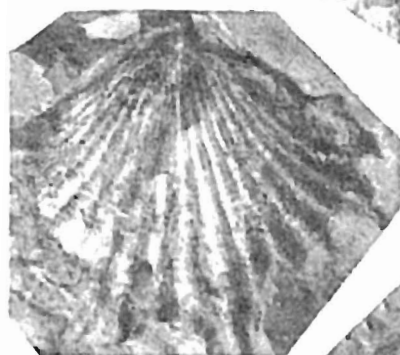
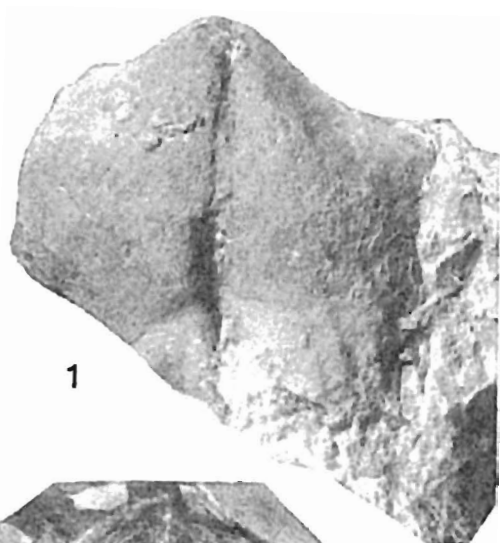


