ROCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA GEOLOGICZNEGO
ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE POLOGNE

Tom (Volume) XLII — 1972 Zeszyt (Fascicule) 2—3 Kraków 1972

JAN KICUŁA [1], HALINA ŻAKOWA [2]

DEWON I KARBON W PODŁOŻU POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI NIECKI MIECHOWSKIEJ

(Tabl. XX—XXIX i 3 fig.)

Devonian and Carboniferous in the basement of the southern part of the Miechów syncline

(Pl. XX—XXIX and 3 Figs.)

Treść: Podział dewonu i karbonu z otworów: Grobla 1, Kazimierza Wielka 1 i 10, Dobiesławice 1, Kobylniki 1 i Pacanów 1 przeprowadzono na podstawie badań makro- i mikrofauny (konodonty, jamochłony, ramienionogi, goniatyty, otwornice) oraz makro- i mikroflory. Wykorzystano też korelacje litologiczne osadów oraz wyniki profilowań geofizyki otworowej, pomocne zwłaszcza przy określaniu granic systemów i pięter.

Odtworzony obraz geologiczno-strukturalny podłoża podmezozoicznego południowej części niecki miechowskiej wskazuje na budowę blokową z systemem dyslokacji podłużnych i poprzecznych o dużej amplitudzie przemieszczeń poszczególnych bloków. Stwierdzono, że w rozwoju facjalno-paleogeograficznym dewonu i karbonu znamienną rolę odgrywa ukształtowanie podłoża przeddewońskiego oraz ruchy epejrogeniczne, głównie pionowe, z którymi związane są zmiany zasięgów, głębokości i tempa subsydencji basenów sedymentacyjnych. Różne natężenie ruchów warunkuje rozmiary i czasokres działania degradacji bretońskiej i powaryscyjskiej. Wyniki badań sugerują ciągłość sedymentacji z dewonu do karbonu w obszarach: Kobylniki—Radzanów i Kazimierza Wielka—Dobiesławice.

WSTĘP

Wśród osiągnięć geologii polskiej lat powojennych problem rozpoznania wgłębnej budowy niecki miechowskiej zajmuje poczesne miejsce. Wpłynęła na to intensyfikacja prac wiertniczych i geofizycznych w Polsce południowej prowadzona przez Przemysł Naftowy i Instytut Geologiczny w ramach programu głębokich wierceń poszukiwawczych. Pionierskim otworem, gdy idzie o omawiany w tej pracy obszar, było wiercenie Załucze 1 (J. Wdowiarz, 1954; J. Czarnocki, 1956; H. Żakowa et al., 1963).

W szeregu publikacji ostatnich lat przewijają się już w różnym zakresie zarysowane dyskusje nad paleogeografią, tektoniką, facją, stratygrafią i sedymentacją paleozoiku z całego lub części obszaru niecki miechowskiej (np. P. Karnkowski, E. Głowacki, 1961; St. Bukowy, 1958,

[1] Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych, Wołomin, Łukasiewicza 1.
[2] Instytut Geologiczny, Oddział Świętokrzyski, Kielce, Zgoda 21.

1964 a, b; J. Stemulak, E. Jawor, 1963; A. Żelichowski, 1964; H. Żakowa, 1964, 1966 b, 1968, 1970, 1971; J. Znosko, 1965 a, b; K. Bojkowski, S. Bukowy, 1966; S. Kwiatkowski et al., 1966; M. Pajchlowa, 1968; J. Znosko, M. Pajchlowa, 1968; P. Karnkowski, S. Ołtuszyk, 1968). W miarę postępu wierceń były one uzupełniane nowszymi konkluzjami poszczególnych autorów. Ostatnio wiele interesującego materiału znajduje się w pracach J. Kicuły i H. Żakowej (1966), H. Jurkiewicza i H. Żakowej (1969 a) oraz E. Jawora (1970). Zamieszczone w nich szkice strukturalno-geologiczne podłoża podpermskiego południowej części niecki miechowskiej ściśle nawiązują do fig. 1 niniejszej pracy.

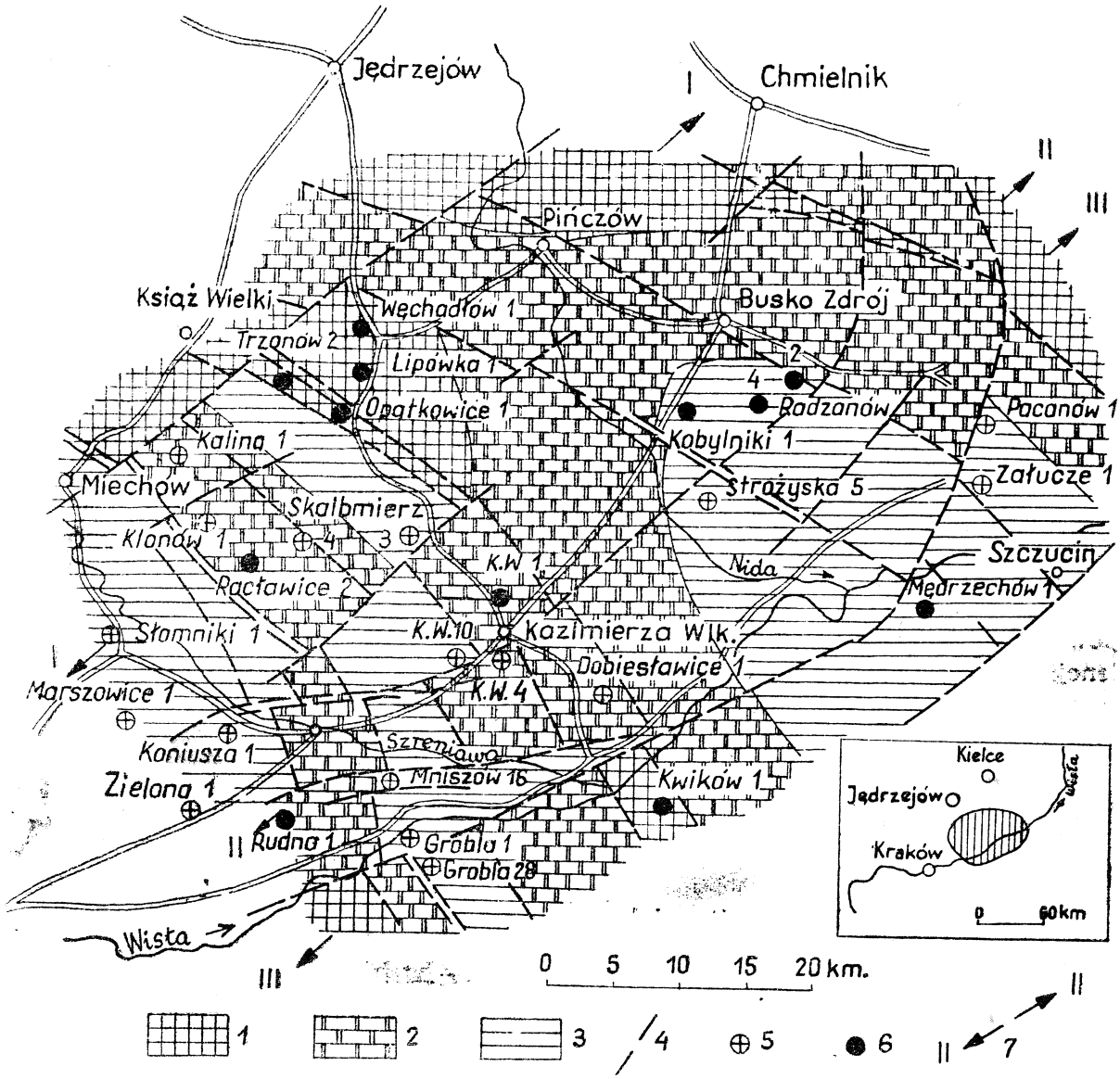


Fig. 1. Szkic strukturalno-geologiczny powierzchni podmezozoicznej omawianego obszaru. 1 — prekambr; 2 — dewon; 3 — dolny karbon; 4 — dyslokacje; 5 — otwory wiertnicze, które nawierciły paleozoik; 6 — otwory wiertnicze, które nawierciły prekambr pod mezozoikiem względnie paleozoikiem; 7 — kierunki przekrojów geologicznych przedstawionych na fig. 3

