

KRYSTYNA KOREJWO i LECH TELLER

Karbon wyniesienia Kocka

THE CARBONIFEROUS OF THE KOCK ELEVATION

STRESZCZENIE: W rejonie wyniesienia Kocka wykonanych zostało w latach 1962—1971 13 otworów wiertniczych, spośród których 10 przebiło utwory karbońskie. W niniejszym opracowaniu przedstawiono stratygrafię tych osadów tylko z 8 wierceń, wykonanych przez Przemysł Naftowy. Pozostałe dwa profile nie były dostępne autorom, lecz ich stratygrafia nie odbiega w zasadniczych rysach od opisanej. W poszczególnych profilach wyróżniono osady dinantu, leżące na dewonie bądź sylurze i zaczynające się serią tufoidalną oraz transgredującym na niej wizenem górnym, oraz silezu, którego różne ogniwa pokryte są jurą środkową.

WSTĘP

Wyniesienie Kocka położone w NE części obrzeżenia rowu lubelskiego wykryte zostało pracami sejsmicznymi w latach 1963—1967. Celem dokładnego poznania budowy geologicznej wyniesienia jak i jego skrzydeł wykonanych zostało w latach 1962—1971, głównie przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych w Wołominie, a także przez Instytut Geologiczny, szereg głębokich otworów (fig. 1). Spośród nich tylko w trzech (Kock IG-1, Kock 6 i Kock 13) nie napotkano utworów karbońskich, gdyż bezpośrednio pod jurą występuje dewon. W pozostałych 10 otworach osady karbońskie reprezentują różne ogniwa stratygraficzne, które leżą w większości na dewonie, a tylko w dwóch przypadkach na sylurze (Kock 4 i Kock 5).

Otwory wykonane przez Przemysł Naftowy były z reguły bardzo słabo rdzeniowane, a uzysk rdzeni z utworów karbońskich obrazuje tabela 1.

Osady karbonu na wyniesieniu Kocka swym wykształceniem nie różnią się od analogicznych znanych na obszarze lubelskim, w związku

z czym pominięto szczegółowe opisy rdzeni, które ujęte są w opracowaniach poszczególnych wierceń (Korejwo 1971; Korejwo & Teller 1968c, d, 1969, 1971b, c, d), gdzie podano również całe zespoły stwierdzonej fauny i flory. Ponadto, w stosunku do opracowań archiwalnych, zmieniono w niniejszej pracy niektóre uprzednio ustalone granice, a w konsekwencji również miąższości niektórych ogniw.

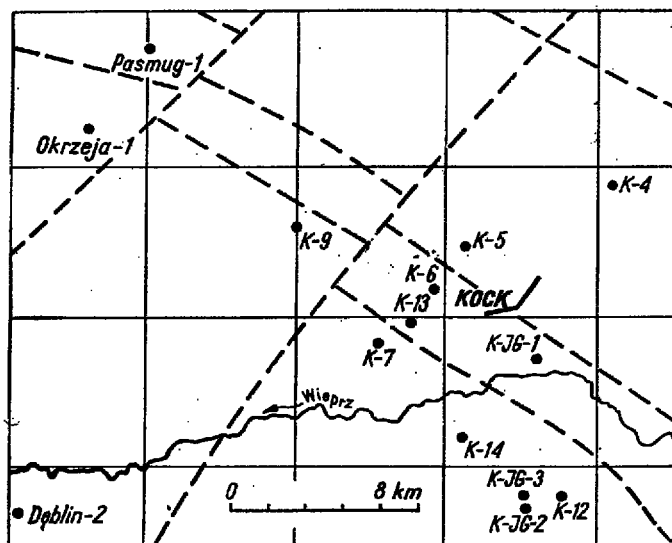


Fig. 1

Szkic lokalizacyjny otworów wiertniczych w obrębie wyniesienia Kocka
Location map of boreholes within the Kock elevation

W niniejszym opracowaniu przedstawiona jest stratygrafia odwierconych osadów karbońskich z 8 wierceń wykonanych przez Przemysł Naftowy oraz podana ważniejsza fauna. Wszystkie profile opisane zostały przez autorów bezpośrednio w rdzeniowniach bądź też w magazynie rdzeni w Wołominie, a pobrane próby opracowano w Pracowni Stratygrafii z Laboratorium Mikropaleontologicznym Zakładu Nauk Geologicznych PAN w Warszawie w ramach współpracy naukowo-badawczej pomiędzy Zjednoczeniem Górnictwa Naftowego a Zakładem Nauk Geologicznych PAN. We wspomnianej Pracowni przechowywane są także materiały dokumentacyjne.

Za udostępnienie materiałów do opracowania oraz za możliwość korzystania z danych archiwalnych i życzliwą współpracę autorzy dziękują zarówno geologom Zakładu Opracowań Geologicznych Górnictwa Naftowego w Warszawie, jak i Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Wołominie.

Tabela (Table) 1

Otwór (Borehole)	Stwierdzona miąższość (Total thickness)	Uzysk rdzenia (Coring)	
		m	%
Kock 4	696,0	79,0	9,9
Kock 5	765,0	49,3	6,4
Kock 12	374,0	21,1	5,6
Kock 14	360,0	35,5	9,8
Kock 7	320,8	24,3	7,5
Kock 9	426,0	34,0	7,9
Pasmug 1	603,0 *	84,7	14
Okrzeja 1	686,0 *	62,1	9

* Brak utworów tufoidalnych.
Lack of tuffoidal series.

STRATYGRAFIA KARBONU Z POSZCZEGÓLNYCH WIERCEN

Wiercenie Kock 4

Nad górnym sylurem, którego strop w oparciu o dane karotażowe przyjęto na głębokości 1456,0 m i 30-metrową serią tufoidalną stwierdzono na głębokości 1402,8—1398,8 m obecność szaro-brunatnych nieco piaszczystych wapieni z *Gigantoproductus latissimus latissimus* (Sow.), co pozwala na zaliczenie tego interwału do górnego wizenu. Powyżej do głębokości 1392,8 m występuje ciemny mułowiec ze szczątkami zwęglonej flory m. in. *Calamites* sp., przechodzący ku górze w jasnoszary piaszkowiec laminowany materiałem węglistym. Tę serię klastyczną uznano za spąg namuru A, a granicę wizen/namur wyznaczono w stropie wapienia na głębokości 1398,8 m. Miąższość wizen w profilu otworu Kock 4 wynosi 27,2 m.

W kolejnym rdzeniu z głębokości 1350,0—1344,0 m napotkano w szarym mułowcu ułamki flory m. in. *Mesocalamites* cf. *roemeri* (Goepf.) — pl. 16, fig. 1 i 4; pl. 17, fig. 1 — i *Cordaites* cf. *principalis* (Germ.) — pl. 24, fig. 3. Pierwszy gatunek znany jest w Eurazji od górnego wizenu do namuru B, a drugi pojawia się w namurze i sięga aż do permu (Nowik 1968). We wkładkach iłowcowych występujących w obrębie tegoż mułowca stwierdzono ułamki bliżej nie oznaczalnych małżów słodkowodnych, a na głębokości 1302,7—1296,7 m, również w iłowcach, napotkano *Lingula mytilloides* Sow.

W dwóch kolejnych rdzeniach z głębokości 1258,2—1253,8 m i 1204,0—1198,0 m występują zwięzłe piaskowce bez szczątków organicznych.

Granicę między namurem A i B wyznaczono na podstawie analizy karotażowej na głębokości 1152,0 m.

Wyżej w czarnych iłowcach z wkładkami sydereitycznymi na głębokości 1091,7—1086,0 m napotkano dość liczną faunę, spośród której oznaczono:

- Orbiculoidea missouriensis* (Shum.),
Edmondia cf. *unioniformis* (Phill.) — pl. 12, fig. 1—2,
Aviculopecten sp.,
Anthracoceras arcuatilobum (Ludw.),
Anthracoceras sp. — pl. 15, fig. 1—2.

Formą pozwalającą na bliższe określenie wieku tego wycinka profilu jest *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludw.). Gatunek ten znany jest na obszarze lubelskim zarówno w górnym namurze jak i dolnym westfalu (Korejwo, 1969), a podobny zasięg posiada również w profilach Europy Zachodniej (Patteisky 1959, 1965).

W osadach piaszczysto-mułowcowo-iłowcowych leżących wyżej napotkano jedynie szczątki flory. Na głębokości 1023,5—1017,4 m stwierdzono *Mesocalamites* cf. *cistiformis* (Štur) — pl. 18, fig. 3, a w interwale 913,8—907,8 m *Stylocalamites suckowi* (Brongn.) — pl. 18, fig. 2; pl. 19, fig. 2, a na głębokości 768,3—762,3 m *Paripteris* cf. *gigantea* (Sternb.) — pl. 22, fig. 1; pl. 24, fig. 2. Żadna z tych form nie wyznacza definitywnie wieku odwierconych osadów. *Mesocalamites cistiformis* (Štur) napotykaną jest na Lubelszczyźnie w utworach namuru C, podczas gdy *Stylocalamites suckowi* (Brongn.) i *Paripteris gigantea* (Brongn.) zarówno w namurze C jak i westfalu A (Migier 1966, Korejwo & Teller 1968b, c).

Namur górny (B + C) reprezentowany jest zapewne od głębokości 1152,0—868,0 m, a powyżej mamy już do czynienia najprawdopodobniej z osadami westfalu dolnego.

W stropie serii karbońskiej omawianego wiercenia na głębokości 760,0 m uchwycony został w rdzeniu kontakt ze zlepieńcami środkowej jury.

Przytoczone skąpe dane paleontologiczne oraz analiza pomiarów geofizycznych, a także porównania z serią karbońską napotkaną w kilku dalszych wierceniach w obrębie wyniesienia Kocka pozwalają przyjąć, że w profilu otworu Kock 4 reprezentowane są następujące ogniwa stratygraficzne karbonu:

głębokość	760,0—868,0 m — westfal dolny
	868,0—1152,0 m — namur górny (B + C)
	1152,0—1398,8 m — namur dolny (A)
	1398,8—1426,6 m — wizen górny
	1426,6—1456,0 m — seria tufoidalna
poniżej głęb.	1456,0 m — sylur górny

Wiercenie Kock 5

Spąg utworów karbońskich w otworze Kock 5 przewiercony został gryzerem, a na podstawie danych geofizyki wiertniczej wyznaczono go na głębokości 1577,0 m pod 22-metrowej miąższości serią turfoidalną, a nad górnym sylurem.

Stratygrafia odwierconej serii karbońskiej o całkowitej miąższości 765 m oparta została na napotkanej faunie, która najliczniej występuje w dolnej części profilu. Wyżej szczątki organiczne są rzadkie.

Na głębokości 1552,2—1546,0 m stwierdzono czarne ilowce i ciemnszare, częściowo margliste wapienie ze szczątkami krynoidów oraz:

- Orbiculoidea* sp.,
 - Lingula* sp.,
 - Rugosochonetes* sp.,
 - Schizophoria* sp. — pl. 3, fig. 1,
 - Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.) — pl. 4, fig. 7,
 - Cancrinella* sp.,
 - Anthraconeilo oblonga* (Mc Coy),
 - A. laevirostrum* (Portl.) — pl. 8, fig. 7,
 - Anthraconeilo* sp. — pl. 9, fig. 3—4,
 - Nuculopsis gibbosa* (Flem.) — pl. 8, fig. 12,
 - Nuculopsis* sp. — pl. 8, fig. 13,
 - Nuculavus luciniformis* (Phill.) — pl. 8, fig. 10,
 - Polidevcia attenuata* (Flem.) — pl. 9, fig. 6,
 - Aviculopecten interstitialis* (Phill.) — pl. 10, fig. 6,
 - Limipecten* cf. *dissimilis* (Flem.) — pl. 10, fig. 3,
 - Streblochondria anisota* (Phill.) — pl. 11, fig. 4,
 - Euchondria* sp.,
 - Prothyris oblonga* Wilson — pl. 13, fig. 3,
 - Knightites* (*Rettspra*) *concinus* (Weir) — pl. 13, fig. 4,
 - Donaldina costatula* (Donald) — pl. 13, fig. 5—6,
 - Straparollus* sp.,
 - Goniatites* cf. *granosus granosus* (Portl.) — pl. 14, fig. 3,
 - Neoglyphioceras* ex gr. *subcirculare* (Miller) — pl. 14, fig. 2,
 - Sudeticeras* cf. *newtonense* Moore — pl. 14, fig. 4,
 - Paladin* cf. *eichwaldi* (Fischer v. Waldheim) — pl. 15, fig. 6,
- a także szczątki mszywiolów i pojedynczych koralii.

Cały powyższy zespół wskazuje na górnowizeński wiek osadów, a jednoznacznie potwierdza to obecność takich form jak *Goniatites* cf. *granosus granosus* (Portl.), *Neoglyphioceras* ex gr. *subcirculare* (Miller) oraz *Sudeticeras* cf. *newtonense* Moore, które na obszarze lubelskim stwierdzone zostały po raz pierwszy. Dwa pierwsze gatunki znane są ponadto w Polsce z górnego wizenu Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia (Zakowa 1971) oraz z monokliny przedsudeckiej (Korejwo & Teller 1967). Żelichowski cytuje również *Goniatites* ex gr. *granosus* (Portl.) i *Goniatites* ex gr. *subcirculare* Miller z otworu Ostrzeszów. Oba gatunki mają szerokie rozprzestrzenienie geograficzne i znane są z osadów najwyższego wizenu wielu krajów Europy, w Afryce Północnej oraz w Stanach Zje-

dnoczonych (*vide* Zakowa 1971). *Sudeticeras* cf. *newtonense* Moore stwierdzony natomiast został w profilu Gałęzic w Górach Świętokrzyskich (Zakowa 1971) oraz w profilach kilku wierceń wykonanych w niecce miechowskiej (Korejwo & Teller 1968a, Zakowa 1968). Forma ta opisana została również z osadów najwyższego wizeny Anglii (Moore 1950) i Irlandii (Currie 1954).

Obok przewodnich goniatytów, wizeński wiek osadów omawianego interwału potwierdzają również *Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.) oraz *Paladin* cf. *eichwaldi* (Fischer v. Waldheim) (Osmólska 1970).

W kolejnym rdzeniu z głębokości 1501,5—1495,5 m występują ciemnoszare wapienie, w których napotkano jedynie *Echinoconchus* sp. i szczątki krynoidów. Wapienie te reprezentują jeszcze zapewne wizen górny, a granicę z wyżej leżącym namurem przyjęto w oparciu o dane geofizyki wiertniczej na głębokości 1481,0 m. Miąższość zatem górnego wizeny wynosi w profilu otworu Kock 5 około 74,0 m.

W wyżej leżących mułowcach z wkładkami piaskowców z interwałów 1439,9—1434,7 m i 1408,5—1402,5 m prócz nieoznaczalnych ułamków zwęglonej flory nie napotkano innych szczątków organicznych. Wśród mułowców z głębokości 1398,4—1392,4 m występuje 1,6-metrowa wkładka czarnego marglistego wapienia z przelawiczeniami czarnego wapnistego iłowca z fauną. Obok szczątków krynoidów i ślimaków stwierdzono także:

Fenestella sp.,

Conularia cf. *destinezi* Moreels — pl. 1, fig. 3—4,

Levipustula sp.,

Spirifer sp. — pl. 5, fig. 6,

Anthraconeilo laevirostrum (Portl.),

oraz *Aviculopecten* sp.

Na dolnonamurski wiek osadów z tej głębokości wskazywać może jedynie *Conularia* cf. *destinezi* Moreels, która cytowana jest z namuru A Belgii (Demagnet 1941) oraz z obszaru karwińsko-ostrowskiego (Řehoř & Řehořova 1962).

W rdzeniach pobranych z głębokości 1353,7—1347,7 m, 1303,0—1297,0 m oraz 1240,0—1234,0 m występują naprzemianlegle mułowce, iłowce oraz piaskowce. Częste są wkłady sydereityczne, a miejscami porwaki węgla i zwęglony detrytus flory oraz *Stigmaria* sp.

Słaba dokumentacja paleontologiczna utworów napotkanych w otworze Kock 5 powyżej wizeny do głębokości 1234,0 m nie pozwala na jednoznaczne określenie wieku tego odcinka profilu. Przez porównanie jednakże miąższości karbonu z innych otworów w obrębie wyniesienia Kocka (Korejwo & Teller 1968c, d, 1969, 1971b, c, d; Korejwo 1971) oraz analizę karotaży przyjąć można, że reprezentuje on namur dolny, przy czym strop jego przyjęto umownie na głębokości 1211,0 m. Miąższość zatem namuru dolnego w otworze Kock 5 wynosi około 270 m.

W mułowcach i iłowcach z przeławieniami piaskowców z głębokości 1173,0—1167,0 m oraz 1112,0—1106,0 m napotkano ułamki zwęglonej flory lepidodendronów i kalamitów m. in. *Mesocalamites* cf. *cistiformis* (Štur) — pl. 16, fig. 2—3; pl. 17, fig. 3 — formy znanej zarówno z namuru jak i dolnego westfalu.

W interwale 1052,3—1046,2 m w serii iłowcowo-mułowcowej z wkładkami łupku węglistego i węgla poza detrytusem flory innych szczątków organicznych nie napotkano.

Na głębokości 1007,8—1001,5 m oraz 976,7—970,5 m występują tylko fragmenty *Mesocalamites* sp. i *Cordaites* sp.

W górnej partii serii karbońskiej w profilu otworu Kock 5 z interwałów 941,3—935,3 m i 907,5—901,5 m w mułowcach i iłowcach z wkładkami łupków węglistych oprócz ułamków kalamitów występują:

Eusigillaria cf. *schlotheimiana* (Brongn.) — pl. 20, fig. 1,
i *Eusigillaria* sp.