5











1



2



3



5



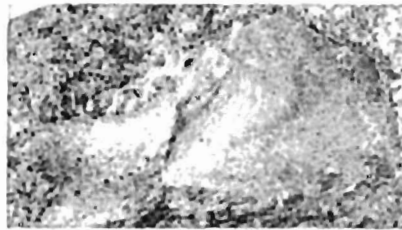
4



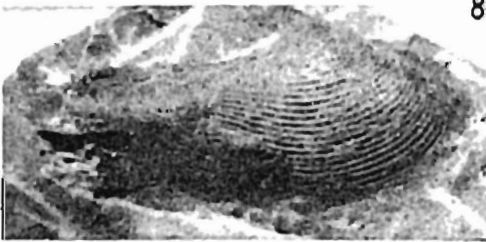
6



7



8



9



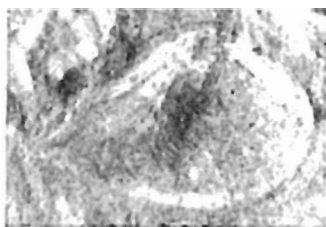
11



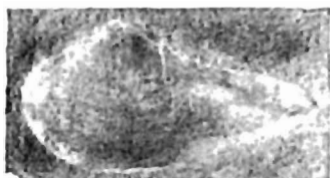
10



1



2



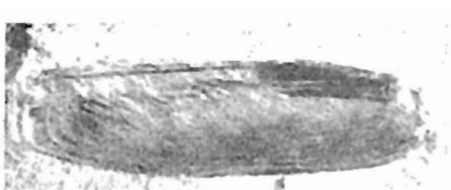
3



5



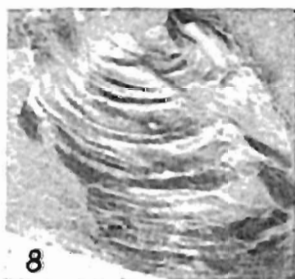
4



6



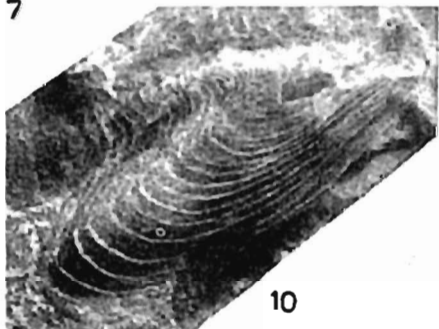
7



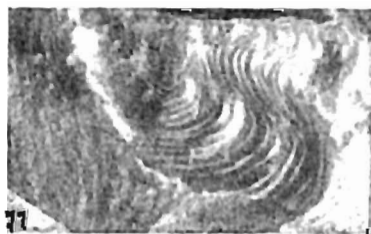
8



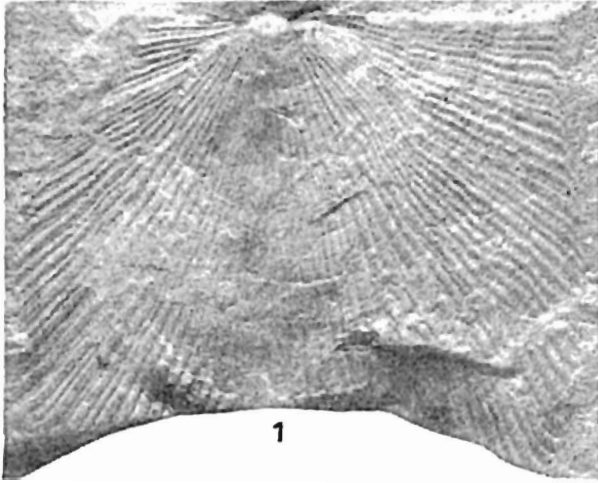
9



10



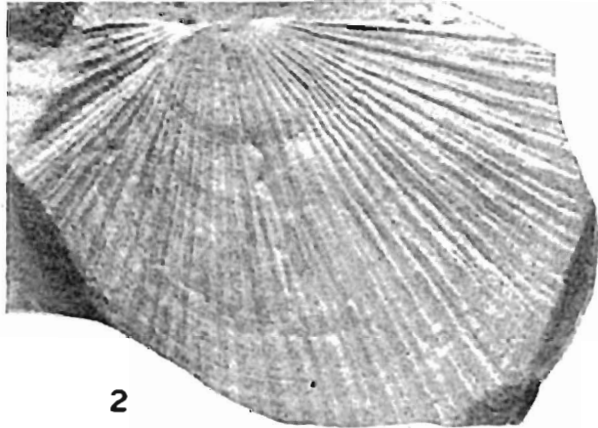