Fig. 1. Structural and geological sketch-map of the sub-Mesozoic surface of the described area. 1 — Precambrian; 2 — Devonian; 3 — Lower Carboniferous; 4 — dislocations; 5 — bore-holes which reached Palaeozoic rocks; 6 — bore-holes which reached Precambrian rocks under Mesozoic or Paleozoic strata; 7 — directions of cross-sections

Dokładność interpretacji wyżej wymienionych problemów geologicznych wiązała się w podanych pracach z aktualnie znanymi faktami o stratygrafii paleozoiku uchwyconego otworami, który do tej pory z wielu wierceń nie został jeszcze wyczerpująco lub wcale opracowany. Autorzy wyrażają nadzieję, że w pewnym stopniu lukę tę wypełnią przedstawione w tej pracy materiały dowodowe.

Od dyslokacji Miechów—Chmielnik do doliny Wisły wykonano kilkadziesiąt głębokich otworów (fig. 1). Pięć z nich — Trzonów 2, Węchadłów 1, Lipówka 1, Opatkowice 1, Kwików 1 — osiągnęło pod triasem i jurą bezpośrednio prekambr (J. Kicuła, T. Wieser, 1970; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1972). Pozostałe nawierciły lub przewierciły osady paleozoiczne, wśród których dominującą rolę odgrywa dewon i karbon.

Autorzy dysponowali pełnym materiałem dokumentacyjnym paleozoiku z otworów: Grobla 1, Kazimierza Wielka 1 i 10, Dobiesławice 1, Kobylniki 1 oraz Pacanów 1. Zastosowano tu różne metody badań podstawowych, którymi objęto też posiadane próby z wierceń: Strożyska 5 i Liplas 2[1]. Makroskamieniałości i mikrofaunę zbadaną w 74 płytkach cienkich opracowała H. Żakowa. Część oznaczeń mikrofauny, zwłaszcza formy ważne stratygraficznie, konsultowano z wybitnym znawcą w zakresie młodszego paleozoiku — prof. dr R. Conilem (Institut de Géologie, Université de Louvain, Belgique). Niektóre płytki cienkie z mikrofauną przejrzał znany specjalista — prof. B. L. Mamet (Département de Géologie, Université de Montréal, Canada). Ich życzliwe uwagi krytyczne, pomoc i duże zainteresowanie zagadnieniem wpłynęły korzystnie na poprawność oznaczeń mikrofauny. Materiał z maceratów (łącznie 25) mikrofaunistycznych przeglądnął H. Jurkiewicz. Badania mikroflory wykonano w Kielcach przekazując do oznaczeń kilkadziesiąt preparatów A. Jachowiczowi (Oddział Górnośląski Instytutu Geologicznego w Sosnowcu) oraz niektóre z nich E. Turnau (PAN, Kraków). Badania konodontowe (łącznie dostępnych 61 prób) przeprowadziła M. Chorowska (Oddział Dolnośląski Instytutu Geologicznego we Wrocławiu) zestawiając uprzejmie dla niniejszej pracy tablice z fotografiami konodontów (XX—XXIII).

W pracy omówiono wykształcenie i podział dewonu i karbonu z otworów dotąd nie badanych szczegółowo, także przez autorów. Są to wiercenia: Kalina 1, Klonów 1, Racławice 2, Kazimierza Wielka 4, Radzanów 2 i 4. Próby z niektórych są już zlikwidowane, publikowane zaś wzmianki (np. w pracy E. Jawora, 1970) a także opracowania stratygrafii w materiałach archiwalnych nie są dokładne. W zarysie wspomniano o dewonie i karbonie z opracowanych już otworów zamieszczając w odniesieniu do niektórych uwagi krytyczne.

Opracowane przez autorów wiercenia nie były w pełni rdzeniowane i dlatego wykorzystano w szerokim zakresie wyniki profilowań geofizyki otworowej, szczególnie dla serii pozbawionych dokumentacji paleontologicznej. Duże znaczenie w ustalaniu granic stratygraficznych paleozoiku przypisuje się wykresom profilowania naturalnego gamma, umożliwiającym dość jednoznaczne określenie granic między poszczególnymi warstwami. Różnorodność litologiczna skał dewonu i karbonu zaznacza się też

[1] Informacje o karbonie z tego otworu mimo lokalizacji wykraczającej poza omawiany obszar (na SW od Grobli, blisko nasunięcia Karpat) podano ze względu na minimalne dane o stratygrafii w dotychczasowej literaturze.

w wykresach krzywych oporności pozornych, a znaczenie raczej podrzędne mają w tym względzie krzywe potencjałów polaryzacji naturalnej.

Wyżej wymienionym pracownikom naukowym autorzy wyrażają głęboką wdzięczność i najserdeczniejsze podziękowanie za współpracę oraz udostępnienie wyników badań do wykorzystania i korelacji z wnioskami autorów. Autorzy dziękują też Pani H. Topaczewskiej i mgrowi J. Łabędzkiemu za staranne opracowanie trudnych zdjęć okazów przedstawionych na tablicach XXIV—XXIX.

Kolekcje makroskamieniałości z opracowanych wierceń (kat. nr OS-94 i OS-96) oraz płytki cienkie z mikrofauną i preparaty mikroflorystyczne znajdują się w zbiorach archiwalnych Oddziału Świętokrzyskiego Instytutu Geologicznego w Kielcach. Konodonty zainwentaryzowano w Oddziale Dolnośląskim Instytutu Geologicznego we Wrocławiu (kat. nr OD-3).

OPIS I STRATYGRAFIA DEWONU I KARBONU Z WIERCEŃ

W zasięgu omawianego obszaru utwory te uchwycono w dwudziestu czterech wierceniach (fig. 1). W odniesieniu do wszystkich istnieją opracowania archiwalne, wstępne, lecz tylko kilka doczekało się wyczerpujących, stratygraficznych omówień profilów dewonu i karbonu w publikacjach. Dotyczy to Marszowic 1, Koniuszy 1, Skalbmierza 3 i 4, Strożysk 5, Załuczy 1 oraz częściowo Słomnik 1 i Mędrzechowa 1. Autorzy zrezygnowali z powtórzenia bardzo ogólnikowych informacji o dewonie i karbonie z otworów: Grobla 28, Zielona 1, Mniszów 16 i Rudno 1, zamieszczonych przez E. Jawora, (1970) głównie z braku uzasadnienia wydzielonych ogniw.