Wymieniony gatunek znany jest zarówno z namuru C jak i westfalu A Zagłębia Górnośląskiego (Kotasowa 1968), a w niecce lubelskiej napotkany został w dolnym westfalu struktury Dębina (Korejwo & Teller 1971a).

Stropowe partie karbonu w omawianym profilu nie posiadają żadnej dokumentacji, gdyż przewiercone zostały gryzerem, a granicę karbon/jura wyznaczono na podstawie karotażu na głębokości 812,0 m.

Niepełne rdzeniowanie oraz skąpe szczątki organiczne napotkane w rdzeniach uniemożliwiają wyznaczenie granicy namur/westfal oraz rozgraniczenie podpięter namuru górnego. Granice te przyjęto umownie w oparciu o istniejące dane faktyczne i geofizyczne jak również na podstawie porównań z utworami karbońskimi z innych wierceń wykonanych w obrębie wyniesienia Kocka.

I tak w profilu otworu Kock 5 wydzielono następujące ogniwa stratygraficzne karbonu:

głębokość	812,0—910,0 m — westfal dolny
	910,0—1211,0 m — namur górny (B + C)
	1211,0—1481,0 m — namur dolny (A)
	1481,0—1555,0 m — wizen górny
	1555,0—1577,0 m — seria tufoidalna
poniżej głęb.	1577,0 m — sylur górny

Wiercenie Kock 12

Spośród dotychczas wykonanych otworów w obrębie wyniesienia Kocka, 374-metrowa seria karbońska z profilu wiercenia Kock 12 należy do najslabiej rdzeniowanych, co bardzo utrudnia dokładniejsze ustalenie stratygrafii.

Spąg utworów karbońskich, leżących na górnym dewonie, przyjęto na głębokości 1190,0 m w oparciu o analizę pomiarów geofizycznych.

W rdzeniu pobranym z głębokości 1176,0—1170,0 m występują diabazy z 0,8-metrowym zlepieńcem w stropie, zawierającym m. in. porwaki wapieni oolitowych, diabazów oraz szczątki zwęglonej flory. Zlepieniec ten rozpoczyna zapewne transgresję wizeńską, a niżej leżąca seria tufoidalna osiąga miąższość 19,2 m.

W kolejnym rdzeniu z głębokości 1105,0—1099,0 m występuje w spągu 0,7 m szarego, partiami piaszczystego wapienia, w którym stwierdzono tylko ułamek nieoznaczalnego ślimaka i rzadkie krynoidy. Wydaje się, że wapień ten należy jeszcze do wizenu górnego, gdyż leżący nad nim czarny iłowiec zawiera już typową faunę dolnego namuru.

Przyjmując, że zlepieniec leżący nad diabazem i wapień podścielający czarny iłowiec reprezentują górny wizen, to jego spąg można przyjmując na głębokości 1170,8 m. Miąższość zatem górnego wizenu wynosi około 67,3 m, a jego strop przypada na głębokości 1103,5 m.

W interwałach 1103,5—1099,0 m i 999,5—993,5 m w czarnych iłowcach napotkano dość liczną faunę, spośród której oznaczono:

Rugosochonetes aureolus (Schwarzb.) — pl. 2, fig. 6,

Rugosochonetes sp. — pl. 2, fig. 5,

Plicochonetes waldschmidti Paeck. — pl. 1, fig. 6—7,

Tornquistia polita (Mc Coy) — pl. 1, fig. 8,

Camarotoechia sp. — pl. 7, fig. 3,

Anthraconeilo oblonga (Mc Coy),

A. cf. transversalis (Kleb.) — pl. 8, fig. 8—9.

A. laevirostrum (Portl.),

Nuculavus luciniformis (Phill.),

N. ostraviensis (Kleb.) — pl. 8, fig. 11,

Pernopecten cf. carboniferus (Hind) — pl. 11, fig. 1,

Euphemites urii (Flem.),

Perigrammoceras sulcatum (Flem.) — pl. 13, fig. 9,

Dimorphoceras sp.

Formy *Rugosochonetes aureolus* (Schwarzb.), *Anthraconeilo cf. transversalis* (Kleb.), *Nuculavus ostraviensis* (Kleb.) oraz *Perigrammoceras sulcatum* (Flem.) wskazują na dolnonamurski wiek osadów i są one często napotymane w namurze A zarówno niecki lubelskiej, jak i Zagłębia Górnośląskiego (Korejwo 1969).

Nad tą serią aż do stropu odwierconego karbonu w interwałach 947,0—941,0 m, 891,0—884,5 m oraz 832,4—826,5 m występują mułowce z cienkimi wkładkami piaskowców, w których napotkano tylko rzadkie i nieoznaczalne ułamki zwęglonej flory.

Partie stropowe karbonu przewiercone zostały gryzerem, a granica z jurą, ustalona w oparciu o dane geofizyczne, przypada na głębokości 816,0 m.

Całkowita miąższość odwierconych osadów silezu w otworze Kock

12, wynosząca około 288,0 m, pozwala przyjąć, że reprezentują one tylko namur A i być może częściowo namur B. Ścisłej granicy jednakże między tymi podpiętrami ustalić nie można z uwagi na brak fauny i flory w stropowych partiach. Przyjęto ją więc umownie na głębokości 894,0 m.

Dostępne dane pozwalają wyróżnić w profilu karbonu z otworu Kock 12 następujące ogniwa stratygraficzne:

głębokość	816,0—894,0 m — namur B (dolna część)
	894,0—1103,5 m — namur dolny (A)
	1103,5—1170,8 m — wizen górny
	1170,8—1190,0 m — seria tufoidalna
poniżej głęb.	1190,0 m — dewon górny

Wiercenie Kock 14

Utwory karbońskie w profilu otworu Kock 14, o miąższości 360,0 m, leżą na dewonie górnym a pod jurą środkową. Ich stratygrafia oparta została na nielicznej faunie napotkanej tylko w paru interwałach. Spąg karbonu przewiercony został gryzerem, a granicę z dewonem na głębokości 1229,0 m wyznaczono w oparciu o dane karotażowe.

W rdzeniu pochodzącym z głębokości 1219,2—1213,2 m występuje diabaz, którego miąższość, według zapisów karotażowych, może dochodzić do 34 m (od głębokości 1229,0—1195,0 m). Wyżej na głębokości 1172,3—1166,3 m i 1127,0—1120,6 m w czarnych i ciemnoszarych wapieniach marglistych napotkano typową faunę górnego wizenu. Są to bardzo liczne:

- Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.) — pl. 5, fig. 2,
- G. ex gr. latissimus* (Sow.) — pl. 4, fig. 6,
- G. giganteus* (Mart.) — pl. 6, fig. 4,
- G. ex gr. giganteus* (Mart.),
- G. ex gr. striato-sulcatus* (Schwetz.) — pl. 5, fig. 5.

W partii stropowej omawianej serii, w cienkich wkładkach czarnego iłowca, występują bardzo słabo zachowane ułamki goniatytów, należące prawdopodobnie do rodzaju *Sudeticeras* — pl. 14, fig. 5. W spągu interwału 1120,6—1114,3 m występuje około 0,6 m ciemnego wapienia marglistego z 0,3-metrową wkładką mułowca ze szczątkami flory, nad którym leży czarny iłowiec z bogatą fauną dolnego namuru. W wapieniu napotkano tylko nieoznaczalne ułamki brachiopodów oraz człony krynoidów; zapewne należy on jeszcze do górnego wizenu, którego miąższość w omawianym profilu wynosi około 75 m. Granicę między dinantem a silezem w profilu otworu Kock 14 przyjąć można na głębokości około 1120,0 m.

Wśród fauny pochodzącej z wyżej leżących czarnych iłowców stwierdzono:

- Fenestella* sp. — pl. 1, fig. 2,
- Rogosochonetes aureolus* (Schwarzb.) — pl. 2, fig. 7—8,

- Anthraconeilo laevirostrum* (Portl.),
Nuculopsis gibbosa (Flem.),
Euphemites sp. — pl. 13, fig. 7,
Hyalithes sp.,
Paladin mucronatus mucronatus (Mc Coy) — pl. 15, fig. 5,
Paladin sp. — pl. 15, fig. 4.

W kolejnym wyższym rdzeniu z głębokości 1114,3—1109,2 m w analogicznych łożyskach z wkładkami mułowców napotkano:

- Rugosochonetes aureolus* (Schwarzb.),
Anthraconeilo oblonga (Mc Coy) — pl. 8, fig. 2—3,
A. laevirostrum (Portl.) — pl. 8, fig. 4—5,
Anthraconeilo sp. — pl. 9, fig. 1—2,
Hyalithes sp. — pl. 15, fig. 3.

Na dolnonamurski wiek łożysków wskazuje forma *Rugosochonetes aureolus* (Schwarzb.) znana z wieku profilów wierceń na obszarze lubelskim (Korejwo 1969), a także *Paladin mucronatus mucronatus* (Mc Coy), chociaż niekiedy bywa on spotykany również w najwyższym wżenie (Osmólska 1970).

W mułowcach z cienkimi wkładkami piaskowców i łożysków z kilku rdzeniowanych interwałów odcinka profilu z głębokości 1109,2—978,0 m poza nieoznaczalnymi fragmentami zwęglonej flory nie napotkano innych śladów organicznych.

Słabo zachowane fragmenty skorup, należące do rodzaju „*Orthoceras*”, stwierdzono w szarym łożysku na głębokości 978,0—972,0 m. Wyżej natomiast na głębokości 924,7—918,7 m i 878,7—873,4 m występuje szary mułowiec przewarstwiający się z jasnym drobnoziarnistym piaskowcem z nieoznaczalnymi ułamkami zwęglonej flory.

Strop karbonu przewiercony został gryzerem, a granicę z jurą na podstawie danych karotażowych przyjęto na głębokości 869,0 m.

Bardzo skąpa fauna napotkana w utworach silezu omawianego profilu uniemożliwia ściśle wydzielenie poszczególnych podpięter. Nad dobrze udokumentowanym faunistycznie wżeniem występują do głębokości 1109,2 m osady zawierające faunę dolnego namuru. Powyżej natomiast, aż do stropu serii karbońskiej, brak jest szczątków organicznych. Biorąc jednakże pod uwagę niewielką miąższość kompleksu górnokarbońskiego (250,0 m) można przyjąć, że reprezentuje on namur A i najprawdopodobniej najniższe ogniwa namuru B; wyższe ogniwa silezu zostały więc zerodowane.

W profilu karbonu otworu Kock 14, po uwzględnieniu pomiarów geofizycznych oraz opracowań profilów z innych otworów usytuowanych w obrębie wyniesienia Kocka, można wyróżnić następujące ogniwa stratygraficzne:

głębokość	869,0—935,0 m — namur B (najniższe partie)
	935,0—1120,0 m — namur A

1120,0—1195,0 m — wizen górny
 1195,0—1229,0 m — seria tufoidalna
 poniżej głęb. 1229,0 m — dewon górny

Wiercenie Kock 7

Utwory karbońskie w profilu wiercenie Kock 7, o miąższości 320,8 m, leżą pod jurą środkową, a na osadach węglanowych górnego dewonu. Zaczynają się one serią tufoidalną o miąższości 22,3 m, przy czym diabazy uchwycono na głębokości 1208,0—1199,0 m. Spąg karbonu przewiercony został gryzerem i na podstawie danych karotażowych wyznaczono go na głębokości 1204,8 m, a strop serii tufoidalnej na głębokości 1182,5 m. Powyżej tej serii w czterech interwałach z głębokości 1157,0—1154,0 m, 1121,0—1117,0 m, 1084,0—1080,0 m i 1050,0—1047,0 m występują czarne wapniste ilowce oraz margliste wapienie z liczną fauną:

Lingula squamiformis Phill. — pl. 1, fig. 5,
Chonetes sp.,
Gigantoproductus latissimus latissimus (Sow.),
Dictyoclostus cf. *muir-woodi* (Paeck.) — pl. 7, fig. 1—2,
Pugilis sp. — pl. 5, fig. 3,
Anthraconeilo oblonga (Mc Coy),
A. laevirostrum (Portl.) — pl. 8, fig. 6,
Posidonia cf. *kochi* (v. Koenen) — pl. 10, fig. 2,
Posidonia sp. — pl. 10, fig. 1,
Sanguinolites cf. *variabilis* Mc Coy — pl. 12, fig. 6—7; pl. 13, fig. 1—2.

Powyższy zespół, a szczególnie formy *Gigantoproductus latissimus latissimus* (Sow.) i *Dictyoclostus* cf. *muir-woodi* (Paeck.) wskazują, że osady z wymienionych interwałów reprezentują górny wizen, którego strop wyznaczono na głębokości 1042,5 m. Miąższość zatem wizeny w profilu otworu Kock 7 osiąga 140 m i w stosunku do utworów analogicznego wieku w innych profilach, omawianych w niniejszej pracy, jest prawie dwukrotnie większa.

W rdzeniach z głębokości 1007,0—1003,0 m i 968,0—965,0 m występują czarne, partiami wapniste ilowce z cienkimi przelawiczeniami marglistych wapieni, w których napotkano dość liczną faunę:

Lingula squamiformis Phill.,
Posidonia corrugata (Ether.) — pl. 9, fig. 9—10,
Posidoniella cf. *minor* (Brown),
Myalina sublamellosa Ether.,
Euphemites urii (Flem.) — pl. 13, fig. 8,
Coelonautilus sp. — pl. 13, fig. 10,
Anthracoceras paucilobum (Phill.) — pl. 14, fig. 6,
Paradimorphoceras looneyi (Phill.) — pl. 14, fig. 7.

Na dolnonamurski wiek osadów z obu interwałów wskazują jednoznacznie *Anthracoceras paucilobum* (Phill.) i *Paradimorphoceras looneyi* (Phill.). Pierwsza forma znana jest prawie we wszystkich profilach dolnego namuru z obszaru lubelskiego, Zagłębia Górnośląskiego oraz napotkana została w niecce miechowskiej i w podłożu monokliny przedsudeckiej (Korejwo 1969). Jest ona także pospolitą skamieniałością w namurze A zachodniej Europy (Patteisky 1959). Drugi gatunek należy również do form często spotykanych w profilach namuru basenu lubelskiego i podobnie jak w zachodniej Europie występuje w namurze A, a rzadziej w dolnej części namuru B (vide Korejwo 1969). Także małże — *Posidonia corrugata* (Ether.) i *Posidonia* cf. *minor* (Brown) — są formami typowymi dla namuru lubelskiego, a maksimum swojego rozwoju osiągają w jego dolnej części.

W mułowcach i piaskowcach odwierconych na głębokości 930,0—925,0 m i 895,0—889,0 m, oprócz kilku nieoznaczalnych ułamków fauny i kalamitów (w partii stropowej), nie napotkano żadnych innych skamieniałości. Wydaje się, że odcinek profilu od głębokości 965,0 m aż do stropu karbonu tj. 884,0 m należy jeszcze do namuru A, którego miąższość osiąga tutaj 158,5 m. Wyróżnione na podstawie danych paleontologicznych i analizy pomiarów geofizyki wiertniczej ogniwa stratygraficzne karbonu w profilu otworu Kock 7 przedstawiają się następująco:

głębokość	884,0—1042,5 m — namur dolny (A)
	1042,5—1182,5 m — wizen górny
	1182,5—1204,8 m — seria tufoidalna
poniżej głęb.	1204,8 m — dewon górny

Wiercenie Kock 9

Seria karbońska, o miąższości 426,0 m, leży — podobnie jak w większości profilów wyniesienia Kocka — bezpośrednio na górnym dewonie. Zaczyna się ona 39-metrową serią tufoidalną od głębokości 1316,0 m. Granica ta, przewiercona gryzerem, wyznaczona została na podstawie pomiarów geofizycznych, podobnie jak i strop serii tufoidalnej, który przypada na głębokości 1277,0 m. Powyżej w rdzeniu z głębokości 1250,1—1244,1 m występują brunatne wapienie, u dołu piaszczyste z rzadkimi ułamkami produktusów i trochitami krynowidów. Przez analogię do innych profilów z wyniesienia Kocka zaliczono je do górnego wizenu, którego strop przyjęto na głębokości 1219,0 m. Miąższość wizenu osiąga zatem w tym profilu 58 m.

W kolejnych rdzeniach pobranych z głębokości 1209,0—1203,0 m, 1162,7—1156,7 m oraz 1124,0—1118,0 m napotkano w czarnych ilowcach, obok łusek ryb w pierwszym interwale, dość liczną faunę w dwóch pozostałych. Są to:

- Campylites carbonarius* (Mc Coy) — pl. 1, fig. 1,
Lingula mytilloides Sow.,

- Orbiculoidea missouriensis* (Shum.),
Plicochonetes waldschmidtii Paeck. — pl. 2, fig. 4,
Camarotoechia cf. pleurodon (Phill.) — pl. 8, fig. 1,
Camarotoechia sp. — pl. 7, fig. 4,
Posidonia corrugata (Ether.),
Solenomorpha minor rotundata (Schwarzb.) — pl. 12, fig. 5,
Myalina sublamellosa (Ether.) — pl. 9, fig. 8.

Podobny zespół, znany także z innych profili obszaru lubelskiego (Korejwo 1969), dokumentuje dolnonamurski wiek osadów.