11



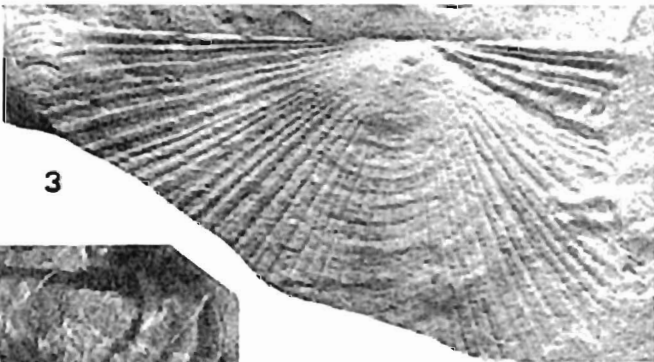
1



4



2



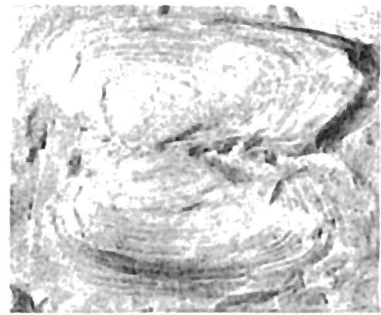
3



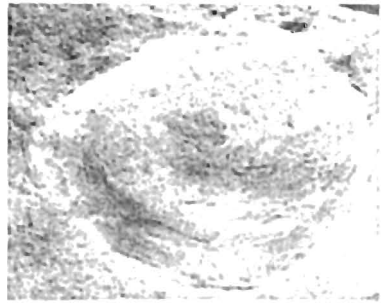
5



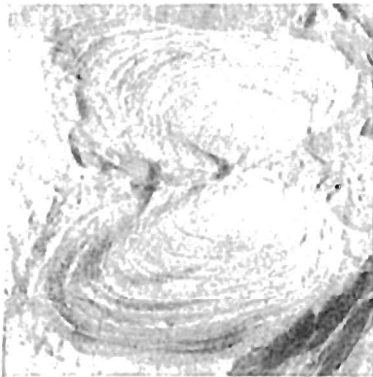
1



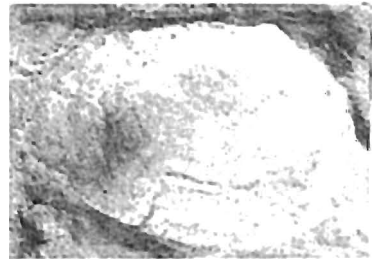
2



4



3



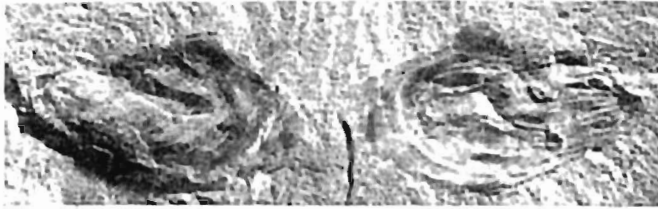
5



6



7



1



2



4



3



7



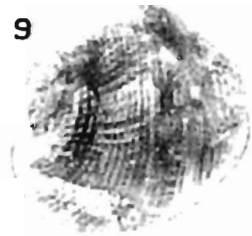
5



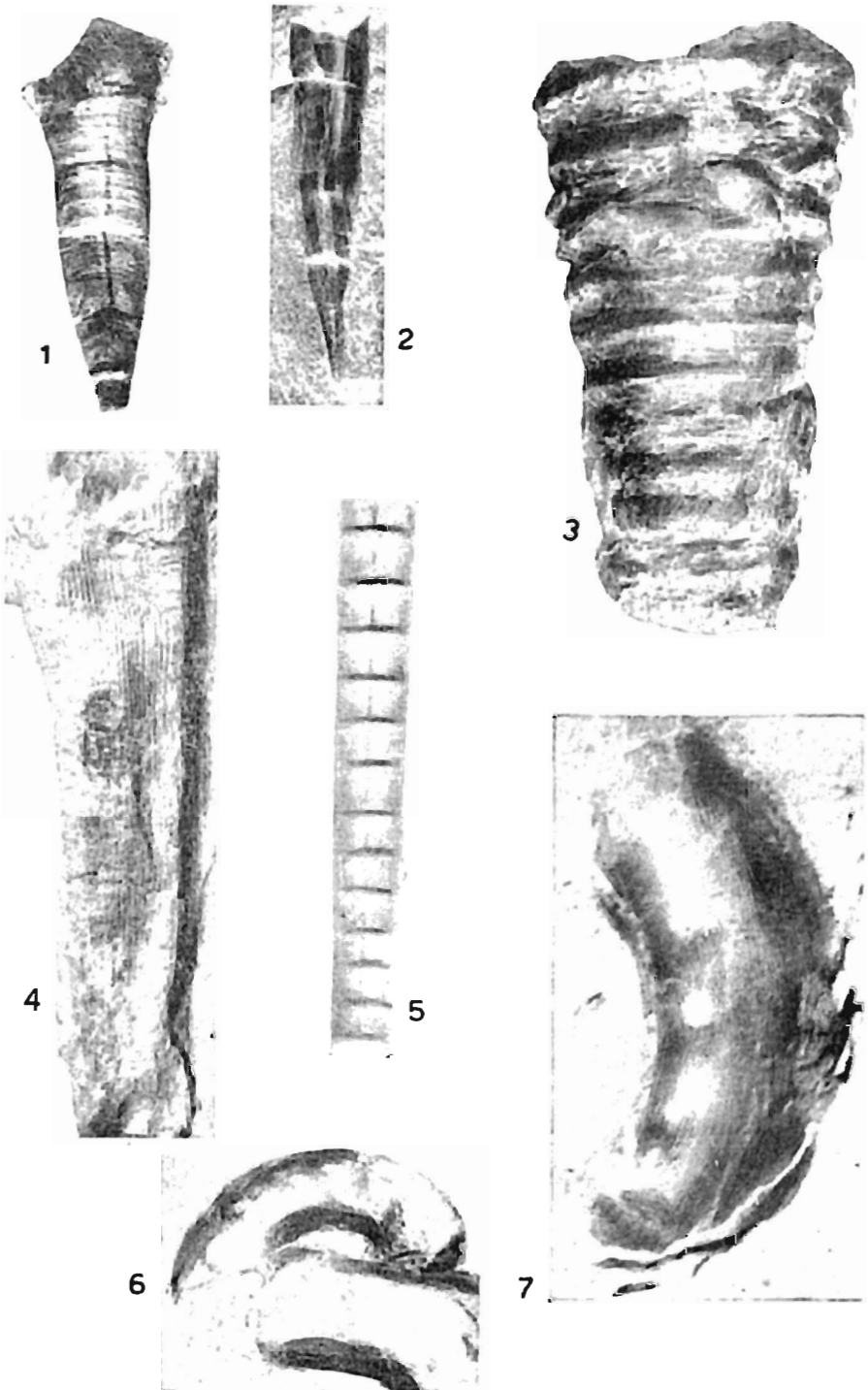
6

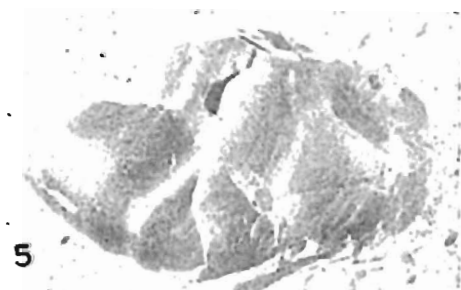
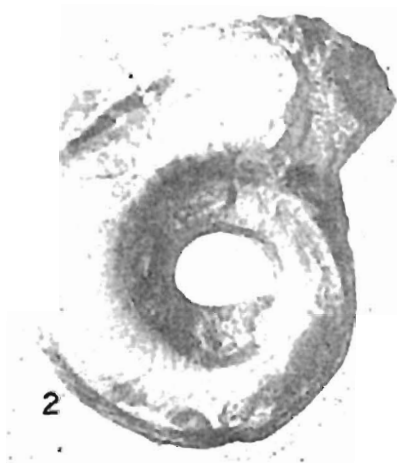