Badania podstawowe zastosowane do rozpoziomowania dewonu i karbonu z wierceń: Grobla 1, Kazimierza Wielka 1 i 10, Dobiesławice 1, Kobylniki 1 i Pacanów 1, dostarczyły materiału organicznego, który umożliwia w dużym stopniu ustalenie stratygrafii warstw. Duże trudności stwarza natomiast paleozoik uchwycony w otworach: Kalina 1, Klonów 1, Racławice 2, Kazimierza Wielka 4, Radzanów 2 i 4, gdzie albo brak skamieniałości, albo też stwierdzone przy profilowaniu przez pracowników Przemysłu Naftowego ślady materiału organicznego nie były bliżej badane przez autorów niniejszej pracy. Mimo geofizycznego i litologicznego skorelowania warstw z dobrze lub lepiej udokumentowanymi seriami dewonu i karbonu, np. z otworów: Kazimierza Wielka 1, Kobylniki 1, Skalbmierz 3 i 4, Załucze 1, wiek i bliższy podział paleozoiku w niektórych pozostaje zagadnieniem otwartym. Dotyczy to wierceń: Klonów 1, Kazimierza Wielka 4, Radzanów 2 i 4.

W poniższym tekście podano w całości profile dewonu i karbonu tylko z dwóch wierceń — Dobiesławice 1 i Kobylniki 1, bardzo interesujących z metodycznego i stratygraficznego punktu widzenia. Szczegółowe opisy z innych wierceń opracowanych przez autorów zestawiono w pracy archiwalnej (J. Kicuła, H. Żakowa, 1971) z wyszczególnieniem rodzaju badań, lokalizacji szczątków organicznych, podziału warstw oraz wyników badań prób z otworów: Strożyska 5 i Liplas 2.

Otwór Grobla 1

W otworze pod czwartorzędem (do 30,0 m), trzeciorzędem (do 462,5 m), kredą (do 725,9 m) i jurą (do 1245,9 m) uzyskano karbon nie przewiercony do końcowej głębokości — 1338,9 m.

Karbon reprezentują spękane, jasne, ciemnoszare i czarne margle oraz

zwięzłe, krystaliczne wapienie (fig. 2) użylone kalcytem, miejscami z laminami zlustrowanych iłowców. Upad warstw wynosi od 15 do 35°. Z maceracji prób i z płytek cienkich uzyskano mikroszczątki organiczne (radiolarie, otwornice, małżoraczki, konodonty). Ponadto stwierdzono Tabulata (?) ramienionogi, liliowce, szczątki nieoznaczalnej fauny oraz makroflorę (tab. 1). Większość okazów nie jest bliżej oznaczalna, mocno przekrystalizowana, szczególnie z koralowców i ramienionogów.

Kontakt jury z karbonem uchwycono w interwale rdzeniowanym. Zaznacza się on wyraźnie w litologii skał, a nadto obecnością w odcinku 1245,9—1246,1 m otwornic z rodzaju *Archaesphaera,* który występuje w dewonie i karbonie dolnym, m. in. w ZSRR, Europie zachodniej i środkowej (O s n o w y . . ., t. I, 1959; R. C o n i l, M. L y s, 1964, 1966; J. B o u c k a e r t, R. C o n i l, J. T h o r e z, 1967; J. D v o ř á k, R. C o n i l, 1969).

Asterocalamites sp., ramienionogi z rodzaju *Dictyoclostus* (tabl. XXVII, fig. 2) znanego z całego dolnego karbonu (np. H. M. M u i r - W o o d, G. A. C o p e r, 1960; T r e a t i s e . . ., v. 1, *Strophomenida,* 1965) oraz otwornice świadczą, że do spągu odwiertu występują osady karbońskie. Z wyjątkiem rodzajów *Eotuberitina, Diplosphaerina* i *Earlandia* zasięg stratygraficzny pozostałych rodzajów otwornic (*Pachysphaera, Glomospiranella, Septaglomospiranella, Septatournayella, Chernyshinella, Globoendothyra*) a także rodziny *Tournayellidae* (tabl. XXIV, fig. 5 b) nie wykracza ku górze poza dolny karbon (O s n o w y . . ., t. I, 1959; R. C o n i l, M. L y s, 1964, 1967, 1968; R. C o n i l, M. L y s, E. P a p r o t h, 1968; B. L. M a m e t, D. M a s o n, 1968; J. D v o ř á k, R. C o n i l, 1969). W związku z powyższym niewątpliwe jest zaliczenie nawierconego w otworze Grobla 1 karbonu do karbonu dolnego. Sugerują to też szczątki Tabulata przypominające dolnokarboński gatunek — *Syringopora ramulosa.*

Dzięki otwornicom można bliżej określić, jakie ogniwo dolnego karbonu tu występuje. Stratygraficznie ważną formą jest *Chernyshinella crassitheca* (tabl. XXV, fig. 2, 5) znaleziona w głębokości 1333,8—1335,8 m, która w Belgii charakteryzuje turnejskie ogniwa Tn 1a γ—Tn 2 (R. C o n i l, M. L y s, 1966, str. 212, tabl. 3, fig. 18) i występuje też w ZSRR w turneju środkowym i górnym (np. O. A. L i p i n a, 1955, str. 71, tabl. 11, fig. 1—2). Powyższe świadczy, że omawiany interwał należy do turneju. Wyżej, na odcinku 1287,2—1302,3 m występują otwornice z rodziny *Tournayellidae,* które choć bliżej nieoznaczalne, zdaniem R. C o n i l a reprezentują typowe formy turneju środkowego. Towarzyszą im otwornice z rodzajów *Glomospiranella* i *Septaglomospiranella* znane od górnego dewonu do wizenu niższego włącznie.

Wyżej, w głębokości 1266,9—1268,5 m, obok otwornic prymitywnych, małżów i koralowców nie precyzujących wieku warstw znaleziono otwornice z rodzaju *Septatournayella* znanego z górnego dewonu i turneju ZSRR, Belgii i Francji oraz niższego wizenu Belgii i Niemiec. Na tej podstawie wydaje się, że interwał może należeć także do turneju, być może górnego. Autorzy sądzą, że nadległe utwory karbonu aż do kontaktu z jurą również reprezentują turnej.

W świetle powyższej analizy stratygraficznej karbon z otworu Grobla 1, o miąższości zaledwie około 75 m zaliczono w całości do turneju (fig. 2, tab. 1). Przybliżony podział z określeniem podpięter przedstawiałby się następująco:

1245,9—1287,2 m turnej górny?
1287,2—1302,3 m turnej środkowy
1302,3—1338,9 m turnej środkowy lub dolny?

Otwór Kazimierza Wielka 1

W otworze pod czwartorzędem (do 45,0 m), trzeciorzędem (do 121,5 m), kredą (do 781, 0 m), jurą (do 1394,5 m) i triasem (do 1430,0 m) uzyskano dewon (do 2391,0 m) oraz niżej prekambr do końcowej głębokości — 2504,0 m. Kontakt triasu z dewonem przebiega w interwale nie rdzeniowanym. Ustalono go na podstawie karotażu i próbek płuczkowych, w których od głębokości 1438,0 m występują okruchy brunatnych, kremowych i ciemnoszarych wapieni. W najniższym, rdzeniowanym interwale triasu (1404,7 do 1410,5 m), stwierdzono szarobrunatne, kryptokrystaliczne wapienie retu. Spąg dewonu przebiega w odcinku nie rdzeniowanym i ustalony został na identycznych podstawach. Prekambr, zbadany do spągu odwiertu czterema interwałami rdzeniowanymi to zielonawoszare, sfylityzowane iłowce łupkowate z czerwonymi smugami, mocno zlustrowane. Skały prekambru upadają pod kątem 70—80° lub stoją pionowo, natomiast upad najniższych warstw dewonu wynosi od 2—5°.