W iłowcach i mułowcach z głębokości 1078,0—1072,0 m występują tylko ułamki zwęglonej flory, natomiast w iłowcach wapnistych z cienkimi wkładkami marglistych wapieni z głębokości 1032,0—1026,0 m napotkano przeważnie pokruszone ułamki skorup, wśród których oznaczono:

- Orbiculoidea* sp.,
Lingula mytilloides Sow.,
Linoproductus sp. — pl. 4, fig. 1—4,
Levipustula sp. — pl. 3, fig. 5,
Anthraconeilo laevirostrum (Portl.),
Phestia bellicostata (Schwarzb.) — pl. 9, fig. 5,
Metacoceras sp. — pl. 14, fig. 1.

Spośród wymienionych form gatunek *Phestia bellicostata* (Schwarzb.) znany jest zarówno z namuru A jak i B (Kumpera & al. 1960), podczas gdy rodzaj *Metacoceras* występuje raczej w górnym namurze oraz w westfalu. Z uwagi na powyższe wydaje się, że omawiany interwał reprezentuje już namur górny, a granica z dolnym przyjęta została w oparciu o analizę karotażu na głębokości 1041,0 m. Miąższość namuru A w profilu otworu Kock 9 wynosi więc 178 m.

Z górnych partii serii karbońskiej pobrano jedynie dwa rdzenie z głębokości 986,0—980,0 m i 940,0—934,0 m, w których napotkano tylko nieoznaczalne ułamki zwęglonej flory.

Odcinek profilu od głębokości 934,0 m aż do stropu karbonu, ustalonego w oparciu o pomiary geofizyczne na głębokości 890,0 m, przewiercony był gryzerem. Z uwagi na niewielką miąższość (151 m) osadów karbońskich występujących nad dolnym namurem wydaje się, że w całości reprezentują one jeszcze namur B, podczas gdy wyższe ogniwa silezu w profilu otworu Kock 9 są nieobecne.

W oparciu o stwierdzoną faunę oraz analizę karotażową wyróżniono w obrębie odwierconej serii karbońskiej w profilu Kock 9 następujące ogniwa stratygraficzne:

głębokość	890,0—1041,0 m	— namur B (dolna część)
	1041,0—1219,0 m	— namur A
	1219,0—1277,0 m	— wizen górny
	1277,0—1316,0 m	— seria tufoidalna
poniżej głęb.	1316,0 m	— dewon górny

Wiercenie Pasmu 1

Otwór ten, podobnie jak i Okrzeja 1, położony jest w NW części wyniesienia Kocka, a odwiercona seria karbońska o miąższości około 603,0 m stwierdzona została w profilu nad górnym dewonem a pod jurą na głębokości 1638,0—1035,0 m.

Granice spągu i stropu serii przewiercone zostały gryzerem i wyznaczono je w oparciu o wyniki pomiarów geofizycznych.

Pod względem faunistycznym najlepiej scharakteryzowana jest spągowa partia z głębokości 1542,3—1538,9 m, wykształcona w postaci czarnych marglistych wapieni z przeławiczeniami wapnistych mułowców. Stwierdzono w niej:

- Buxtonia scabricula* (Mart.);
- Echinoconchus punctatus* (Mart.) — pl. 3, fig. 4,
- Gigantoproductus* ex gr. *striato-sulcatus* (Schwetz.) — pl. 6, fig. 1,
- G.* ex gr. *latissimus* (Sow.),
- G. latissimus complicatus* Paeck. — pl. 5, fig. 1; pl. 6, fig. 3,
- Martinia glabra* (Mart.),
- Parallelodon cancellatus* Mart. — pl. 9, fig. 7,
- Cypricardella rectangularis* Mc Coy — pl. 11, fig. 6—7,
- Edmondia pentonensis* Hind — pl. 12, fig. 3,
- E. senilis* (Phill.) — pl. 12, fig. 4,
- Aviculopecten subconoideus* (Ether.) — pl. 10, fig. 5,
- Limipecten* sp. — pl. 10, fig. 4,
- Palaeolima simplex* (Phill.) — pl. 11, fig. 5,
- Euchondria* cf. *neilsoni* Wilson — pl. 11, fig. 2,
- Streblochondria* sp. — pl. 11, fig. 3.

Powyższy zespół dokumentuje górnowizeński wiek omawianego wyćinka profilu, a gatunkami przewodnimi o szerokim rozprzestrzenieniu geograficznym (*vide* Korejwo 1960, Żakowa 1964) są brachiopody z rodzaju *Gigantoproductus*. Strop wizenu przyjęto na głębokości 1533,0 m, a jego miąższość wynosi 105 m.

W wyżej występujących czarnych iłowcach z głębokości 1498,7—1495,2 m napotkano jedynie skąpe ułamki fauny m. in. *Chonetes* sp. i *Posidonia* sp. W stropie tych iłowców występują ciemnoszare mułowce, w których obok kalamitów stwierdzono *Pecopteris* (*Dyothea*) cf. *aspera* Brongn. — pl. 24, fig. 1, formę przewodnią dla namuru (DalINVAL 1960), a cytowaną przez Migier (1966) z namuru A z profilu wiercenia Krasny-staw.

W mułowcach i piaskowcach odwierconych w kilku interwałach na głębokości 1464,3—1257,0 m napotkano jedynie fragmenty kalamitów i lepidodendronów.

Z serii występującej powyżej ostatniej głębokości aż do przyjętego stropu osadów karbońskich, tj. do głębokości 1035,0 m, pobranych zostało również kilka rdzeni, w których napotkano jedynie florę. Na głębokości 1208,0—1202,3 m występuje *Lepidodendron* cf. *aculeatum* Sternb. —

pl. 20, fig. 2 — i *Lepidodendron* sp. — pl. 21, fig. 3. *Lepidodendron aculeatum* Sternb. posiada duży zasięg pionowy i znany jest zarówno w namurze jak i westfalu A (Kotasowa 1968).

W stropie rdzenia z głębokości 1154,4—1148,4 m stwierdzono *Parip-teris* cf. *gigantea* (Sternb.) — pl. 23, fig. 1, formę mogącą występować zarówno w namurze C jak i westfalu. Wśród licznej flory pochodzącej z głębokości 1103,9—1099,4 m oznaczono:

- Lepidodendron* cf. *obovatum* Sternb. — pl. 20, fig. 3,
Sphenophyllum cuneifolium (Sternb.) — pl. 21, fig. 2,
Sphenopteris cf. *obtusiloba* Brongn. — pl. 23, fig. 2.

Ostatni gatunek osiąga maksimum swego rozwoju w westfalu A, a w młodszych ogniwach spotykany jest rzadziej (Josten 1962). Forma ta cytowana jest przez Migier (1966) również z westfalu A z profilu otworu Krasnystaw, a na Górnym Śląsku znana jest w namurze C i westfalu A (Kotasowa 1968). *Sphenophyllum cuneifolium* (Sternb.) posiada większy zasięg pionowy, gdyż znany jest od namuru B, aż do westfalu C. W profilu karbonu z wiercenia Dęblin 7 napotkany on został w westfalu A (vide Korejwo & Teller 1971a).

Na głębokości 1093,2—1091,5 m z flory stwierdzono *Stylocalamites* cf. *cisti* (Brongn.) — pl. 17, fig. 2, oraz *Lepidodendron* cf. *ophiurus* Brongn. — pl. 22, fig. 2—3, a w stropowej partii karbonu na głębokości 1048,2—1042,0 m — *Stylocalamites* cf. *suckowi* (Brongn.) — pl. 19, fig. 3. Drugi z wymienionych gatunków charakterystyczny jest dla westfalu (Nowik 1952), a ostatni pojawia się w namurze i trwa przez cały karbon górny.

Wobec braku przekonywających danych paleontologicznych w omawianym profilu wyodrębnienie poszczególnych pięter i podpięter silezu oparto na analizie pomiarów karotażowych. Granicę między namurem dolnym i górnym przyjęto na głębokości 1380,0 m, a między namurem i westfalem na głębokości 1220,0 m.

Po uwzględnieniu wszystkich dostępnych danych paleontologicznych jak i wyników pomiarów geofizyki wiertniczej wyodrębniono w profilu otworu Pasmug 1 następujące ogniwa stratygraficzne karbonu:

głębokość	1035,0—1220,0 m	— westfal A
	1220,0—1380,0 m	— namur górny (B+C)
	1380,0—1533,0 m	— namur dolny (A)
	1533,0—1638,0 m	— wizen górny
poniżej głęb.	1638,0 m	— dewon górny

Wiercenie Okrzeja 1

Osady karbońskie o miąższości 686,0 m, odwiercone w profilu otworu Okrzeja 1, leżą na górnym dewonie, a pod jurą. Zarówno strop jak i spąg karbonu nie zostały uchwyczone w rdzeniach, a granice wyznaczono

na podstawie danych karotażowych odpowiednio na głębokościach 1124,0 m i 1810,0 m.

W pierwszym rdzeniu pobranym z interwału 1789,0—1786,2 m występuje seria zlepieńcowata (z obtoczonymi ziarnami kwarcu, otoczkami litytów, zielonkawych mułowców i iłowców oraz brunatnych wapieni; obecne są także szczątki krynoidów i pokruszone ułamki brachiopodów), przechodząca ku stropowi w szarozielonkawy wapnisty mułowiec z cienkimi wkładkami piaszczystymi. Wiek tej serii jest trudny do ustalenia, gdyż osady leżące bezpośrednio nad jak i pod nią przewiercono gryzerem. Niewątpliwym górnym dewon, wykształony w postaci zielonkawych wapnistych iłowców z wkładką brunatnych wapieni w stropie, występuje od głębokości 1813,7—1818,2 m. Z udokumentowanym paleontologicznie górnym wizenem natomiast mamy do czynienia już od głębokości 1755,0 m. Brak udokumentowanych ogniw karbonu, starszych od górnego wizeny, w profilu otworu Okrzeja 1 skłania do przypuszczenia, że seria zlepieńcowata reprezentuje transgresywny osad wkraczającego morza górnowizeńskiego na obszar wynurzony w czasie fazy bretońskiej.

W kolejnym rdzeniu z głębokości 1755,0—1749,1 m napotkano w czarnych mułowcach z gruzkami pirytu i smugami sydereitycznymi szczątki brachiopodów oraz *Anthraconeilo* sp., *Coleolus* sp. i *Paladin* sp. — pl. 15, fig. 7.

Wyżej w interwałach z głębokości 1725,8—1719,8 m i 1692,7—1686,7 m występują czarne margliste oraz szare piaszczyste wapienie z przeławieniami silnie wapnistych mułowców ze szczątkami krynoidów i koralowców oraz licznymi brachiopodami:

Plicochonetes sp.,

Schizophoria sp.,

Schuchertella fascifera (Tornq.) — pl. 2, fig. 1—3; pl. 3, fig. 3,

Schuchertella radialis (Phill.) — pl. 3, fig. 2,

Echinocomchus punctatus (Mart.),

Gigantoproductus latissimus latissimus (Sow.) — pl. 4, fig. 5,

Dictyoclostus sp. — pl. 6, fig. 2,

Eomarginifera lobata (Sow.) — pl. 5, fig. 4,

Phricodothyris cf. *monopustulosa* Dem. — pl. 7, fig. 6,

Phricodothyris sp. — pl. 7, fig. 5.

Cały ten zespół wskazuje na górnowizeński wiek osadów, a poszczególne gatunki są bardzo pospolite i znane we wszystkich obszarach występowania górnego wizeny nie tylko w Polsce, ale i w całej Europie (vide Demanet 1958, Żakowa 1966).

W rdzeniach pobranych z różnych wycinków profilu karbonu otworu Okrzeja 1 z głębokości 1666,0—1219,4 m nie napotkano żadnej fauny, a jedynie nieoznaczalne fragmenty flory. Dopiero na głębokości 1170,0—1163,8 m w czarnych iłowcach z 1-metrową wkładką mułowca oraz cienkimi przeławieniami łupków węglistych w spagu napotkano:

Stylocalamites undulatus (Sternb.) — pl. 19, fig. 1,

Asterophyllites cf. *grandis* (Sternb.) — pl. 18, fig. 1,

Lepidodendron sp. — pl. 21, fig. 1,

Stigmaria sp.

Pierwszy z gatunków charakteryzuje się dużym zasięgiem pionowym, podczas gdy drugi zjawia się w górnej części westfalu A i przechodzi do westfalu C (*vide* Josten 1962).

Stropową partię profilu osadów karbońskich w otworze Okrzeja 1 reprezentują pstre iłowce i mułowce ze szczątkami flory oraz zlepieńcowate piaskowce (z otoczkami kwarców i litytów) z obfitym pirytem, które odwiercono na głębokości 1134,5—1128,5 m.

Ustalenie dokładnej stratygrafii osadów leżących powyżej udokumentowanego faunistycznie górnego wizenu, wobec całkowitego braku fauny, następuje z poważnymi trudnościami. Nieliczne szczątki roślinne, napotkane dopiero w górnej partii profilu, umożliwiają jedynie wydzielenie osadów westfalu dolnego, które charakteryzują się ponadto, podobnie jak w profilu otworu Pasmug 1, obecnością licznych wkładów i konkrecji syderyticznych (Korejwo & Teller 1968c).

Dolną granicę westfalu przyjęto na głębokości 1322,0 m. Osady leżące poniżej tej głębokości, aż do stropu górnego wizenu, uznano za odpowiedniki namuru, a granicę między namurem dolnym i górnym wyznaczono umownie na głębokości 1503,0 m.

Na podstawie pewnych analogii litologicznych z profilem karbonu z otworu Pasmug 1, napotkanej fauny i flory oraz danych geofizycznych wydzielono w profilu karbonu z otworu Okrzeja 1 poniższe ogniwa stratygraficzne:

głębokość	1124,0—1322,0 m	— dolny westfal
	1322,0—1503,0 m	— namur górny
	1503,0—1677,0 m	— namur dolny
	1677,0—1810,0 m	— wizen górny
poniżej głęb.	1810,0 m	— dewon górny

UWAGI KOŃCOWE

Wyniesienie Kocka, o charakterze zrębu, stanowi fragment NW części brzeżnej rowu lubelskiego. Graniczy ono od NE, wzdłuż dyslokacji Żelechów-Kock-Tyszowce o generalnym kierunku NW-SE, z SW obrzeżeniem wyniesienia łukowskiego, a od SW z zapadliskiem Stoczek-Dorohuczka (Żelichowski 1969). Jego powstanie wiązać należy z fazą asturyjską orogenezy waryscyjskiej. Osady karbońskie bowiem w obrębie samego wyniesienia nie zostały dotychczas rozpoznane (otwory Kock IG-1, Kock 6 i Kock 13), a występują natomiast po jego stronie południowo-zachodniej

(otwory Kock 7, 9, 12, 14, Kock IG-2, Kock IG-3, Pasmug 1 i Okrzeja 1) oraz północno-wschodniej (otwory Kock 4 i 5). W większości profilów leżą one przekraczając i z niezgodnością kątową na górnym dewonie (famenie), a tylko w dwóch (Kock 4 i Kock 5) na górnym sylurze. Fakt ten wyraźnie wskazuje na fazę bretońską, której wynikiem było ponadto blokowe pocięcie starszego podłoża uskokami o generalnym kierunku NE-SW.

Najstarszymi udokumentowanymi paleontologicznie utworami, zczynającymi transgresję dolnokarbońską, są osady górnego wizenu (fig. 2). Pod nimi, z wyjątkiem profilów uzyskanych otworami Pasmug 1 i Okrzeja 1, występuje kilkudziesięciometrowa seria tufoidalna, której obecność oraz miąższość wyinterpretowana została głównie na podstawie zapisów geofizyki wiertniczej, gdyż w rdzeniach uzyskano jedynie jej fragmenty. Seria ta leży bezpośrednio na ogniwach starszych od karbonu, a jej powstanie wiązać należy z odcinkiem czasowym obejmującym turnej — wizen dolny ewentualnie środkowy. Jest ona zatem wyrazem bretońskiej działalności wulkanicznej, która stwierdzona została także w szeregu innych profilach wiertniczych rowu lubelskiego.

Siles w swej dolnej części charakteryzuje się jeszcze sedymentacją typu paralicznego, lecz ku górze zmienia się ona stopniowo na limniczną, wyrazem której jest zanik poziomów morskich. Częściej napotykaną są również warstwy stigmariowe, łupki węgliste oraz węgle.

Wyraźna cykliczność osadów nie daje się w pełni odtworzyć z uwagi na słabe rdzeniowanie profilów.

Pierwsza transgresja pokarbońska wkroczyła na rozpatrywany obszar dopiero w środkowej jurze, pokrywając różne ogniwa górnego karbonu. Stwierdzona miąższość osadów karbońskich w omawianych profilach waha się w granicach 320,0—765,0 m i jest ona niewielka w porównaniu z miąższościami znanymi z osiowych partii rowu lubelskiego (Korejwo & Teller 1968b, Korejwo 1969). Jeśli uwzględni się nawet częściową ich erozję, jaka nastąpiła w odcinku czasowym obejmującym najwyższy karbon — dolna jura, to można przyjąć, że dzisiejszy rejon Kocka stanowił strefę peryferyczną zbiornika karbońskiego, podlegającą okresowo dość znacznej subsydencji.