8



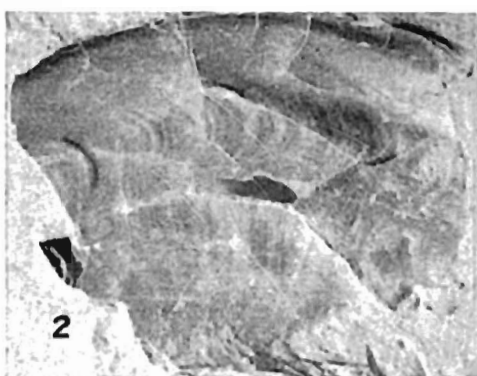
9







1



2



3



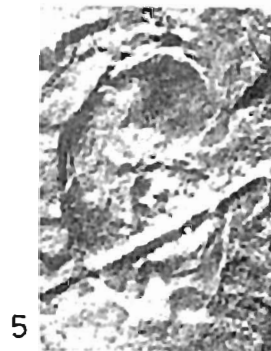
4

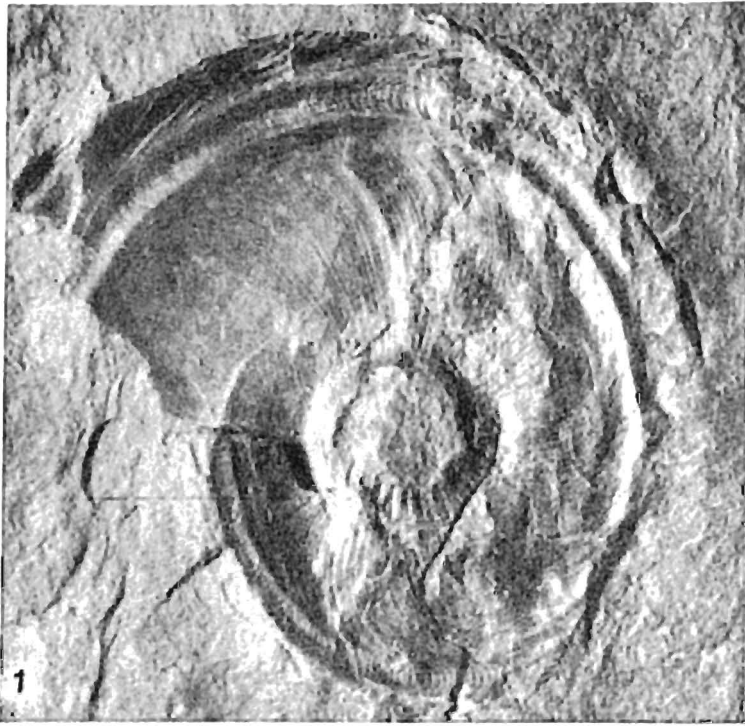


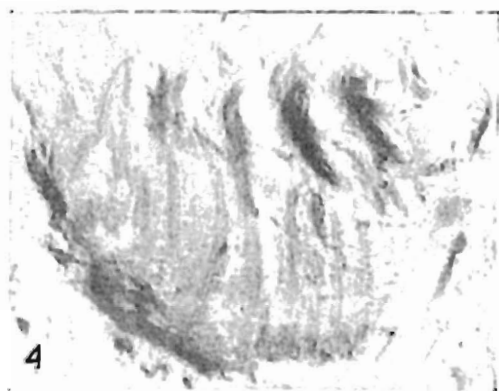