Dewon w znakomitej większości wykształcony jest jako ciemnoszare, krystaliczne i spękane wapienie, z żyłkami różowego i białego kalcytu. Od głębokości 1583,7 m są one często dolomityczne. Zawierają też liczne ślizgi tektoniczne, stylolity i rzadko warstewki czarnego marglu oraz laminy ciemnoszarych i zielonych piaskowców drobnoziarnistych. Od głębokości 1829,3 m do 2320,0 m poza wymienionymi skałami występują też szare i ciemnoszare dolomity, miejscami z odcieniem niebieskawym, spękane i kawerniaste, użylone kalcytem i alabastrem, z częstymi lustrami tektonicznymi i gdzieniegdzie w spągu z wkładkami (do 1 cm) czarnego iłowca łupkowatego. Skały klastyczne dewonu nawiercono od głębokości 2332,2 m. Są to ciemnoszare i zielonawoszare mułowce z czerwonobrunatnymi plamami i laminami szarych piaskowców z licznym muskowitem i lustrami tektonicznymi. Rzadko występują piaskowce kwarcytowe i kwarcyty (fig. 2).

W skałach węglanowych dewonu znaleziono miejscami dość liczny materiał organiczny. Z maceratów i płytek cienkich uzyskano radiolarie, otwornice (przeważnie prymitywne), małżoraczki oraz konodonty (tab. 1). Ponadto stwierdzono stromatoporoidy, koralowce, ramienionogi, ślimaki, liliowce i nieoznaczalne szczątki fauny. Większość szczątków jamochłonów jest przekrystalizowana i nieoznaczalna. Niektóre ramienionogi są dość dobrze zachowane (muszle, skorupki brzuszne i grzbietowe) z wyraźnym także urzeźbieniem, a niektóre są nieco zdeformowane (np. *Cyrtospirifer lebedianicus, Adolfia* sp. ?). Dobre zachowanie cechuje mikroszczątki — otwornice i konodonty. W skałach klastycznych dewonu znaleziono zwęglone fragmenty flory (psylofity?).

Wyróżnienie dewonu uzasadnia makrofauna i w dużym stopniu mikrofauna.

Idąc od stropu obecność górnego dewonu w głębokości 1462,2—1467,0 m — ściślej famenu — dokumentuje przewodni konodont *Palmatolepis minuta minuta* (M. Chorowska, 1969). Towarzyszą mu koralowce z rodzaju *Syringopora* (tabl. XXIV, fig. 2) o dużym zasięgu stratygraficznym (Treatise...., Tabulata, 1956; B. S. Sokołow, 1955) oraz otwornice z rodzajów *Archaesphaera, Bisphaera* i *Umbellina,* znane z dewonu i karbonu w tym ostatni szczególnie z dewonu górnego. W Polsce znaleziono go w żywecie SE części Gór Świętokrzyskich, gdzie zdaniem H. Ozonkowej (1962) stanowi główny składnik skałotwórczy tworząc warstewki do 20 cm grubości sugerowane jako poziom przewodni w środkowym żywecie tego obszaru. Interesujący rodzaj *Bisphaera* często występuje w europejs-

kim obszarze ZSRR w warstwach przejściowych dewon-karbon korelowanych ze strunem Europy zachodniej, a ponadto w dewonie środkowym i ogólnie górnym w innych regionach świata (Osnowy..., t. I, 1959; J. Bouckaert, R. Conil, J. Thorez, 1967; R. Conil, M. Lys, 1964; B. L. Mamet, D. Mason, 1968; J. Dvořák, R. Conil, 1969). O jego obecności w Górach Świętokrzyskich (żywet Łagowa) wzmiankuje H. Ozonkowa (1961, tabl. I, fig. 1, 2).

W głębokości 1557,6—1562,6 m występują dość licznie otwornice prymitywne w tym *Bisphaera irregularis*, cf. *Baituganella* sp. (tabl. XXVII, fig. 9), *Paracaligella antropovi*. Pierwsza znana jest z franu, famenu i całego turneju ZSRR (D. E. Aizenwerg et al., 1963; N. E. Brażnikowa, L. F. Rostowcewa, 1966, str. 14, tabl. 3, fig. 10), najwyższego famenu i niskiego turneju Niemiec oraz turneju Czechosłowacji (R. Conil, M. Lys, E. Paproth, 1968; J. Dvořák, R. Conil, 1969) a także famenu i turneju Belgii i Francji (R. Conil, M. Lys, 1964, str. 32, tabl. 4, fig. 19—20; J. Bouckaert et al., 1967, tabl. 2, fig. 13). Rodzaj *Baituganella* notowano jak dotąd z najwyższego famenu i turneju ZSRR i z wizenu Belgii. *Paracaligella antropovi* występuje w górnym dewonie i całym turneju ZSRR (np. N. E. Brażnikowa, L. F. Rostowcewa, 1966, str. 18, tabl. 5, fig. 5—7, 9; Osnowy..., T. I, 1959, ryc. 81). W omawianym interwale znaleziono też fragmenty *Septatournayella* sp., *Geinitzina* sp. (tabl. XXV, fig. 8) i koralowce przypominające rodzaj *Syringoporella*, znany w Europie od żywetu do górnego dewonu włącznie. Reasumując powyższe dane, interwał 1557,6—1562,6 m należy zaliczyć do górnego dewonu — famenu.

Niżej, na odcinku 1607,9—1679,5 m rdzeniowano pięciokrotnie. W wapieniach stwierdzono wskaźnikowe ramienionogi: *Cyrtospirifer lebedianicus* (tabl. XXVIII, fig. 1 a—c), *C.* cf. *lebedianicus*, *C.* cf. *archiaci*, *Physetorhyncha biloba* (tabl. XXIX, fig. 5) i *Trifidorostellum* cf. *posturalicum* (tabl. XXVIII, fig. 5).

Cyrtospirifer lebedianicus to forma przewodnia w wyższym famenie ZSRR, gdzie charakteryzuje niższe części poziomu dankowo-lebediańskiego (Atłas..., str. 115, tabl. 28, fig. 10, 1947; T. G. Saryczewa, A. N. Sokolskaja, 1952, str. 179, tabl. 50, fig. 278; A. I. Ljaszenko, 1959, str. 217, tabl. 83, fig. 1—7; A. K. Kryłowa, 1951, str. 137, tabl. 5, fig. 3—5; Ch. S. Rozman, 1962). *Cyrtospirifer archiaci* występuje głównie w niższym famenie ZSRR i górnym dewonie Polski, Francji i prawdopodobnie Niemiec (H. Żakowa, 1965, str. 536, tabl. 5, fig. 21 a—c; tabl. 7, fig. 26; tabl. 8, fig. 27 a—d; 28 a—d; tabl. 9, fig. 29 a—f, 30 a—b; tabl. 10, fig. 31 a—d, 32 a—d; tabl. 11, fig. 33 a—e). *Physetorhyncha biloba* opisano z wyższego famenu południowego Uralu (Ch. S. Rozman, 1962, str. 164, tabl. 28, fig. 1—6; fig. 48; P. Sartenaer, Ch. S. Rozman, 1968, str. 138, fig. 1 a, b; P. Sartenaer, 1970) podobnie jak *Trifidorostellum posturalicum* (Ch. S. Rozman, 1962, str. 125, tabl. 13, fig. 1—10; tabl. 14, fig. 1—9; tabl. 15, fig. 1—7; tabl. 16, fig. 1—8; tabl. 31, fig. 8, 10, 32; P. Sartenaer, Ch. S. Rozman, 1965; Treatise..., v. 2, Rhynchonellida, 1965). Powyższe stwierdza, że osady od głębokości 1607,9 do prawdopodobnie 1679,5 m reprezentują famen górny, czego nie negują znalezione tu otwornice (*Bisphaera* cf. *irregularis*, B. cf. oblonga, *Archaesphaera* sp., *Septatournayella* sp. ?). Ten wniosek precyzuje również wiek nadległych warstw famenu, do kontaktu z triasem, które również należą do górnego odcinka tego piętra.