Pracownia Stratygrafii

z

*Laboratorium Mikropaleontologicznym
Zakładu Nauk Geologicznych PAN
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 93
Warszawa, w styczniu 1972 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- CURRIE E. D. 1954. Scottish Carboniferous Goniatites. — Trans. Roy. Soc., vol. 62, part 2 (no. 14). Edinburgh.
- DALINVAL A. 1960. Les Pécoptéris du bassin houiller du Nord de la France. — Etudes géol. pour l'atlas de topogr. souterr. H.B.N.P.C.I. Flore fossile, 3^e fasc. Lille.
- DEMANET F. 1941. Faune et stratigraphie de l'étage Namurien de la Belgique. — Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., no. 97. Bruxelles.
- 1958. Contribution à l'étude du Dinantien de la Belgique. — *Ibidem*, no. 141.
- JOSTEN K. H. 1962. Die wichtigsten Pflanzen-Fossilien des Ruhrkarbons und ihre Bedeutung für die Gliederung des Westfal. — Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., Bd. 3, T. 2. Krefeld.
- KOREJWO K. 1960. Wyniki wiercenia w Chełmie. Karbon (Results obtained in borehole Chełm, Carboniferous — Lublin Upland). — Biul. Inst. Geol. 165. Warszawa.
- 1969. Stratigraphy and paleogeography of the Namurian in the Polish Lowland (Stratygrafia i paleogeografia namuru na Niżu Polskim). — Acta Geol. Pol., vol. 19, no. 4. Warszawa.
- 1971. Stratygrafia karbonu z otworu Kock 5 (gł. 812,0—1577,0 m). — Arch. Zakładu Opracowań Geol. „Geonafra”. Warszawa.
- KOREJWO K. & TELLER L. 1967. Stratygrafia dolnego karbonu (górný wizen) z wierceń Sułów 1 i Lamki 1 (La stratigraphie du Carbonifère inférieur — Viséen supérieur — dans les forages Sułów 1 et Lamki 1 — Pologne du Sud-Ouest). — Acta Geol. Pol., vol. 17, no. 2. Warszawa.
- & — 1968a. Stratygrafia karbonu z wierceń Marszowice 1 i Koniusza 1 — niecka miechowska (Stratigraphy of the Carboniferous from the boreholes Marszowice 1 and Koniusza 1 — Miechów trough, South Poland). — *Ibidem*, vol. 18, no. 4.
- & — 1968b. Stratygrafia karbonu zachodniej części niecki lubelskiej (The Carboniferous of the western part of the Lublin basin). — *Ibidem*, vol. 18, no. 1.
- & — 1968c. Stratygrafia karbonu z otworu Pasmug 1 (gł. 1035,0—1638,0 m). — Arch. Biura Dokum. i Proj. Geol. ZGN. Warszawa.
- & — 1968d. Stratygrafia karbonu z otworu Okrzeja 1. — *Ibidem*.
- & — 1969. Wstępna stratygrafia utworów karbońskich z wierceń Kock 4 i Kock 7. — *Ibidem*.
- & — 1971a. Karbon struktury Dęblina (The Carboniferous of the Dęblin structure). — Acta Geol. Pol., vol. 21, no. 2. Warszawa.
- & — 1971b. Stratygrafia karbonu z otworu Kock 9 (gł. 890,0—1316,0 m). — Arch. Zakładu Opracowań Geol. „Geonafra”. Warszawa.
- & — 1971c. Stratygrafia utworów karbońskich z otworu Kock 12 (gł. 816,0—1190,0 m). — *Ibidem*.
- & — 1971d. Stratygrafia utworów karbońskich z wiercenia Kock 14 (gł. 869,0—1229,0 m). — *Ibidem*.
- KOTASÓWA A. 1968. Flora karbonu produktywnego w północno-wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego — rejon dąbrowski (The flora of the productive Carboniferous in the north-eastern part of the Upper Silesian Coal Basin — Dąbrowa district). — Prace Inst. Geol., t. 52. Warszawa.
- KUMPERA O., PRANTL B. & RUŽIČKA B. 1960. Revision of the Nuculanidae from the Ostrava-Karvina district (Pelecypoda). — Acta Mus. Nat. Pragae, vol. 16 B, no. 1/2. Praha.
- MIGIER T. 1966. Charakterystyka florystyczna osadów karbonu lubelskiego (Floristic

- characteristics of the deposits of the Lublin Carboniferous). — *Prace Inst. Geol.*, t. 44. Warszawa.
- MOORE E. W. 1950. The genus *Sudetoceras* and its distribution in Lancashire and Yorkshire. — *J. Manchester Geol. Assoc.*, vol. 2, part 1. Manchester.
- NOWIK E. O. 1952. Kamennougolnaja flora evropejskoj časti SSSR. — *Paleontologija SSSR*, N. ser., T. 1. Moskva.
- 1968. Rannekamennougolnaja flora Doneckogo Bassejna i jego zapadnogo prodoženija (Flora from the Lower Carboniferous of the Donets Basin and its western continuation). — *Inst. Geol. Sci. Acad. Sci. USSR. Kiev*.
- OSMÓLSKA H. 1970. Revision of non-Cyrtosymbolinid trilobites from the Tournaisian-Namurian of Eurasia. — *Palaeontologia Polonica*, no. 23. Warszawa.
- PATTEISKY K. 1959. Die Goniatiten im Namur des Niederrheinisch-Westfälischen Karbongebietes. — *Mitt. Westf. Berggewerksschaftskasse*, 14. Bochum.
- 1965. Die Fauna des Westdeutschen Oberkarbons IV. Die Goniatiten im Westfal des Niederrheinisch-Westfälischen Karbons. — *Palaeontographica*, Bd. 125, Abt. A. Stuttgart.
- REHOŘ F. & REHOŘOVA M. 1962. Makrofauna produktivního karbonu OKR. — *Ústř. Úst. Geol. Pracovní metody geolog. služby*, sv. 2. Praha.
- ZAKOWA H. 1964. Rozwój facji górnego wizenu w Polsce (Development of the Upper Viséan facies in Poland). — *Kwartalnik Geol.*, t. 8, nr 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 Góry Mts — Central Sudetes). — *Prace Inst. Geol.*, t. 43. Warszawa.
- 1968. Karbon w otworze Węgrzynów IG-1 (miećka Nidy). *Spraw. z pos. nauk. IG.* — *Kwartalnik Geol.*, t. 12, nr 2. Warszawa.
- 1971. Poziom Goniatites granosus w synklinie gałęzickiej — Góry Świętokrzyskie (Zone Goniatites granosus in the Gałęzice syncline — Góry Świętokrzyskie). — *Prace Inst. Geol.*, t. 40. Warszawa.
- ZELICHOWSKI A. M. 1964. Wstępne opracowanie profilu z Ostrzeszowa (Preliminary profile of the Carboniferous at Ostrzeszów). — *Kwartalnik Geol.*, t. 8, nr 1. Warszawa.
- 1969. Karbon. W: Ropo- i gazoność obszaru lubelskiego na tle budowy geologicznej. Cz. I. Budowa geologiczna obszaru lubelskiego. *Wydawn. Geol. Warszawa*.

SUMMARY

ABSTRACT: Thirteen boreholes have been drilled between 1962 and 1971 in the vicinity of the Kock elevation. Ten of them have pierced the Carboniferous strata (Fig. 1). The stratigraphy of eight of these boreholes, drilled by the Oil Prospecting Enterprise, are being reported here. The remaining two boreholes were not accessible to the writers, but their basic stratigraphic features do not substantially differ from those here described. It has been observed that in the particular profiles the Devonian or the Silurian is overlaid by the Dinantian which commences with the tuffoidal series. This is transgressively overlaid by the Upper Viséan, while various Silesian members are covered by the Middle Jurassic.

The horst-like Kock elevation is a fragment of the NW marginal part of the Lublin basin. In the NE, along the Zelechów-Kock-Tyszowce dislocation with

a general NW-SE trend, it borders on the SW margin of the Łuków elevation, in the SE on the Stoczek-Dorohucza depression (Żelichowski 1969). Its formation is to be connected with the Asturian phase of the Variscan orogeny. No Carboniferous sediments having thus far been observed within the elevation itself (boreholes Kock IG-1, Kock 6 and Kock 13), while they do occur on its SW side (boreholes Kock 7, 9, 12, 14; Kock IG-2, Kock IG-3, Pasmug 1 and Okrzeja 1), as well as on the NE side in boreholes Kock 4 and 5. Within most of the profiles they lie transgressively and with angular disconformity on the Upper Devonian (Famennian) and only in two boreholes (Kock 4 and Kock 5) on the Upper Silurian. These observations reliably indicate the Bretonian phase which, moreover, resulted in the cutting up of the older substratum into blocks by faults displaying a general NE-SW direction.

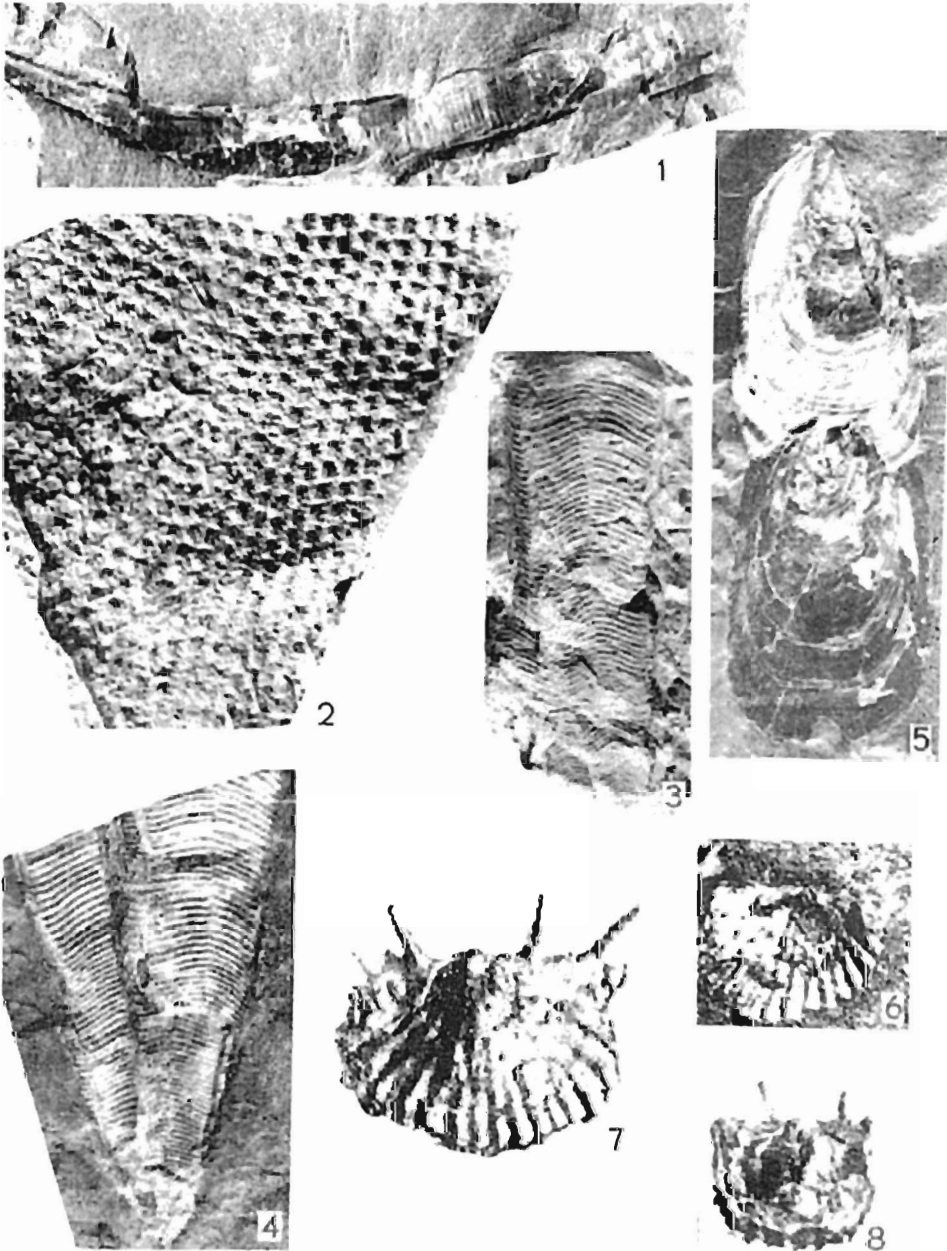
Upper Viséan deposits (Fig. 2) are the oldest paleontologically documented ones commencing the Lower Carboniferous transgression. Underlying them, except in the profiles from boreholes Pasmug 1 and Okrzeja 1, occurs a tuffoidal series some tens of metres thick, whose presence and thickness have been ascertained principally by electric logging, because only fragments of this series have been cored. The tuffoidal series directly overlies older sediments and its formation may correspond to the span of time including the Tournaisian to the Lower, possibly the Middle, Viséan. Hence, it is the result of the Bretonian volcanic activity which has, likewise, been observed in a number of other borehole profiles in the Lublin basin.

In its lower portion the Silesian is still characterized by a paralic type of sedimentation, towards the top, however, it passes into a limnic one expressed by the disappearance of marine horizons. Stigmaria beds, coaly shales and coals are more frequently encountered.

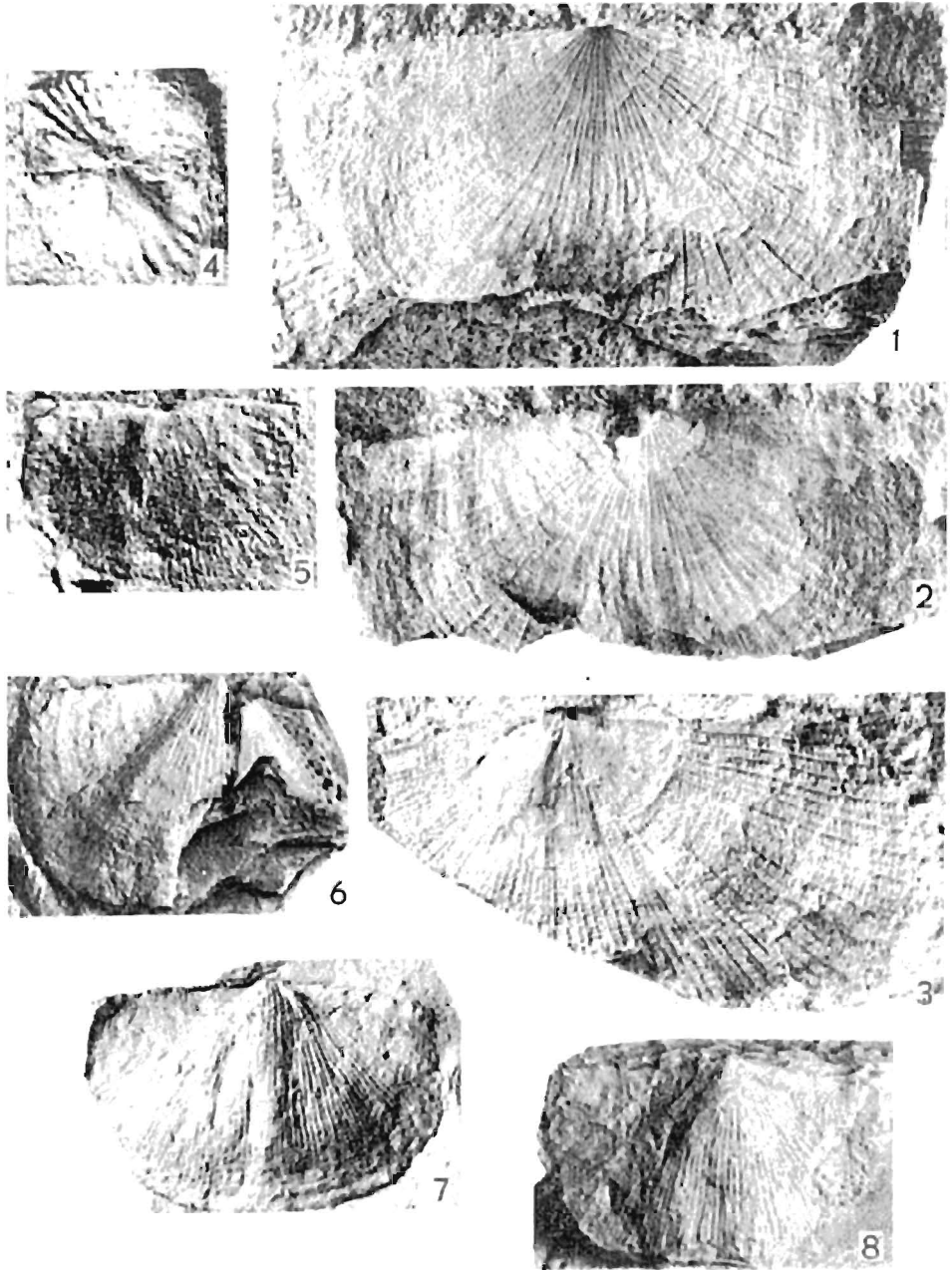
A reconstruction of the distinctly cyclic sedimentation, is, however, hardly possible owing to poor coring.

The first post-Carboniferous transgression encroached the area here described in the Middle Jurassic, covering various members of the Upper Carboniferous. It has been ascertained that the thickness of the Carboniferous sediments in the profiles here reported (Table 1) ranges from 320 to 765 m, thus being relatively small as compared with that observed in the axial parts of the Lublin basin (Korejwo & Teller 1968b, Korejwo 1969). Even after taking into account their partial erosion experienced in the span of time from the Uppermost Carboniferous to the Lower Jurassic, it may be accepted that the region here discussed had been a peripheral zone of the Carboniferous basin, subject to fairly strong seasonal subsidence.