5

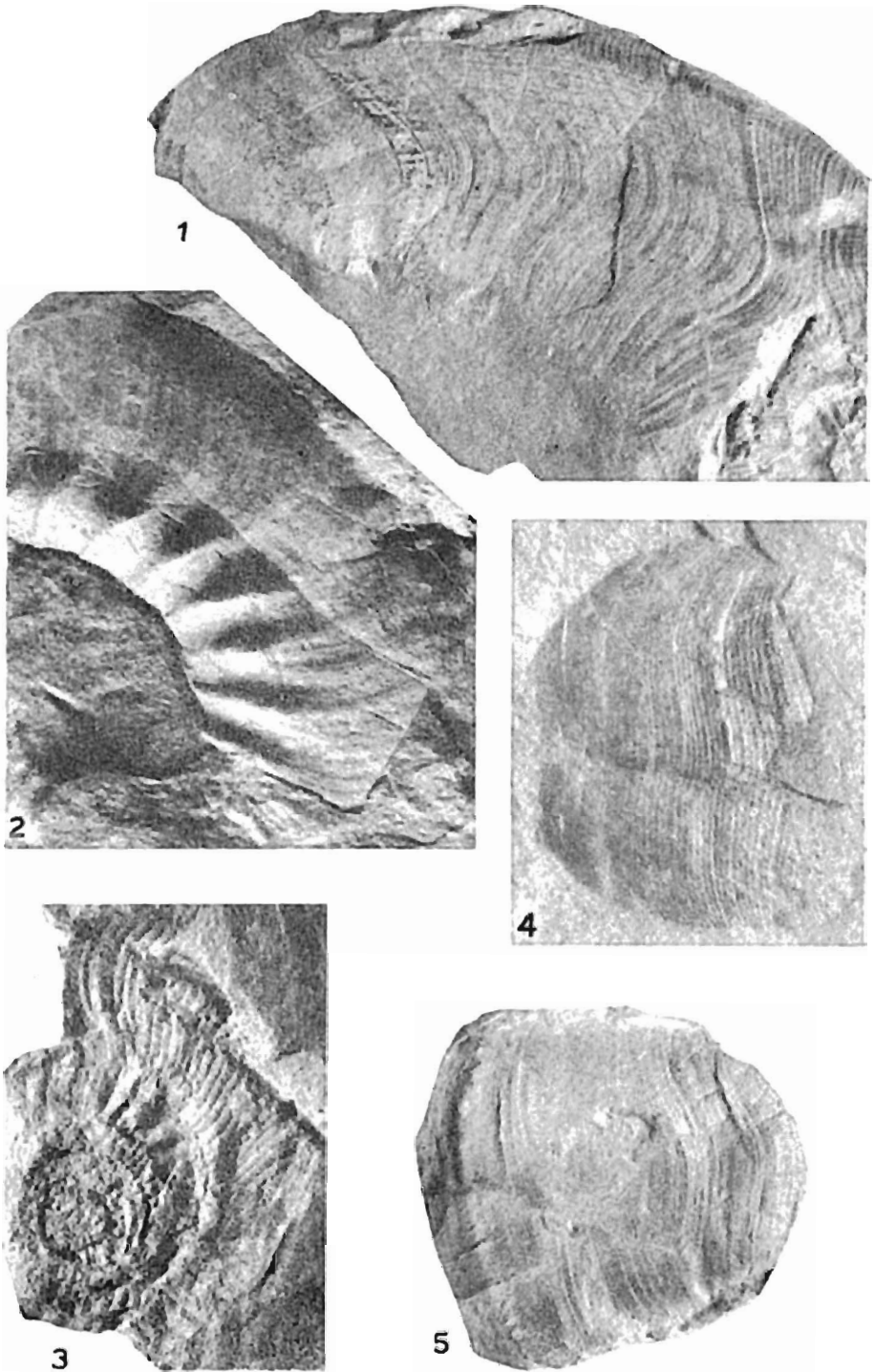


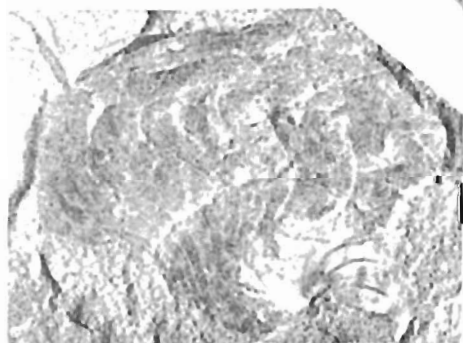
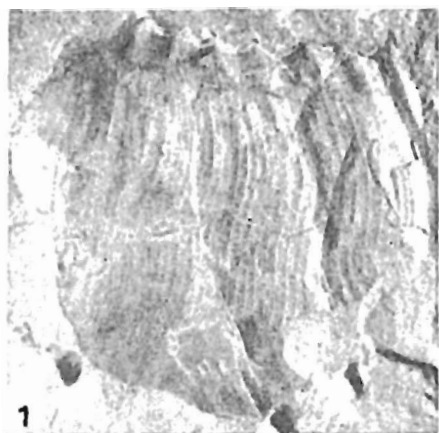
6













1



2



3



4



5



6



7