Wyróżnienie w otworze Kazimierza Wielka 1 poziomu dankowo-lebe-

dziańskiego, dzięki obecności *Cyrtospirifer lebedianicus* i *C.* cf. *lebedianicus*, nie oznacza, że na odcinku 1607,9—1679,5 m występuje najwyższa część famenu, a więc piętro Wocklumeria. Ten poziom, aczkolwiek najwyższy w famenie według podziału ZSRR, odpowiada w przybliżeniu dolnej części piętra *Wocklumeria* i piętru *Clymenia* Europy zachodniej. Tu wyjaśnić należy, że najniższa część turneju ZSRR określona według zunifikowanego schematu stratygraficznego (Stratigraficzeskije... 1962; materiały przedstawione na 7 Międz. Kongresie dla Stratygrafii i Geologii Karbonu w Krefeld w roku 1971) dla platformy rosyjskiej jako poziom zawołski, a w podziałach regionalnych jako poziomy: chowańsko-ozerski (centralna część platformy), częściowo nowotroicki (Donbas), litwiński (południowy Ural), abyszewski (basen kuźniecki) i in. jest na pewno w części, a w niektórych obszarach nawet w całości — sądząc na podstawie opisanych zespołów otwornicowych i sporowych — ekwiwalentem najwyższego dewonu Europy zachodniej i środkowej, a mianowicie piętra struńskiego, obejmującego wyższą część piętra *Wocklumeria* (H. Żakowa, 1963 b; N. E. Brażnikowa, L. F. Rostowcewa, 1966; L. S. Librovitch, 1958, 1961; L. S. Librovitch, V. D. Nalivkin, 1961; E. Paproth, 1964, 1969). Chociaż w miarę opracowania paleontologicznego osadów przygranicznych dewonu i karbonu w ZSRR opinie o granicy spągowej karbonu ulegają pewnym modyfikacjom (np. S. W. Siemichatowa, 1958; E. Paproth, 1969), to jednak wyżej podana korelacja poziomu dankowo-lebediańskiego zdaje się być dalej aktualna.

W świetle powyższych uwag odcinek 1607,9—1679,5 m, który zaliczono do górnego famenu, nie byłby ekwiwalentem najwyższego piętra famenu — strunu, lecz nieco niższych osadów. Być może, że analogiem tego piętra są nadległe utwory famenu górnego do kontaktu z triasem. Brak na to uzasadnienia w materiale organicznym tych utworów, lecz sugeruje to stosunkowo duża ich miąższość.

Poniższe interwały aż do głębokości 2184,9 m zawierają tylko gdzieniegdzie bliżej nieoznaczalne koralowce. Dopiero w głębokości 2222,0—2228,0 m znaleziono konodonta z rodzaju *Palmatolepis*, co dowodzi, że ten interwał należy jeszcze do górnego dewonu (M. Chorowska, 1969). Poza nieoznaczalnymi stromatoporoidami występują tu też otwornice prymitywne z rodzajów *Vicinesphaera, Archaesphaera, Umbellina* i *Earlandia*, których występowanie w dewonie górnym jest ogólnie znane.

Następne z kolei dokumenty paleontologiczne pochodzą z interwału 2279,3—2285,3 m. Obok licznych otwornic i rodzaju *Bisphaera* występują ramienionogi oznaczone jako *Adolfia* sp. ? Rodzaj ten ma dość szeroki zasięg w dewonie i znany jest począwszy od emsu do franu w Ameryce, Azji i Europie (Treatise..., v. 2, Spiriferida, 1965). W tym interwale występuje też konodont — *Icriodus nodosus*, najliczniejszy w dewonie górnym i znany także z całego dewonu środkowego (G. Bischoff, W. Ziegler, 1957). Analizując powyższe dane oraz wykresy profilowań geofizycznych i litologię warstw autorzy ci przychylają się do poglądu, że omawiany interwał może należeć do dewonu środkowego, prawdopodobnie żywetu.

Granica dewonu górnego ze środkowym została umownie ustalona w głębokości 2228,0 m, co znajduje też pewne uzasadnienie w wykresach karotażowych. Większe trudności dotyczą wyznaczenia granicy famen/fran. O ile famen górny dobrze zaznacza się w dokumentach paleontologicznych, to famen dolny nie da się udowodnić na tej podstawie. Umownie przyjęto, że granica famenu z franem przebiega w głębokości 1880,0 m w interwale

nie rdzeniowanym. Utwory franu, które wydzielono w głębokości 1880,0—2228,0 m, nie mają ścisłej dokumentacji stratygraficznej.

Jak wspomniano, od głębokości 2332,2 m rdzeniowano skały klastyczne, które już wcześniej J. Kicuła i H. Żakowa (1966) uznali za dewon dolny. Na podstawie karotażu i litologii warstw granicę dewonu środkowego z dolnym (emsem) ustalono w głębokości 2327,0 m. Przebiega ona w interwale nie rdzeniowanym i częściowo widoczna jest w próbkach płuczkowych, w których od głębokości 2330,0 m pojawiają się wyraźne okruchy pstrych mułowców.

Stratygrafia dewonu z otworu Kazimierza Wielka 1 przedstawiałyby się więc następująco (fig. 2, tab. 1):

1430,0 — 1679,5 m ? famen górny
1679,5?— 1880,0 m famen dolny
1880,0 — 2228,0 m fran ?
2228,0 — 2327,0 m żywet ?
2327,0 — 2390,0 m ems

Zgodnie z powyższym miąższość dewonu górnego sięga ponad 790 m, w tym większość przypadałaby na famen. Miąższość dewonu środkowego nie przekraczałaby 100 m, a dolnego dewonu wynosiłaby około 60 m. Sumaryczna miąższość dewonu wynosi około 950 m.

Otwór Kazimierza Wielka 4

W otworze pod czwartorzędem (do 20,0 m), trzeciorzędem (do 220,0 m), kredą (do 720,0 m) i jurą (do 1360,0 m) uzyskano dewon nie przewiercony do końcowej głębokości — 1727,6 m. Kontakt jury z dewonem przebiega w interwale nie rdzeniowanym. Granicę podkreśla zmiana wykresów geofizyki otworowej i próbek płuczkowych, w których od głębokości 1360,0 m pojawiają się okruchy czarnych wapieni i dolomitów. W najniższym odcinku jury (1346,0—1351,0 m) uzyskano szare, beżowe i zwięzłe wapienie oksfordu.

Osady dewonu to wapienie ciemnoszare miejscami z odcieniem brunatnym, licznymi żyłkami kalcytu, stylolitami, niekiedy dolomityczne oraz margliste drobnokrystaliczne dolomity, użylone kalcytem, często kawerniaste (fig. 2). W dolomitach, w niższej części profilu, występują laminy czerwonych iłowców, wkładki szarozielonych iłowców wapnistych oraz zielonawoszarych piaskowców drobnoziarnistych o spoiwie dolomitycznym a także wkładki zapiaszczonych mułowców dolomitycznych. W części spągowej dewonu w spękaniach obok kalcytu występuje gips. Upad warstw w górnej części profilu wynosi 30°.