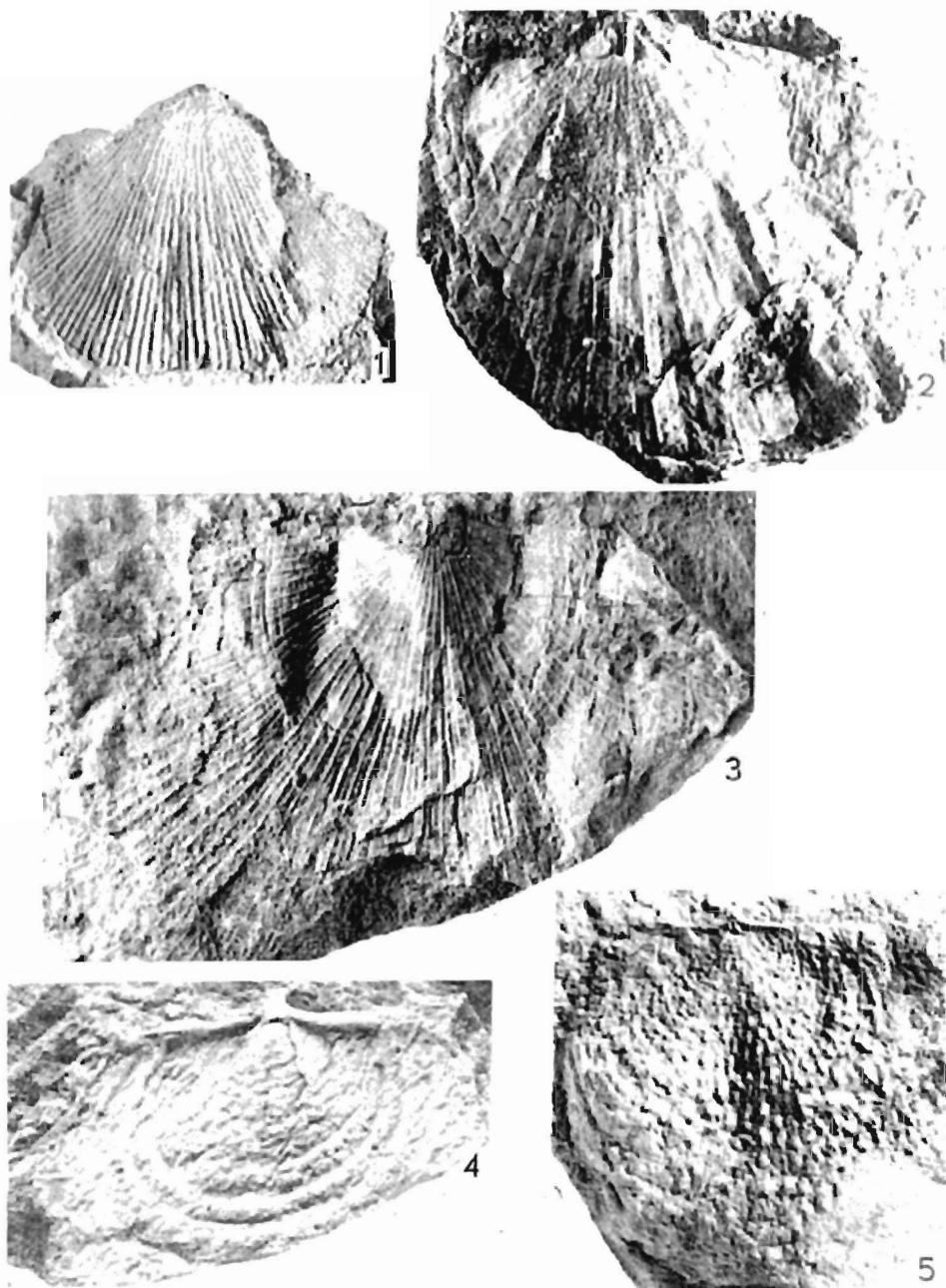
Laboratory of Stratigraphy and Micropaleontology
Institute of Geological Sciences
Polish Academy of Sciences
Warszawa 22, Al. Zwirki i Wigury 93
Warsaw, January 1972



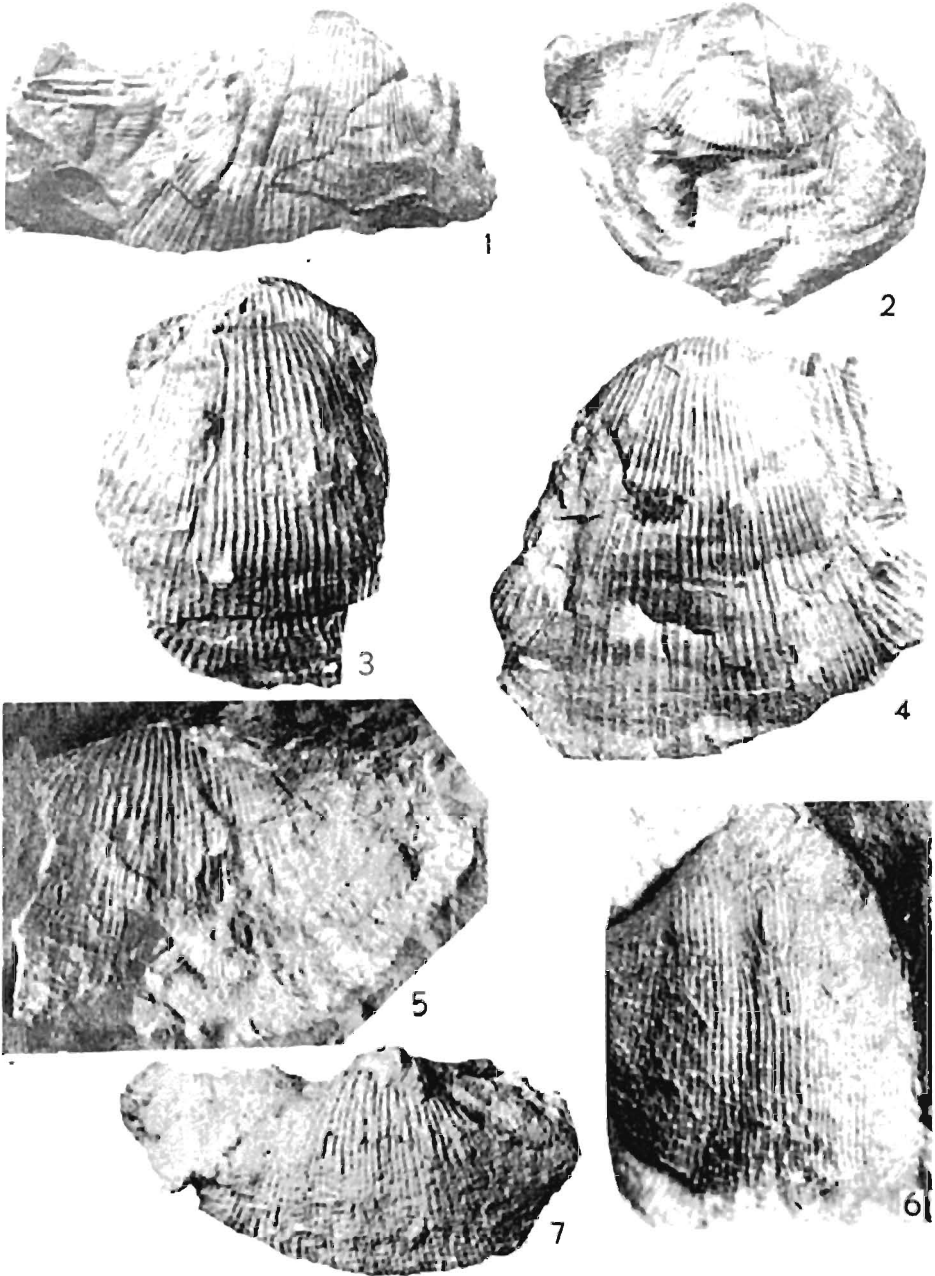
1 — *Campylites carbonarius* (Mc Coy); wiercenie (borehole) Kock 9, głębokość (depth) 1156,7—1162,7 m — $\times 2$.
 2 — *Fenestella* sp.; Kock 14 (1114,3—1120,0 m), $\times 5$.
 3-4 — *Conularia* cf. *destinezi* Moreels; Kock 5 (1392,4—1398,4 m), $\times 3$.
 5 — *Lingula squamiformis* Phill.; Kock 7 (1154,0—1157,0 m), $\times 3$.
 6-7 — *Plicochonetes waldschmidtii* Paeck.; Kock 12 (993,5—999,5 m), fig. 6 — $\times 10$; fig. 7 — $\times 15$.
 8 — *Tornquistia polita* (Mc Coy); *ibidem*, $\times 15$.



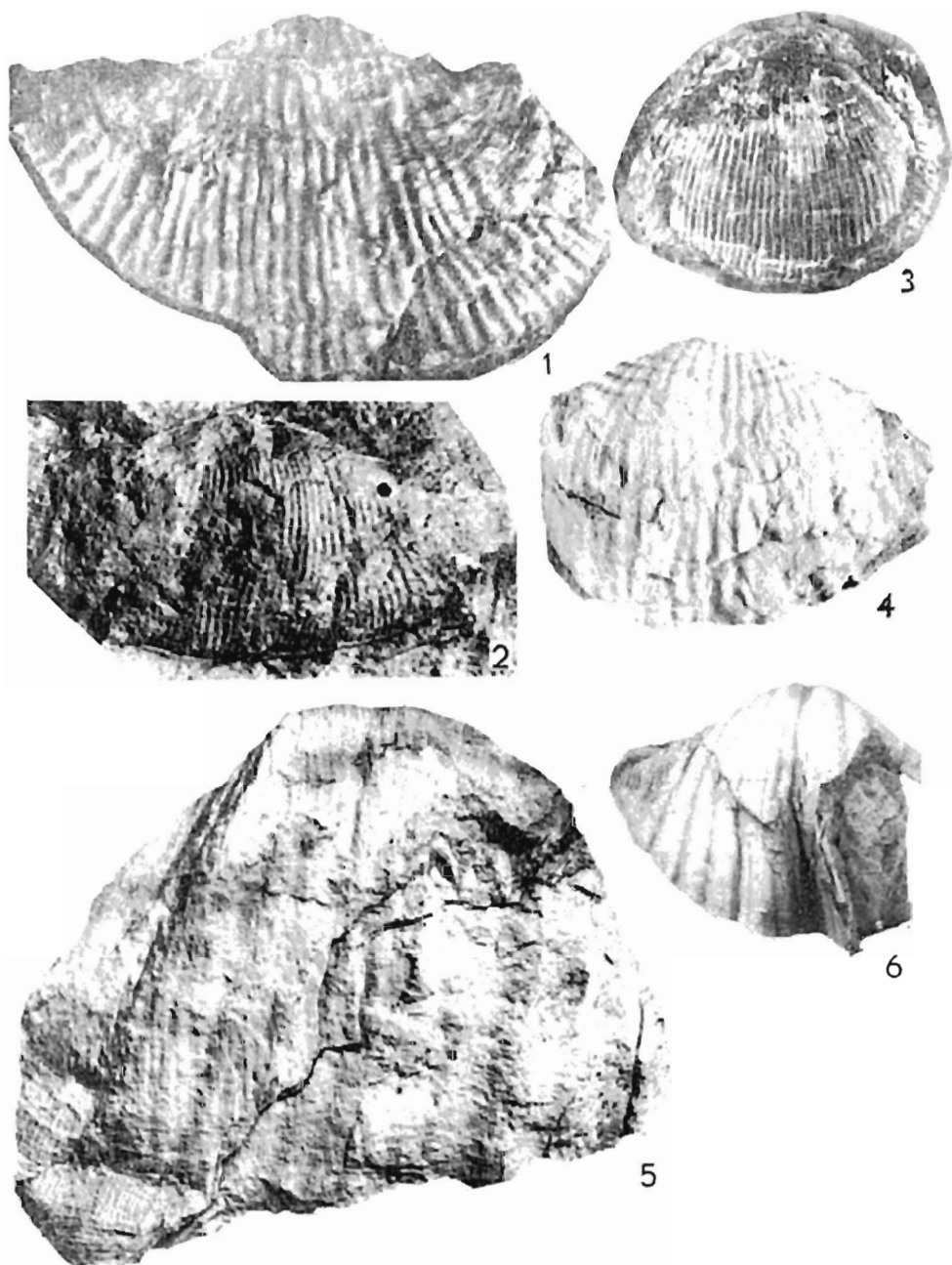
1-3 — *Schuchertella fascifera* (Tornq.); Okrzeja I (1686,7—1692,7 m), $\times 2$.
 4 — *Plicochonetes waldschmidtii* Paeck.; Kock 9 (1156,7—1162,7 m), $\times 10$.
 5 — *Rugosochonetes* sp.; Kock 12 (993,5—999,5 m), $\times 5$.
 6 — *Rugosochonetes aureolus* (Schwarzb.); *ibidem*, $\times 4$.
 7-8 — *Rugosochonetes aureolus* (Schwarzb.); Kock 14, fig. 7 (1114,3—1120,0 m), $\times 3$;
ibidem fig. 8 (1109,2—1114,3 m), $\times 2$.



- 1 — *Schizophoria* sp.; Kock 5 (1546,0—1552,2 m), \times 3.
 2 — *Schuchertella radialis* (Phil.); Okrzeja 1 (1686,7—1692,7 m), \times 3.
 3 — *Schuchertella fascifera* (Tornq.); *ibidem*, \times 2.
 4 — *Echinoconchus punctatus* (Mart.); Pasmug 1 (1538,9—1542,3 m), \times 3.
 5 — *Levipustula* sp.; Kock 9 (1026,0—1032,0 m), \times 1,5.



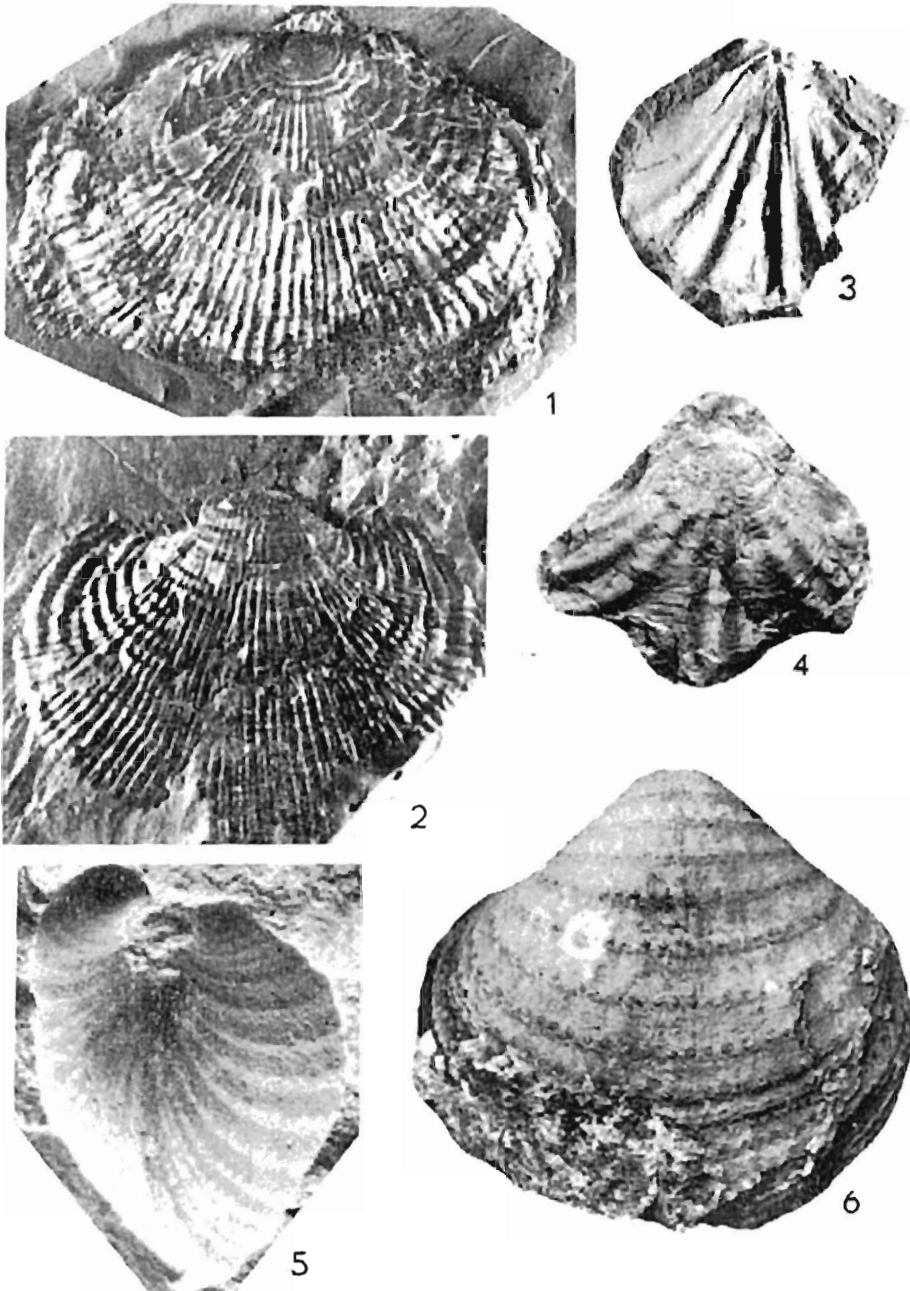
1-4 — *Linoproductus* sp.; Kock 9 (1026,0—1032,0 m), fig. 1 — $\times 2$; fig. 2 — $\times 1,5$;
 fig. 3 — $\times 3$; fig. 4 — $\times 2,5$.
 5 — *Gigantoproductus latissimus latissimus* (Sow.); Okrzeja 1 (1686,7—1692,7 m), $\times 2$.
 6 — *Gigantoproductus ex gr. latissimus* (Sow.); Kock 14 (1120,6—1127,0 m), $\times 2$.
 7 — *Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.); Kock 5 (1546,0—1552,2 m),
 $\times 6$.



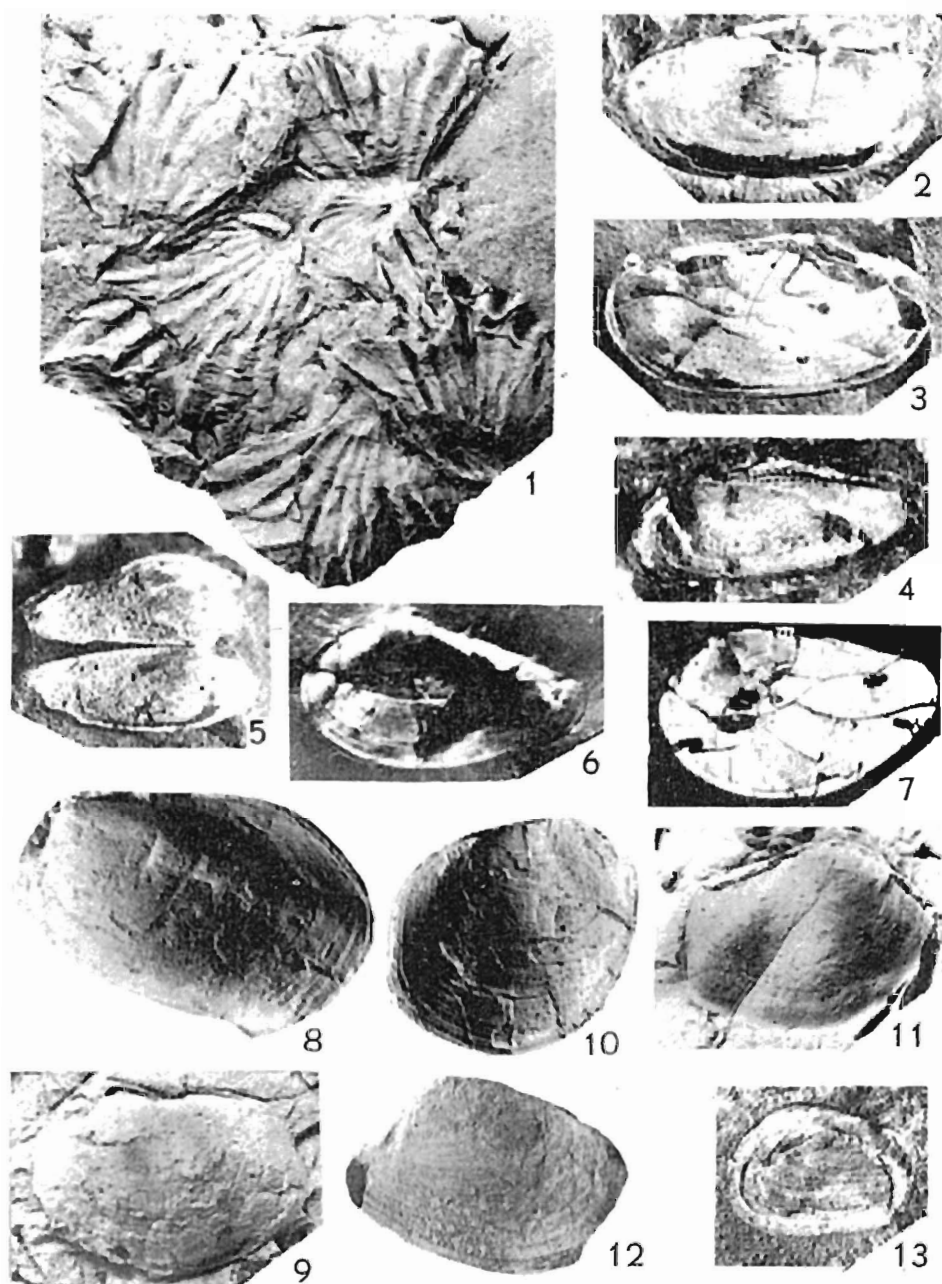
- 1-2 — *Gigantoproductus laticsimus complicatus* (Paeck.); fig. 1 — Pasmug 1 (1538,9—1542,9 m), $\times 3$; fig. 2 — Kock 14 (1120,6—1127,0 m), $\times 2,5$.
 3 — *Pugilis* sp.; Kock 7 (1154,0—1157,0 m), $\times 2$.
 4 — *Eomarginifera lobata* (Sow.); Okrzeja 1 (1686,7—1692,7 m), $\times 3$.
 5 — *Gigantoproductus* ex gr. *striato-sulcatus* (Schwetz.); Kock 14 (1166,3—1172,3 m), $\times 1$.
 6 — *Spirifer* sp.; Kock 5 (1392,4—1398,4 m), $\times 2$.



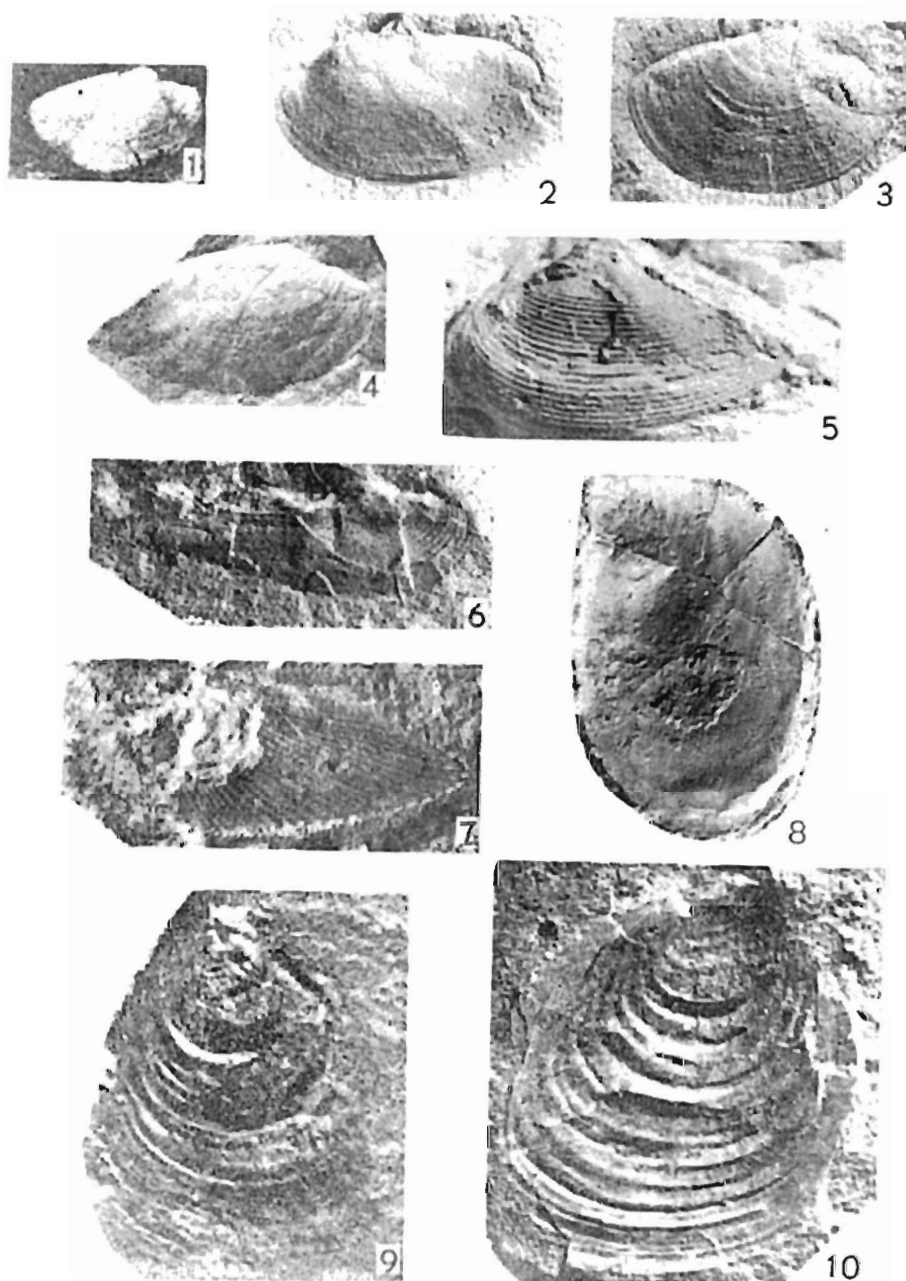
- 1 — *Gigantoproductus* ex gr. *striato-sulcatus* (Schwetz.); Pasmug I (1538,9—1542,3 m), $\times 1$.
 2 — *Dictyoclostus* sp.; Okrzeja I (1686,7—1692,7 m), $\times 3$.
 3 — *Gigantoproductus latissimus complicatus* (Paeck.); Pasmug I (1538,9—1542,3 m), $\times 3$.
 4 — *Gigantoproductus giganteus* (Mart.); Kock 14 (1166,3—1172,3 m), $\times 1,5$.



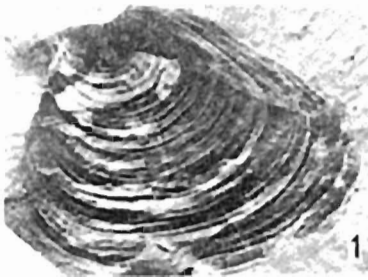
1-2 — *Dictyoclostus* cf. *muir-woodi* (Paeck.); Kock 7 (1154,0—1157,0 m), $\times 3$.
 3 — *Camarotoechia* sp.; Kock 12 (993,5—999,5 m), $\times 4$.
 4 — *Camarotoechia* sp.; Kock 9 (1156,7—1162,7 m), $\times 4$.
 5 — *Phricodothyris* sp. (negatyw); Okrzeja 1 (1719,8—1725,8 m), $\times 5$.
 6 — *Phricodothyris* cf. *monopustulosa* Dem.; *ibidem*, $\times 5$.



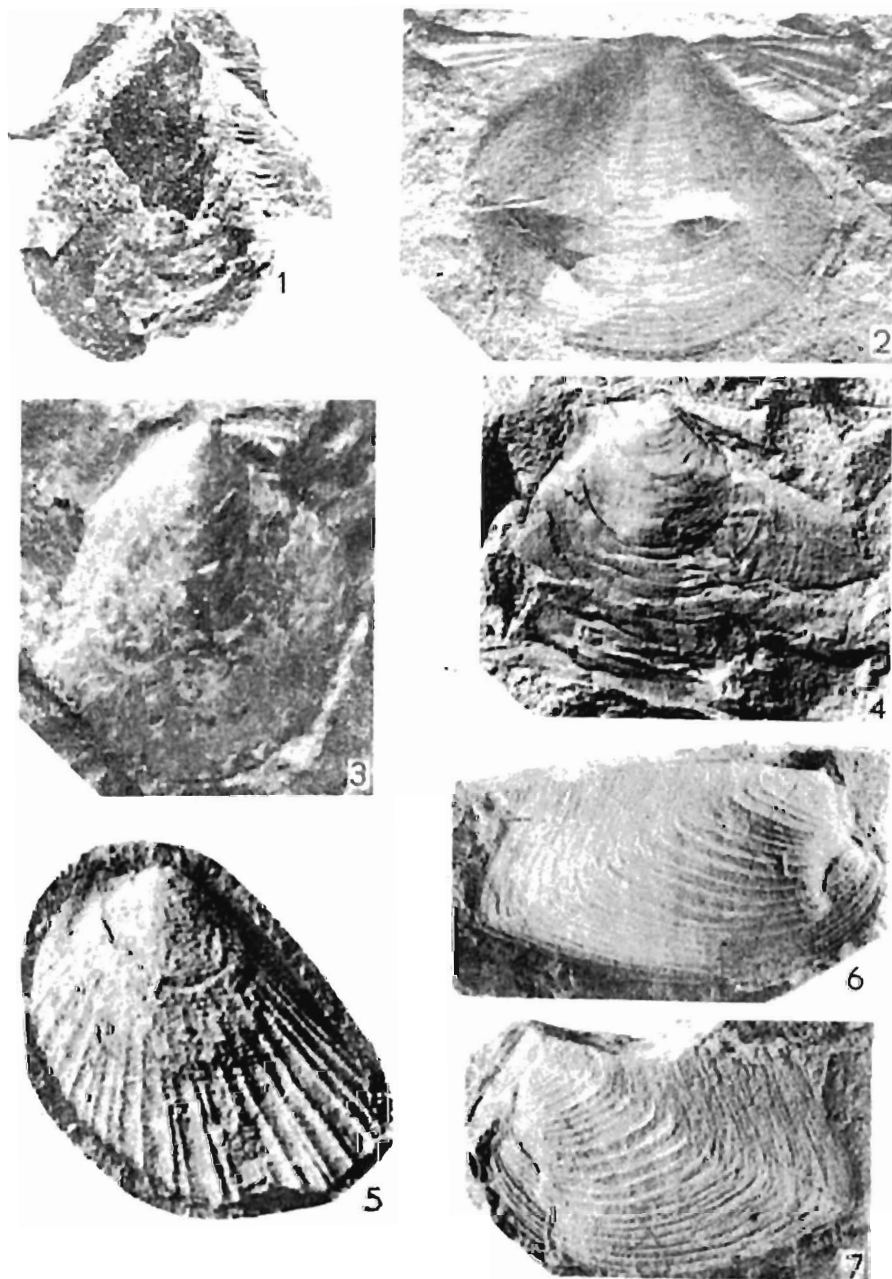
- 1 — *Camarotoechia cf. pleurodon* (Phill.); Kock 9 (1156,7—1162,7 m), $\times 3$.
 2-3 — *Anthraconeilo oblonga* (Mc Coy); Kock 14 (1109,2—1114,3 m), $\times 3$.
 4-7 — *Anthraconeilo laevirostrum* (Portl.); fig. 4—5 *ibidem*; fig. 4 — $\times 8$; fig. 5 — $\times 6$; fig. 6 — Kock 7 (1154,0—1157,0 m), $\times 5$; fig. 7 — Kock 5 (1546,0—1552,2 m), $\times 6$.
 8-9 — *Anthraconeilo cf. transversalis* (Kleb.); Kock 12 (993,5—999,5 m), $\times 4$.
 10 — *Nuculavus luciniformis* (Phill.); Kock 5 (1546,0—1552,2 m), $\times 4$.
 11 — *Nuculavus cf. ostraviensis* (Kleb.); Kock 12 (1099,0—1103,5 m), $\times 4$.
 12 — *Nuculopsis gibbosa* (Flem.); Kock 5 (1546,0—1552,2 m), $\times 3$.
 13 — *Nuculopsis* sp.; *ibidem*, $\times 5$.



1-2 — *Anihraconeilo* sp.; Kock 14 (1109,2—1114,3 m), fig. 1 — $\times 8$; fig. 2 — $\times 7$.
 3-4 — *Anthraconeilo* sp.; Kock 5 (1546,0—1552,2 m), fig. 3 — $\times 5$; fig. 4 — $\times 2,5$.
 5 — *Phestia bellicostata* (Schwarzb.); Kock 9 (1026,0—1032,0 m), $\times 4$.
 6 — *Polidevcia attenuata* (Flem.); Kock 5 (1546,0—1552,2 m), $\times 2$.
 7 — *Parallelodon cancellatus* Mart.; Pasmug I (1538,9—1542,3 m), $\times 4$.
 8 — *Myalina sublamellosa* Ether.; Kock 9 (1118,0—1124,0 m), $\times 4$.
 9-10 — *Posidonia corrugata* (Ether.); Kock 7 (965,0—963,0 m), fig. 9 — $\times 6$; fig. 10 $\times 7$.



- 1 — *Posidonia* sp.; Kock 7 (1154,0—1157,0 m), \times 4.
 2 — *Posidonia* cf. *kochi* (v. Koenen); *ibidem*, \times 4.
 3 — *Limipecten* cf. *dissimilis* (Flem.); Kock 5 (1546,0—1552,2 m), \times 5.
 4 — *Limipecten* sp.; Pasmug I (1538,9—1542,3 m), \times 4.
 5 — *Aviculopecten subconoides* (Ether.); *ibidem*, \times 5.
 6 — *Aviculopecten interstitialis* (Phill.); Kock 5 (1546,6—1552,2 m), \times 5.



1 -- *Pernopecten* cf. *carboniferous* (Hind); Kock 12 (1099,0—1103,5 m), \times 6.
 2 — *Euchondria* cf. *neilsoni* Wilson; Pasmug 1 (1538,9—1542,3 m), \times 6.
 3 — *Streblochondria* sp.; *ibidem*, \times 4.
 4 — *Streblochondria* *anisota* (Phill.); Kock 5 (1546,6—1552,2 m), \times 5.
 5 — *Palaeolima* *simplex* (Phill.); Pasmug 1 (1538,9—1542,3 m), \times 10.
 6-7 — *Cypricardella* *rectangularis* Mc Coy; *ibidem*, \times 3.