W dewonie do głębokości 1407,0 m stwierdzono fragmenty bliżej nieoznaczalnych koralowców (tab. 1), a niżej szczątki stromatoporoidów, miejscami gałązkowych i silnie przekrystalizowanych.

Stratygrafia dewonu z braku oznaczalnych szczątków organicznych opiera się w zasadzie na korelacjach, głównie karotażowych z dewonem blisko położonego otworu Kaziemierza Wielka 1. Wyższa część dewonu z otworu Kazimierza Wielka 4, do głębokości około 1550,0 m dość dobrze odpowiada niższej części domniemanego franu z otworu Kazimierza Wielka 1. Równocześnie sugerowany żywet ostatniego otworu można ogólnie porównać z osadami, które w otworze Kazimierza Wielka 4 występują od głębokości 1550,0 m do końca odwiertu, zawierając wśród wapieni i dolomitów wkładki klastyczne niekiedy do 2 m grubości. Podział dewonu

w otworze Kazimierza Wielka 4 przedstawiałby się więc następująco (fig. 2, tab. 1):

1360,0 — 1550,0 ? m fran ?
1550,0?— 1727,6 m żywet ?

Sumaryczna miąższość dewonu wynosi tu około 230 m, w tym domniemanego franu około 120 m, a żywetu około 110 m. Powyższy podział nie jest zapewne ujęciem ostatecznym.

Otwór Kazimierza Wielka 10

W otworze pod czwartorzędem (do 15,0 m), trzeciorzędem (do 142,5 m), kredą (do 669,5 m), jurą (do 1267,5 m) i triasem (do 1382,0 m) uzyskano karbon nie przewiercony do końcowej głębokości — 1528,0 m. Granica triasu z karbonem przebiega w interwale nie rdzeniowanym, gdzie w próbkach płuczkowych w części wyższej występują okruchy skał klastycznych, a od głębokości około 1380 m skał wapiennych. Ustalono ją na podstawie geofizyki otworowej. W najniższym odcinku triasu (1360,2—1365,7 m) występowały czerwonobrunatne mułowce zaliczone do pstrego piaskowca.

Skały karbonu to brunatne, ciemnoszare i zielonawoszare wapienie, niekiedy margliste oraz ciemne margle (fig. 2). Serię przewarstwiają skały klastyczne reprezentujące ciemne, czasem nieco pstre mułowce płytkowe miejscami wapniste obfitujące w ślizgi tektoniczne, ciemne i szare piaskowce drobnoziarniste o spoiwie ilasto-węglanowym oraz ciemne iłowce, niekiedy wapniste. Upad warstw wynosi od 2 do 5°.

Z maceratów i płytek cienkich uzyskano wyjątkowo dobrze zachowane otwornice, konodonty oraz dość różnorodną jakościowo mikroflorę (tab. 1), która obrazuje pojedyncze i źle zachowane sporomorfy. Z otwornic tylko rodzaj *Quasiendothyra* występuje w większej ilości. Ponadto stwierdzono ramienionogi, pojedynczy okaz goniatyta i makroflorę. Ramienionogi to fragmenty skorupek brzusznych i grzbietowych ze słabo widoczną rzeźbą. Goniatyt zachował się w postaci odcisku spłaszczonego bez rzeźby i elementów budowy wewnętrznej.

Dokumentacja karbonu oparta jest na makro- i mikroflorze oraz na pewnych charakterystycznych formach otwornic a także goniatycie. Z makroflory występują fragmenty kalamitów i zwęglone, nieoznaczalne szczątki. Mikroflora, znaleziona w interwale 1428,5—1432,8 m, choć słabo zachowana, wskazuje według A. Jachowicza na zespół najbardziej zbliżony do wizeńskiego.

W głębokości 1458,2—1458,7 m stwierdzono konodonty z rodzajów *Hindeodella, Ozarkodina i Prioniodina,* które mogą występować zarówno w dewonie, jak i karbonie. Znaleziono tu dość liczny zespół otwornic, w tym: *Eotuberitina* sp., *Pachysphaera* sp., *Earlandia* sp., *Septatournayella* sp. ?, *Plectogyra* sp. i *Quasiendothyra* sp.?. Nie mają one większego znaczenia stratygraficznego, gdyż zasięg rodzajów obejmuje famen, turnej i wizen, a w niektórych przypadkach namur i niższe piętra dewonu. Jedynie rodzaj *Septatournayella* nie wykracza na ogół powyżej wizenu dolnego. Pewne otwornice rozpoznano jako *Parathurammina suleimanovi* (tabl. XXIV, fig. 3 b), *Earlandia vulgaris* var. *minor,* cf. *Tournayella kisella* (tabl. XXVII, fig. 8) i *Plectogyra omphalota minima.* Pod względem stratygraficznym zasługują one na uwagę.

Plectogyra omphalota minima znana jest z wizenu ZSRR i Belgii, z górnowizeńskich wapieni Gałęzic (D. E. Aizenwerg et al., 1963; R. Conil, H. Pirlet, 1963; tabl. 3, fig. 35—36; R. Conil, M. Lys,

1964, str. 198, tabl. 32, fig. 635—642; tabl. 33, fig. 643—645; R. Conil, M. Lys, 1967, tabl. 4, fig. 41—42; R. Conil et al. 1968; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b). *Tournayella kisella* opisano, jak dotąd, z turneju górnego Belgii i ZSRR (R. Conil, M. Lys, 1968, tabl. 4, fig. 47), a *Earlandia vulgaris* var. *minor* jest szczególnie znana z wizenu ZSRR, wizenu i najwyższego turneju Belgii, górnego wizenu Polski (R. Conil, M. Lys, 1964, str. 53, tabl. 7, fig. 96—97; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b). Dość szeroki zasięg ma natomiast *Parathurammina suleimanovi* występująca w famenie, turneju i niższym wizenie ZSRR, w dolnym i środkowym wizenie Niemiec, w famenie i wizenie Czechosłowacji, w całym wizenie Belgii i górnym wizenie Polski (D. E. Aizenwerg et al., 1963; R. Conil, M. Lys, 1964, str. 30, tabl. 4, fig. 15—16; R. Conil, et al., 1968; J. Dvořák, R. Conil, 1969; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b; R. Conil et al., 1971).

W najniższym interwale karbońskim (1523,7—1528,0 m) znaleziono poza *Archaesphaera* sp. szczątek goniatyta — *Nomismoceras* cf. *vittiger* (tabl. XXIX, fig. 4). Gatunek charakteryzuje głównie niższą część wizenu górnego, gdzie występuje masowo (H. Żakowa, 1966 a), lecz notowany jest też z wizenu niższego (Poziom *Ammonellipsites kochi* = Peγ) z Montagne Noir we Francji, wizenu dolnego i środkowego Reńskich Gór Łupkowych (Peγ—δ), a także dolnego wizenu Belgii z poziomów C_2—Peβ (H. J. Nicolaus, 1963).