1



4



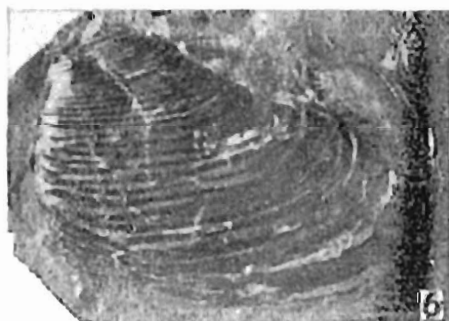
2



5



3

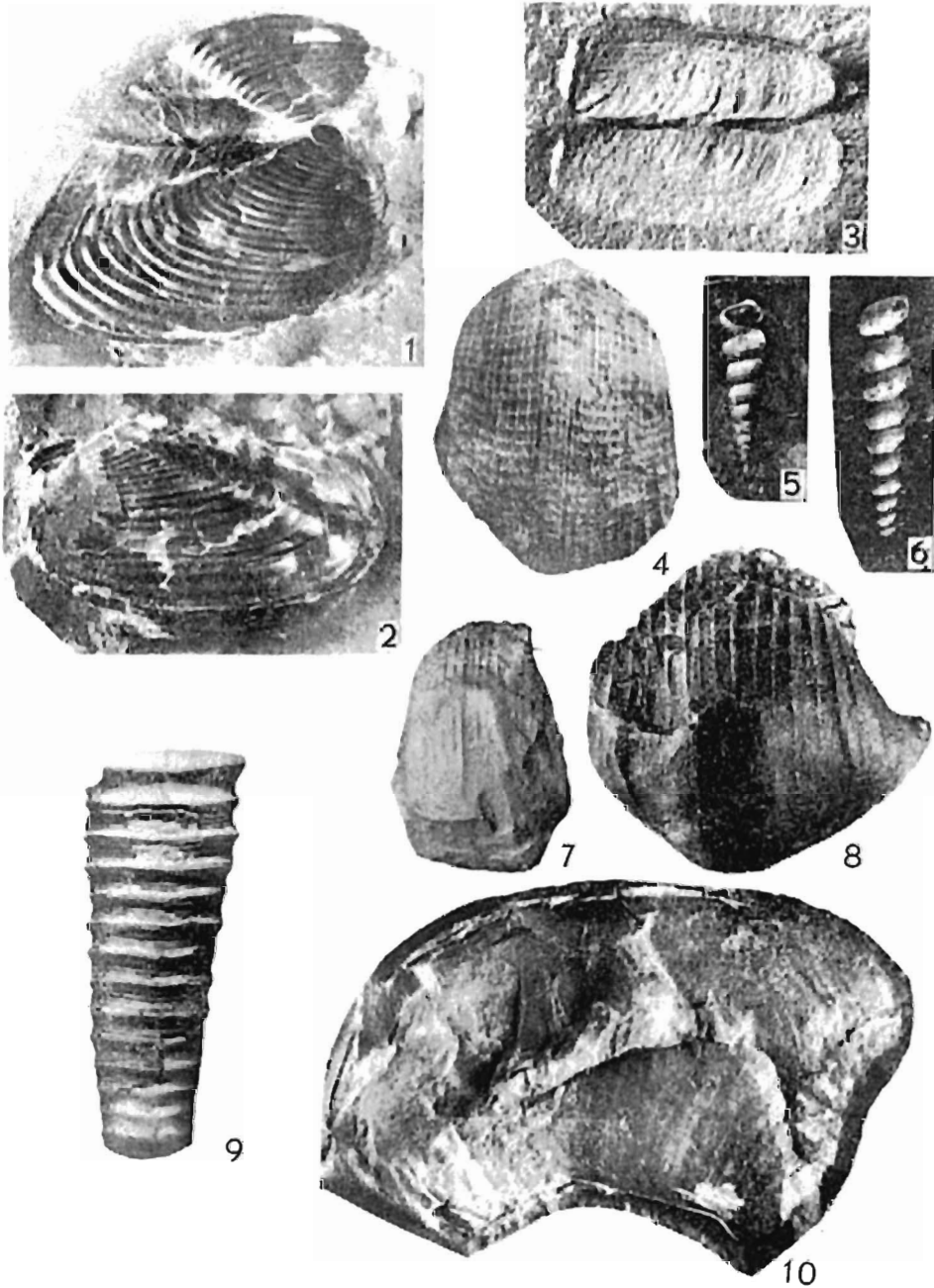


6

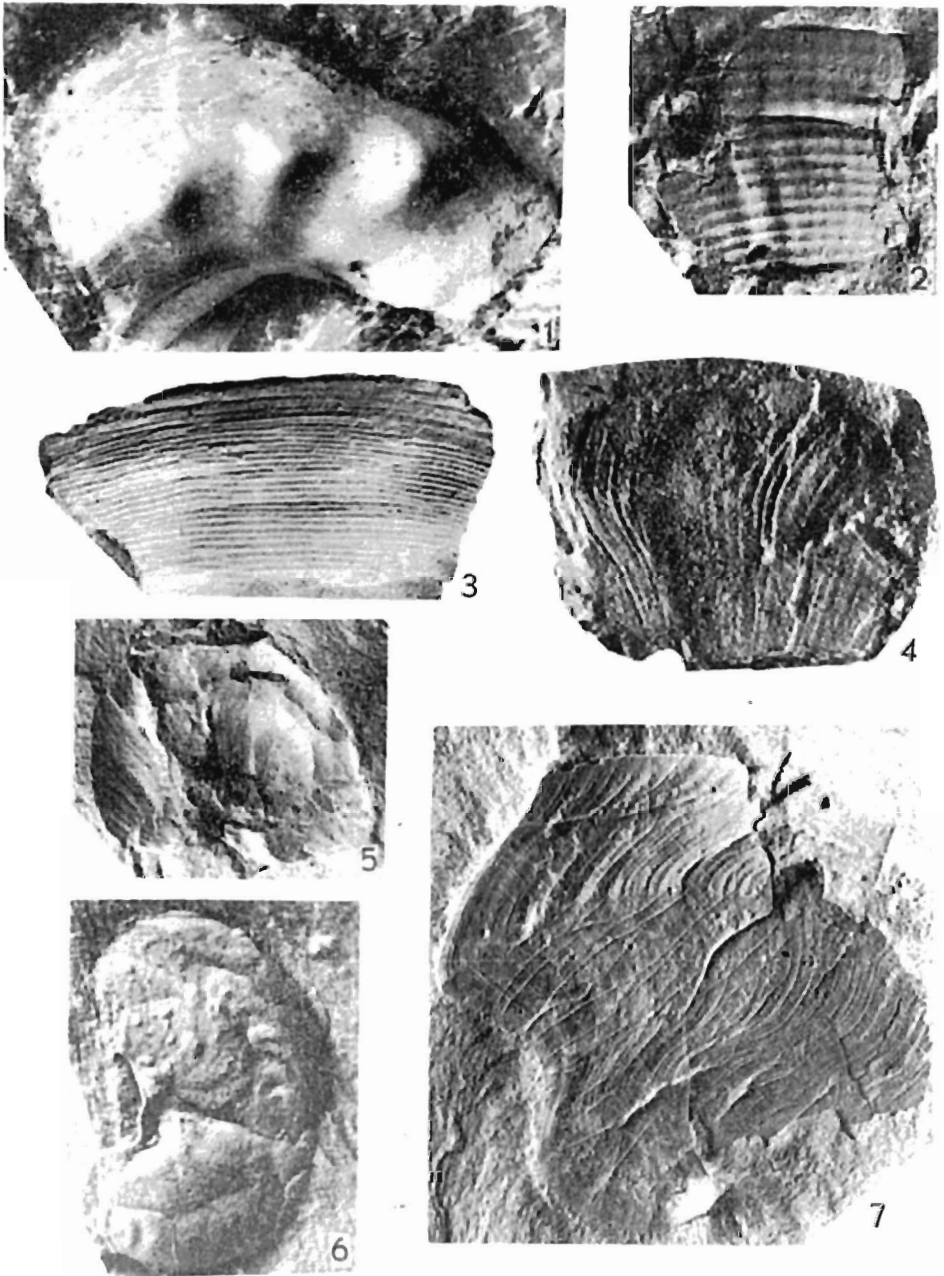


7

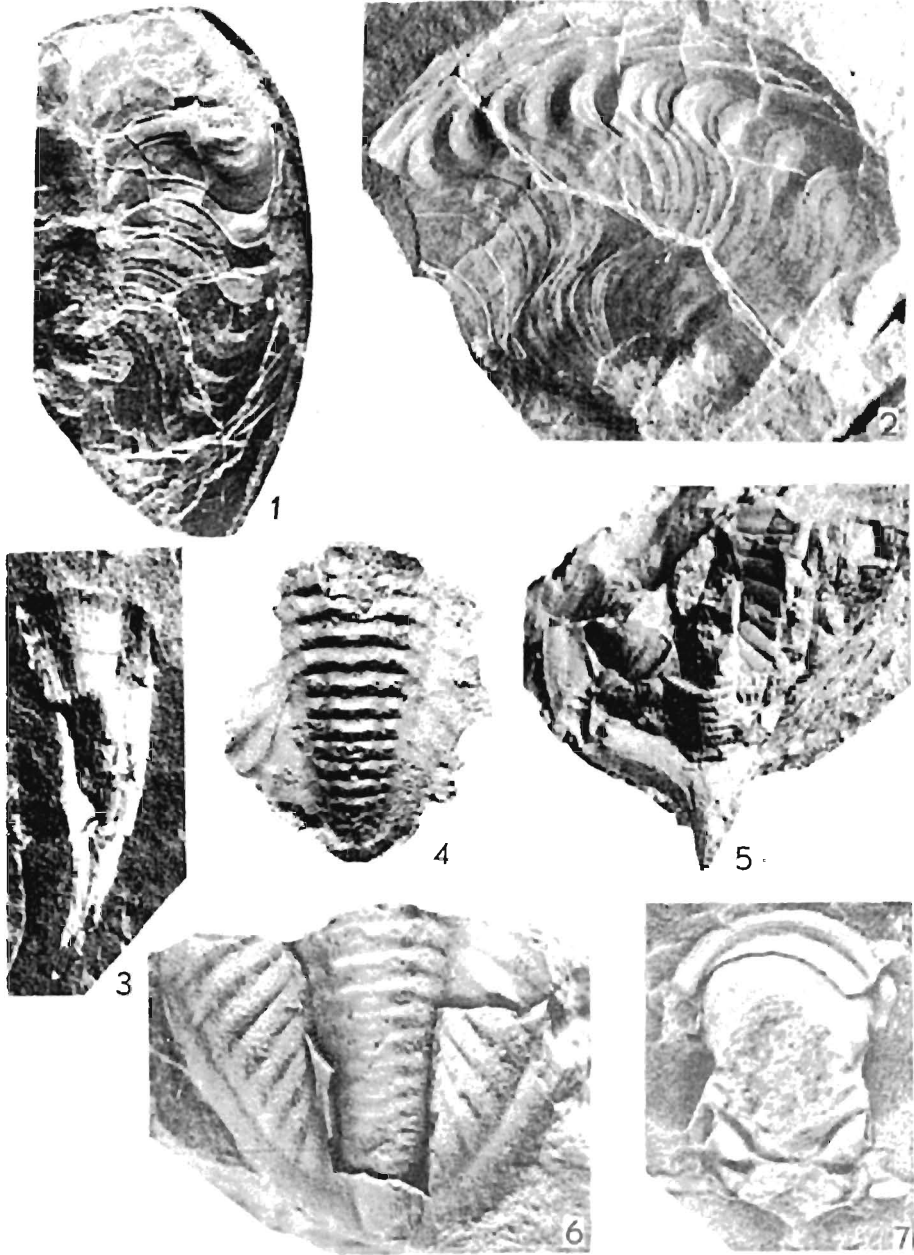
- 1-2 — *Edmondia cf. unioniformis* (Phill.); Kock 4 (1086,0—1091,7 m), $\times 5$.
 3 — *Edmondia pentonensis* Hind; Pasmug 1 (1538,9—1542,3 m), $\times 3$.
 4 — *Edmondia senilis* (Phill.); *ibidem*, $\times 2$.
 5 — *Solenomorpha minor rotundata* Schwarzb.; Kock 9 (1156,7—1162,2 m), $\times 5$.
 6-7 — *Sanguinolites cf. variabilis* Mc Coy; Kock 7 (1154,0—1157,0 m), $\times 5$.



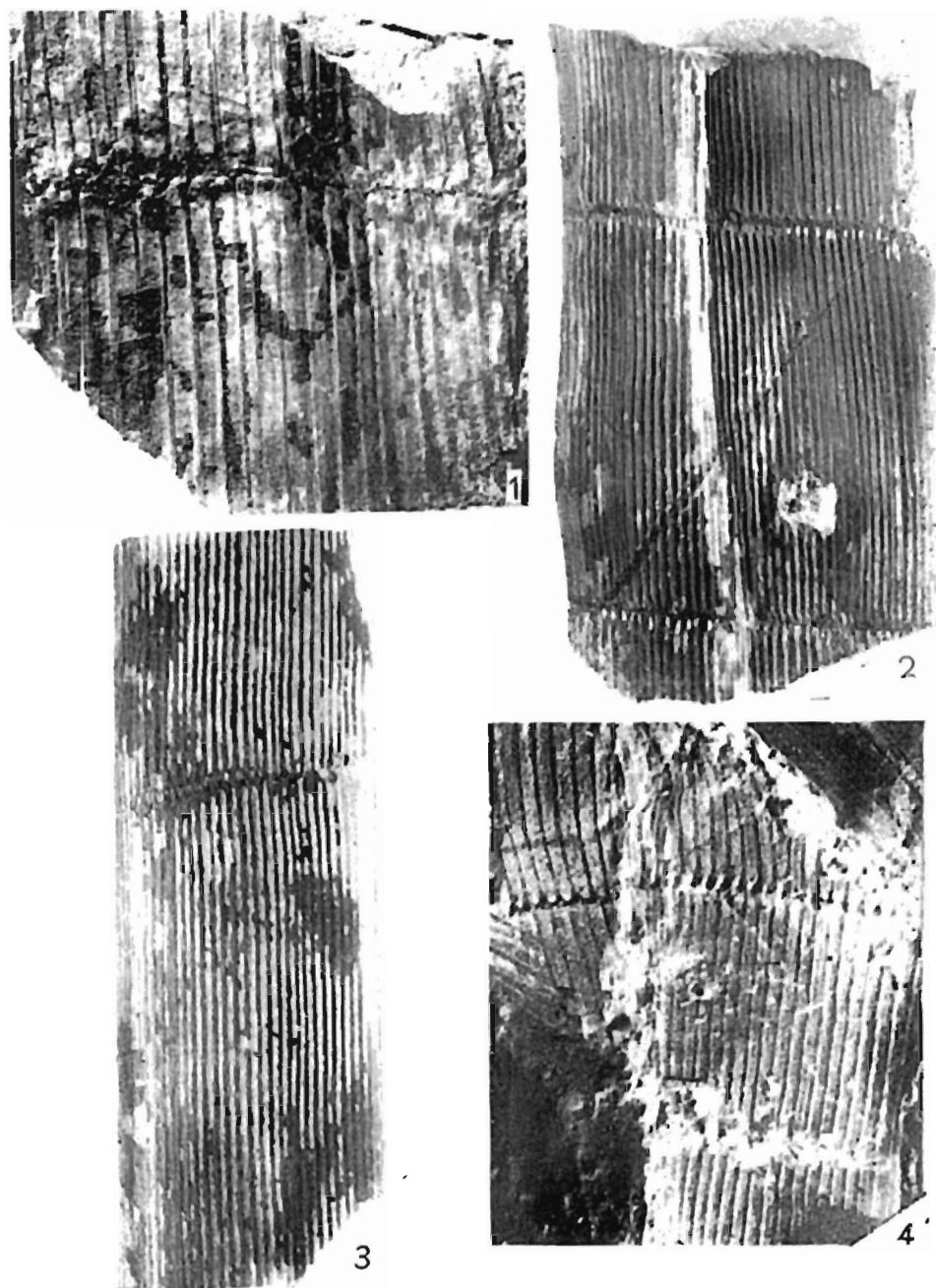
1-2 — *Sanguinolites cf. variabilis* Mc Coy; Kock 7 (1154,0—1157,0 m), $\times 5$.
 3 — *Prothyris oblonga* Wilson; Kock 5 (1546,0—1552,2 m), $\times 8$.
 4 — *Knightites (Retispira) concinnus* (Weir); *ibidem*, $\times 7$.
 5-6 — *Donaldina costatula* (Donald); *ibidem*, $\times 8$.
 7 — *Euphemites* sp.; Kock 14 (1114,3—1120,0 m), $\times 6$.
 8 — *Euphemites urii* (Flem.); Kock 7 (965,0—968,0 m), $\times 3$.
 9 — *Perigrammoceras sulcatum* (Flem.); Kock 12 (993,5—999,5 m), $\times 3$.
 10 — *Coelonautilus* sp.; Kock 7 (1003,0—1007,0 m), $\times 2$.



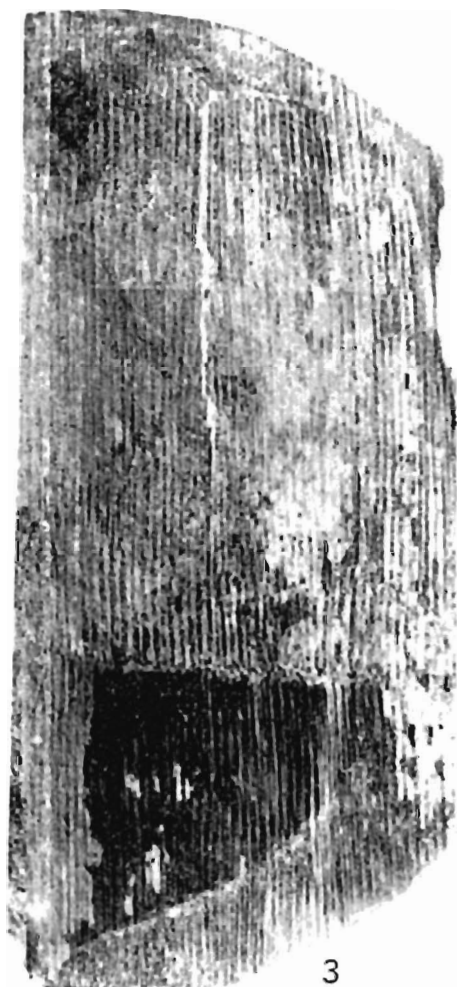
- 1 — *Metacoceras* sp.; Kock 9 (1026,0—1032,0 m), \times 3.
 2 — *Neoglyphioceras* ex gr. *subcirculare* (Miller); Kock 5 (1546,0—1552,2 m), \times 4.
 3 — *Goniatites* cf. *granosus granosus* (Portl.); *ibidem*, \times 3.
 4 — *Sudeticeras* cf. *newtonense* Moore; *ibidem*, \times 5.
 5 — ?*Sudeticeras* sp.; Kock 14 (1120,6—1127,0 m), \times 5.
 6 — *Anthracoceras paucilobum* (Phill.); Kock 7 (1003,0—1007,0 m), \times 7.
 7 — *Paradimorphoceras looneyi* (Phill.); *ibidem*, \times 3.



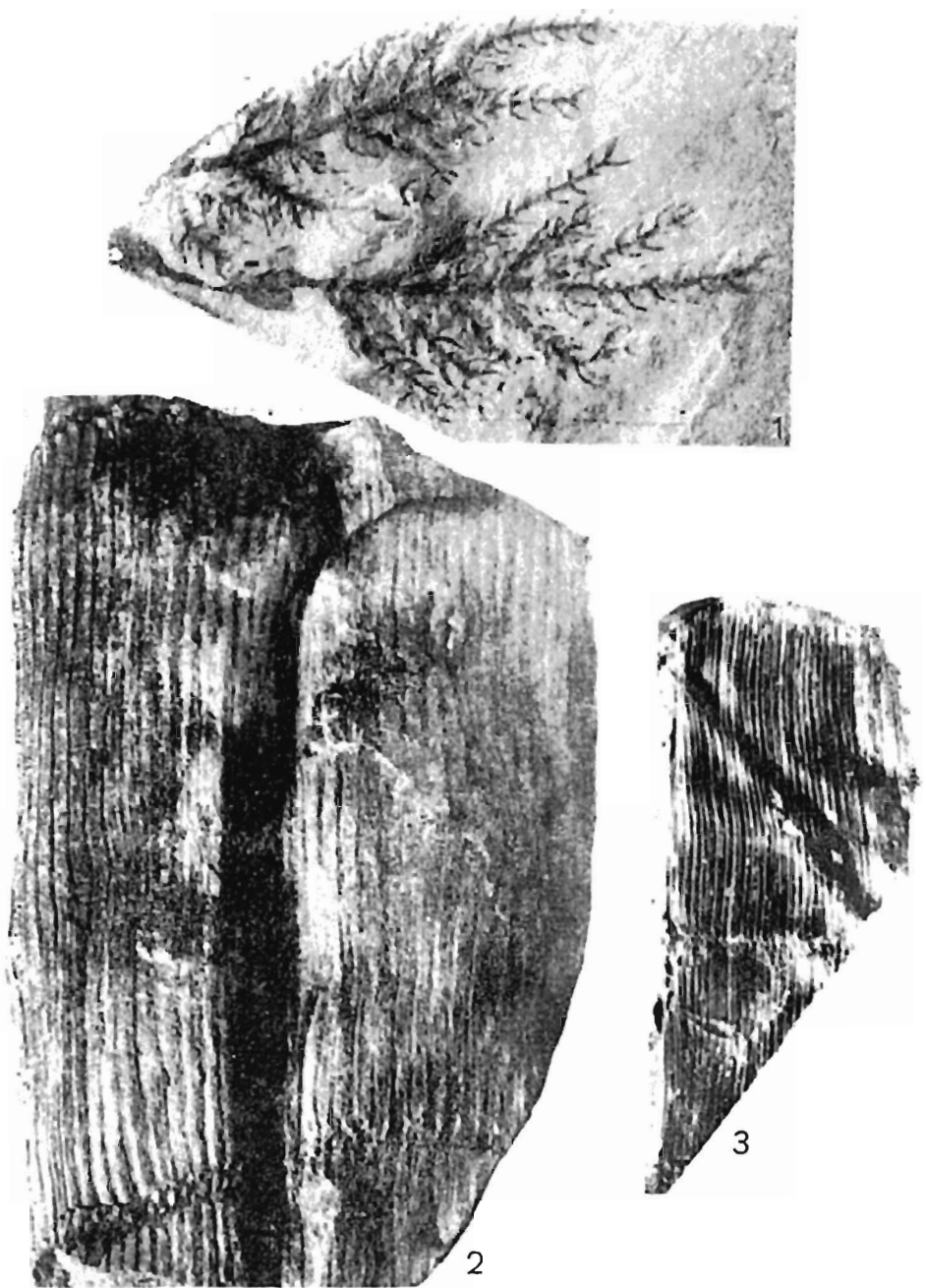
1-2 — *Anthracoceas* sp.; Kock 4 (1086,0—1091,7 m), × 5.
 3 — *Hyalithes* sp.; Kock 14 (1109,2—1114,3 m), × 4.
 4 — *Paladin* sp.; *ibidem* (1114,3—1120,0 m), × 6.
 5 — *Paladin mucronatus* (Mc Coy); *ibidem*, × 5.
 6 — *Paladin cf. eichwaldi* (Fischer v. Waldheim); Kock 5 (1546,0—1552,2 m), × 5.
 7 — *Paladin* sp.; Okrzeja 1 (1749,1—1755,0 m), × 6.



1, 4 — *Mesocalamites* cf. *roemeri* (Goepf.); Kock 4 (1344,0—1350,0 m), \times 2.
 2-3 — *Mesocalamites* cf. *cistiformis* (Stur); Kock 5 (1106,0—1112,0 m), \times 1.



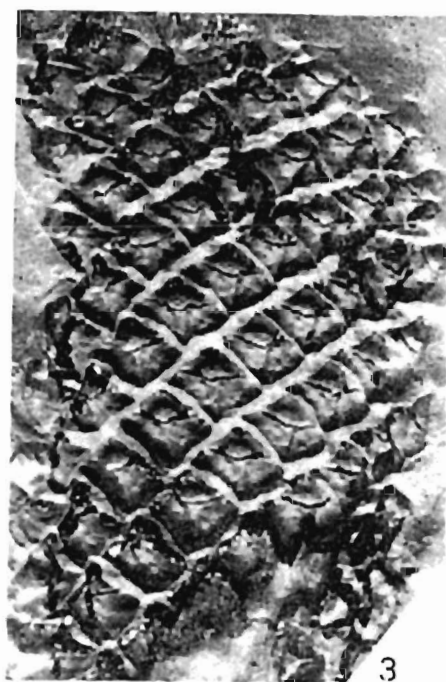
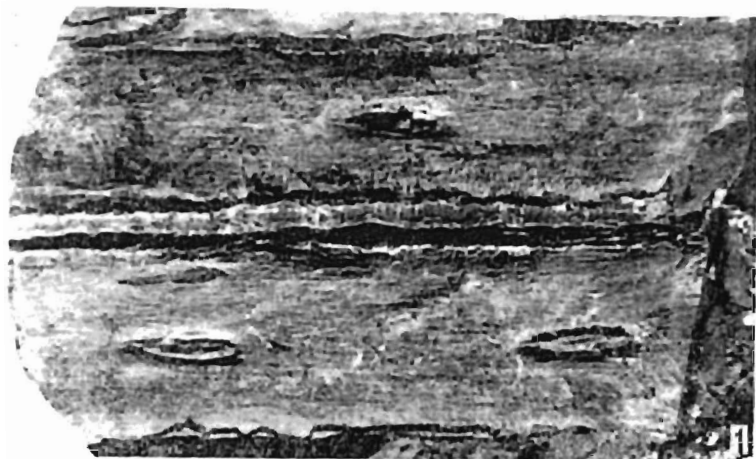
- 1 — *Mesocalamites* cf. *roemeri* (Goepp.); Kock 4 (1344,0—1350,0 m), $\times 1$.
 2 — *Stylocalamites* cf. *cisti* (Brongn.); Pasmug 1 (1091,5—1093,2 m), $\times 1$.
 3 — *Mesocalamites* cf. *cistiformis* (Stur); Kock 5 (1106,0—1112,0 m), $\times 1$.



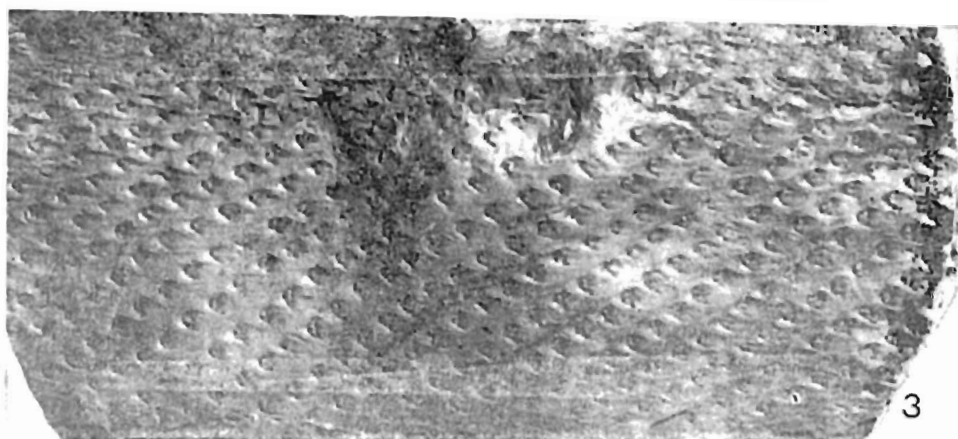
1 — *Asterophyllites* cf. *grandis* (Sternb.); Okrzeja 1 (1163,8—1170,0 m), \times 2.
 2 — *Stylocalamites suckowi* (Brongn.); Kock 4 (907,8—913,8 m), \times 2.
 3 — *Mesocalamites* cf. *cistiformis* (Stur); *ibidem* (1017,4—1023,5 m), \times 1.



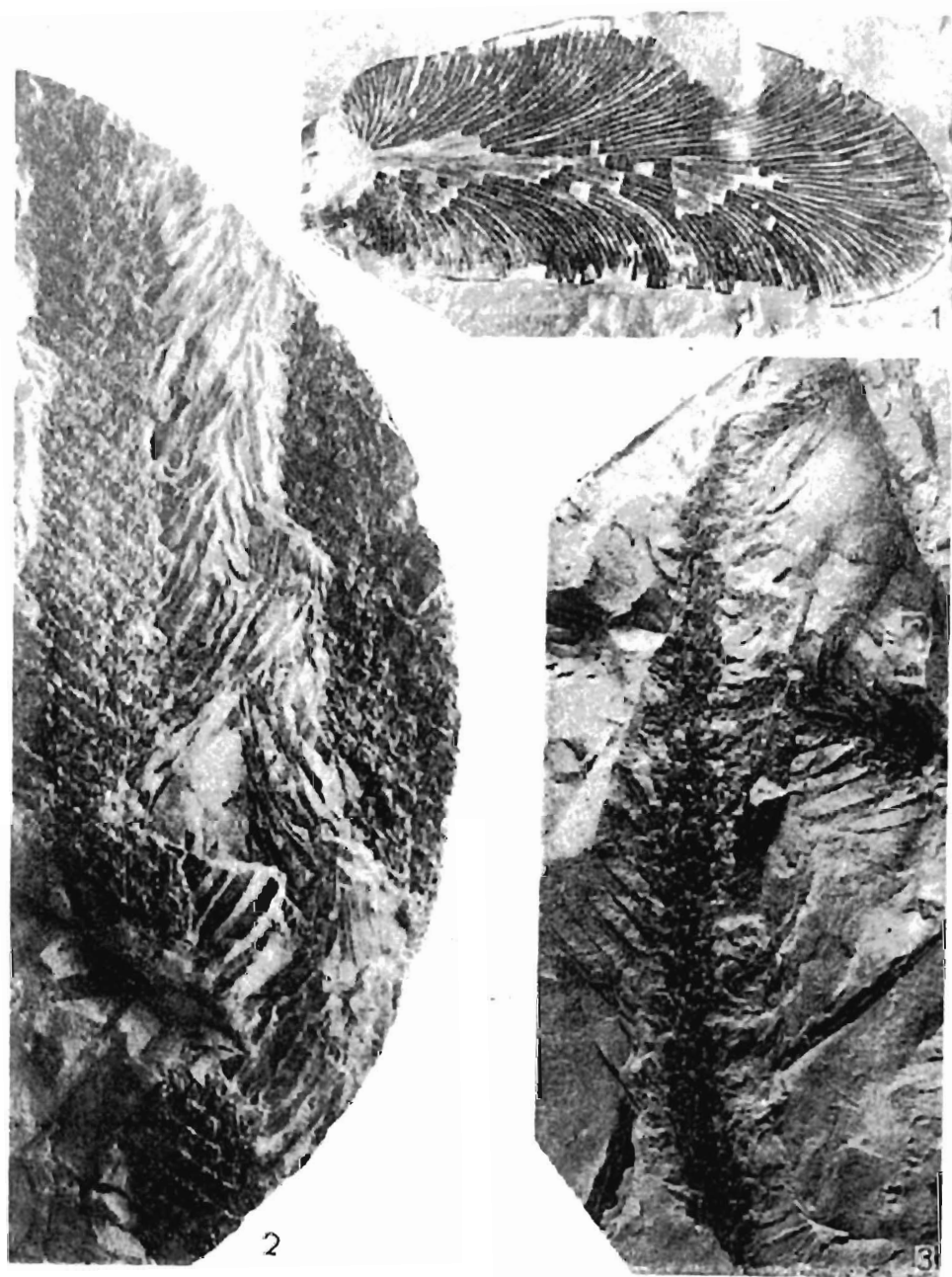
- 1 — *Stylocalamites undulatus* (Sternb.); Okrzeja 1 (1163,8—1170,0 m), \times 2.
 2 — *Stylocalamites suckowi* (Brongn.); Kock 4 (907,8—913,8 m), \times 1.
 3 — *Stylocalamites* cf. *suckowi* (Brongn.); Pasmug 1 (1042,0—1048,2 m), \times 3.



- 1 — *Eusigillaria* cf. *schlotheimiana* (Brongn.); Kock 5 (901,5—907,5 m), $\times 1$.
 2 — *Lepidodendron* cf. *aculeatum* Sternb; Pasmug 1 (1202,3—1208,0 m), $\times 1$.
 3 — *Lepidodendron* cf. *obovatum* Sternb.; *ibidem* (1099,4—1103,9 m), $\times 3$.

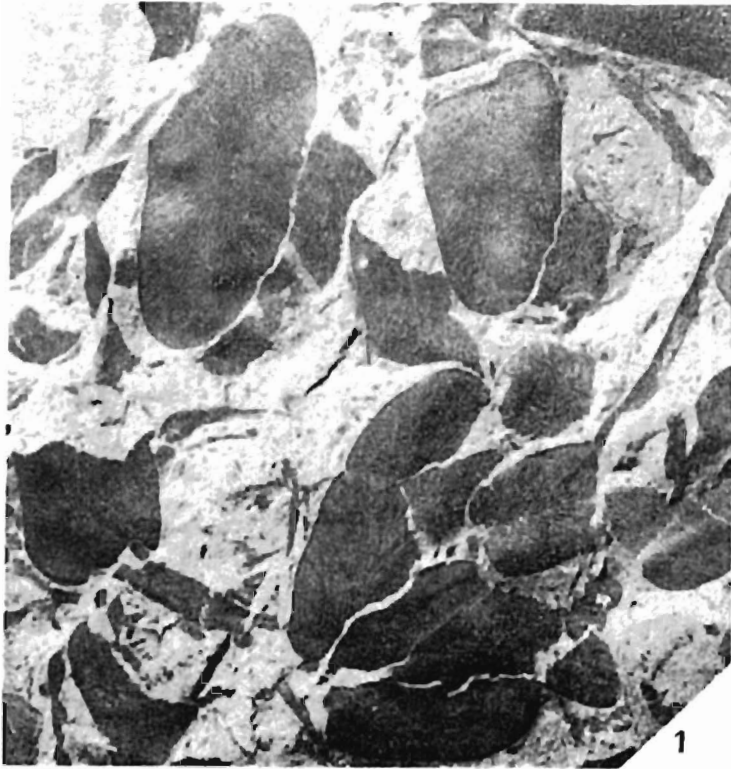


- 1 — *Lepidodendron* sp.; Okrzeja I (1163,8—1170,0 m), \times 2.
 2 — *Sphenophyllum cuneifolium* (Sternb.); Pasmug I (1099,4—1103,9 m), \times 4.
 3 — *Lepidodendron* sp.; *ibidem* (1202,3—1208,0 m), \times 1.



1 — *Paripteris* cf. *gigantea* (Sternb.); Kock 4 (762,3—768,3 m), $\times 4$.

2-3 — *Lepidodendron* cf. *opturus* Brongn.; Pasmug 1 (1091,5—1093,2 m), fig. 2 — $\times 1,5$; fig. 3 — $\times 1$.



1 — *Parnpteris* cf. *gigantea* (Sternb.); Pasmug 1 (1148,4—1154,4 m), \times 2.
2 — *Sphenopteris* cf. *obtusiloba* Brongn.; *ibidem* (1099,4—1103,9 m), \times 3.



- 1 — *Fecopteris (Dyothea) cf. aspera* Brongn.; Pasmug 1 (1495,2—1497,5 m), $\times 2$.
 2 — *Faripteris cf. gigantea* (Sternb.); Kock 4 (762,3—768,3 m), $\times 4$.
 3 — *Cordaites cf. principalis* (Germar); *ibidem* (1344,0—1350,0 m), $\times 2$.