Powyższe dane wskazują, że w otworze Kazimierza Wielka 10 nawiercono dolny karbon, ściślej wizen, o miąższości około 140 m. Brak typowej makrofauny górnowizeńskiej oraz otwornic z grupy *Endothyranopsis crassus* i całego szeregu charakterystycznych dla górnego wizenu form z rodzajów *Archaediscus, Howchinia, Plectogyra, Tetrataxis, Ammodiscus, Palaeotextularia i Valvulinella* (H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b) sugerują autorom zaliczenie stwierdzonego wizenu do niższej części tego piętra (fig. 2). Potwierdzałby to obserwowany skład zespołu otwornicowego i fakt, że występują tu formy znane z niższej części dolnego karbonu albo też licznie towarzyszące tym osadom (np. *Septatournayella* sp. ?, *Quasiendothyra* sp. ?, cf. *Tournayella kisella*).

Otwór Dobiesławice 1

W otworze pod czwartorzędem (do 15,0 m), trzeciorzędem (do 410,0 m), kredą (do 962,5 m), jurą (do 1562,0 m) i triasem (do 1965,0 m) uzyskano dewon nie przewiercony do końcowej głębokości — 3001,0 m. Granica triasu z dewonem przebiega w interwale nie rdzeniowanym, wyróżniona na podstawie karotażów, charakteru litologicznego skał granicznych i próbek płuczkowych. W ostatnich do głębokości około 1955 m występują okruchy czerwonych piaskowców, a niżej okruchy wapieni. Najniższym, rdzeniowanym interwałem triasu (1932,8—1940,3 m) uzyskano skały klastyczne zaliczone do piaskowca pstrego.

Profil litologiczny dewonu z wyszczególnieniem materiału organicznego przedstawia się następująco (fig. 2, tab. 1):

Głębokość w m — Opis [1]

1970,6—1972,8 wapienie czerwonobrunatne, kryptokrystaliczne, spękane, użylone kalcytem z częstymi ślizgami tektonicznymi

1 972,8—1979,8 skała jw. z wkładkami pstrych iłowców

[1] Dotyczy wyłącznie rdzeniowanych odcinków.

2000,7—2011,4 wapienie czerwonoszare, krptokrystaliczne, płytkowe, silnie spękane

2038,7—2041,9 skała jw. o upadzie 20°

2064,8—2065,3 wapienie dolomityczne ciemnoszare z czerwonymi plamami i smugami

2065,3—2065,5 iłowce czerwone z zielonymi smugami o nieregularnej oddzielności płytkowej; upad 10°

2065,5—2066,1 wapienie dolomityczne szarozielone w spągu ciemnoszare z wkładkami wapieni dolomitycznych czerwonobrunatnych i pstrych iłowców; upad 10°

2090,7—2095,9 wapienie szare, kryptokrystaliczne miejscami czerwonawe i płytkowe z wkładkami wapieni dolomitycznych

2128,5—2133,9 wapienie dolomityczne prawie czarne, spękane, z żyłkami kalcytu i konodontami z rodzajów *Hindeodella* i *Polygnathus*

2146,7—2148,5 wapienie ciemnoszare z odcieniem brunatnym, zdolomityzowane z cienkimi wkładkami iłowców pstrych

2148,5—2185,7 wapienie ciemnoszare z odcieniem czerwonym, gruzłowe

2185,7—2192,3 wapienie jw. z kondontami: *Angulodus*? sp. (tabl. XXIII, fig. 5), *Bryantodus* sp. A (tabl. XX, fig. 1), *Bryantodus* sp. B (tabl. XX, fig. 2), *Diplododella aurita* (tabl. XX, fig. 3), *Diplododella* nov. sp. (tabl. XX, fig. 4), *Falcodus* ? sp. (tabl. XXIII, fig. 6), *Hindeodella brevis, H. germana, Hindeodella* sp. (tabl. XX, fig. 5), *Ligonodina delicata* (tabl. XX, fig. 6, 7), *Ligonodina* sp., *Lonchodina* sp., *Nothognathella* ? *falcata* (tabl. XX, fig. 8, 9), *Nothognathella* sp. (tabl. XX, fig. 10), *Ozarkodina homoarcuata* (tabl. XXI, fig. 1), *Ozarkodina* sp. A (tabl. XXI, fig. 2), *Ozarkodina* sp. B (tabl. XXI, fig. 3), *Ozarkodina macra* (tabl. XXI, fig. 4), *Palmatodella delicatula, P. unca, Palmatolepis distorta* (tabl. XXI, fig. 6), *P. glabra elongata* (tabl. XXI, fig. 8, 9). *P. glabra pectinata, P. gracilis* (tabl. XXI, fig. 10), *P. minuta loba* (tabl. XXI, fig. 11), *P. minuta minuta* (tabl. XXII, fig. 1), *P. perlobata perlobata* (tabl. XXII, fig. 2, 3), *P. quadrantinodosa marginifera* (tabl. XXII, fig. 4), *Polygnathus* cf. *decorosus, P. diversa* (tabl. XXII, fig. 7), *P. glabra bilobata* (tabl. XXII, fig. 8), *P. glabra glabra, P. nodocostata* (tabl. XXII, fig. 9), *P. normalis* (tabl. XXII, fig. 10, tabl. XXIII, fig. 1), *P. obliquicostata, P. perplexa, P. subserrata* (tabl. XXIII, fig. 2), *Polylophodonta linguiformis* (tabl. XXII, fig. 6), *Prioniodina* sp., *Spathognathodus strigosus* (tabl. XXIII, fig. 10), *Spathognathodus* sp. (tabl. XXIII, fig. 8, 9), *Synprioniodina alternata, S. prona* (tabl. XXIII, fig. 3), *S. smithi* (tabl. XXIII, fig. 7), *Synprioniodina* sp. oraz ząb ryby (tabl. XXIII, fig. 11)

2228,7—2235,0 wapienie szare drobnokrystaliczne miejscami z odcieniem czerwonawym i ślizgami tektonicznymi; upad 10°; znaleziono tu: *Bisphaera* sp. ?, *Plectorhynchella markovskii* (1 okaz, tabl. XXVII, fig. 4 a—b), *Nucleospira* sp. ? (10 okazów), kilka szczątków nieoznaczalnych ramienionogów a z konodontów *Palmatolepis distorta, P. glabra pectinata* i *Palmatolepis* sp.

2259,3—2265,4 wapienie jw. w których stwierdzono: *Bisphaera* sp. ?, *Nucleospira* sp. ? (22 okazy, tabl. XXIX, fig. 1 a—d), nieoznaczalne szczątki ramienionogów (kilka), fragmenty małżoraczków, a z konodontów: *Hindeodella germana, Icriodus symmetricus, Palmatodella delicatula, Palmatolepis* cf. *delicatula delicatula* (tabl. XXI, fig. 5), *P. glabra glabra* (tabl. XXI, fig. 7), *P. minuta minuta, P. minuta* nov. subsp. (tabl. XXII, fig. 5), *Synprioniodina smithi, Synprioniodina* sp. (tabl. XXIII, fig. 4) i *Tripodellus* sp.

2301,5—2306,6 wapienie dolomityczne ciemnoszare, gruzłowe z licznymi stylolitami i spękaniami wypełnionymi różowym alabastrem; obecne

Bisphaera sp., *Archaesphaera* sp., *Umbellina pugatchovensis* (tabl. XXVII, fig. 6 a—b), *Umbelina* sp. div., *Pachysphaera* sp. ?, fragmenty koralowców nieoznaczalnych i słabo zachowane okruchy konodontów

2360,2—2366,1 jw. z dość licznymi nieoznaczalnymi koralowcami

2410,0—2410,2 wapienie dolomityczne jasnoszare

2410,2—2416,0 wapienie dolomityczne ciemnoszare, gruzłowe ze stylolitami i pionowymi żyłkami różowego kalcytu oraz licznymi nieoznaczalnymi koralowcami

2457,3—2464,0 wapienie ciemnoszare z pstrymi plamami, rzadkimi stylolitami, pionowymi żyłkami kalcytu i śladami nieoznaczalnych koralowców.

2505,1—2511,4 wapienie ciemnoszare, gruzłowe użylone kalcytem z: *Bisphaera* sp., *Archaesphaera* sp., *Umbellina* sp. ?, *Earlandia* sp., *Paracaligella* sp., *Geinitzina* sp., fragmentami małżoraczków, nieoznaczalnymi szczątkami fauny (kilka) i szczątkami glonów — *Girvanella* sp.

2555,2—2561,7 wapienie margliste i dolomityczne, ciemnoszare z rzadkimi stylolitami

2602,3—2602,5 wapienie dolomityczne szare, płytkowe

2602,5—2609,3 dolomity szare z odcieniem fioletowym i pionowymi żyłkami kalcytu

2646,0—2650,0 wapienie margliste szare, spękane z lustrami tektonicznym

2688,1—2694,0 wapienie szare kryptokrystaliczne, spękane z rzadkimi żyłkami kalcytu

2722,0—2725,2 wapienie szare dolomityczne, spękane z gęstą siatką drobnych spękań wypełnionych kalcytem

2750,7—2754,2 skała jw. z lustrami tektonicznymi i szczątkami nieoznaczalnych koralowców (?)

2780,4—2783,4 wapienie dolomityczne ciemnoszare z odcieniem fioletowym i licznymi gałązkowymi stromatoporoidami (*Amphipora* sp. ?)

2802,1—2805,4 wapienie dolomityczne prawie czarne z czerwonobrunatnymi plamami, silnie spękane z żyłkami kalcytu i lustrami tektonicznymi oraz fauną jw.

2826,4—2829,4 wapienie dolomityczne jw. z licznymi nieoznaczalnymi stromatoporoidami

2856,7—2860,2 wapienie margliste ciemnoszare ze szczątkami gałązkowych stromatoporoidów (*Amphipora* sp. ?)

2915,6—2919,1 wapienie margliste przechodzące w spągu w wapienie dolomityczne prawie czarne z gęstą siatką spękań wypełnionych kalcytem; obecne liczne fragmenty nieoznaczalnych stromatoporoidów

2942,1—2945,6 dolomity czarne z żyłkami kalcytu i rzadkimi gałązkowymi stromatoporoidami (*Amphipora* sp. ?)

2970,5—2973,4 dolomity margliste szare z odcieniem zielonym, spękane ze śladami alabastru; znaleziono rzadkie, nieoznaczalne stromatoporoidy

2995,6—3001,0 dolomity margliste zielonawoszare ze śladami gałązkowych stromatoporoidów bliżej nieoznaczalnych.

Z powyższego tekstu wynika, że w dewonie otworu Dobiesławice 1 występuje stosunkowo liczny materiał organiczny. Konodonty uzyskane z maceratów są dobrze zachowane, podobnie jak stwierdzone w płytkach cienkich otwornice (szczególnie *Umbellina pugatchovensis*). Szczątki jamochłonów są mocno przekrystalizowane, a stromatoporoidy w niższej części profilu dewońskiego tworzą często ławice. Znalezione ramienionogi reprezentują pełne muszle, fragmenty skorupek brzusznych i grzbietowych, odlewy i odciski tych skorupek oraz rzadko ośródki.

Dokumentacja dewonu, przynajmniej w wyższych warstwach, jest bezsporna na podstawie konodontów scharakteryzowanych przez bardzo liczne i interesujące stratygraficznie zespoły. Bliższy wiek warstw określają też niektóre ramienionogi i otwornice.

Pierwsze, licząc od stropu dokumenty paleontologiczne uzyskane z odcinka 2128,5—2138,9 m to okruchy konodontów z rodzajów, które nie mają znaczenia stratygraficznego. Dopiero w głębokości 2185,7—2192,3 m stwierdzono górnodewoński zespół konodontów z ważnymi formami wskaźnikowymi z rodzajów *Palmatolepis, Polygnathus* i *Spathognathodus*. Współwystępowanie gatunków: *Palmatolepis distorta, P. gracilis, P. glabra elongata, P. glabra pectinata, P. minuta minuta, P. perlobata perlobata* i *P. quadrantinodosa marginifera* wskazuje na famen niższy — poziom *quadrantinodosa*, obejmujący zasięgiem wyższą część piętra *Cheiloceras* i niższą część piętra *Platyclymenia* (to IIβ — to IIIα). Potwierdza to też obecność gatunków: *Polygnathus glabra glabra, P. nodocostata, P. normalis, Nothognathella ? falcata* oraz *Spathognathodus strigosus*, licznie reprezentowanych w niższej części famenu.

Ten sam poziom konodontowy cechuje interwał 2228,7—2235,0 m, gdzie występują ważne formy przewodnie: *Palmatolepis distorta* i *P. glabra pectinata*. Z ramienionogów ważnym wskaźnikiem jest *Plectorhynchella markovskii* opisana z wyższego famenu południowego Uralu (Ch. S. R o z m a n, 1962, str. 170, tabl. 29, fig. 1—13, ryc. 49).

Niżej z odcinka 2259,3—2265,4 m uzyskano poza makro- i mikrofauną bez większego znaczenia także zespół konodontów z ważnymi formami przewodnimi dla najniższej części famenu. Gatunki: *Palmatolepis delicatula delicatula, P. perlobata perlobata, P. minuta minuta, P. minuta* nov. subsp., *P. glabra glabra, Icriodus symmetricus* wskazują na dolną część poziomu crepida, co odpowiada w ortochronologii najniższej części piętra Cheiloceras określanej symbolem to IIα. Należy dodać, że zarówno jakościowy skład omawianego zespołu konodontów, jak i wykształcenie poszczególnych form odpowiada najbardziej faunie konodontowej z dolnej części poziomu crepida z północno-zachodniej Australii (B. F. G l e n i s t e r, G. K l a p p e r, 1966). W przedstawionym zespole na uwagę zasługuje forma *Palmatolepis minuta* nov. subsp., która włączona do gatunku *Palmatolepis triangularis* notowana jest w utworach poziomu crepida z Wyżyny Śląsko-Krakowskiej (M. N e h r i n g, 1967, tabl. 4, fig. 11).

W interwale 2301,5—2306,6 m interesujące jest występowanie *Umbellina pugatchovensis*, którą opisano z famenu ZSRR. Aż do głębokości 2505,1 m znaleziono tylko banalną makrofaunę i dopiero w głębokości 2505,2—2511,4 m dość różnorodny zespół otwornic prymitywnych obok glonów z rodzaju *Girvanella* (szeroki zasięg) i *Geinitzina* sp. Ostatni rodzaj nie występuje, jak się wydaje, poniżej famenu (np. O s n o w y . . . , t. I, 1959; J. D v o ř á k, R. C o n i l, 1969, tabl. 1, fig. 3). Na tej podstawie przychylono się do poglądu, że do głębokości 2511,4 m występować mogą osady famenu. Biorąc pod uwagę wyniki badań konodontowych famen dolny (w sensie piętro *Cheiloceras* + *Platyclymenia*) obejmowałby w omawianym otworze dość grubą serię osadów, od 2185,7—2511,4 m. Wyżej leżące osady dewonu, do kontaktu z triasem mogą należeć do famenu górnego, lecz nie jest to udowodnione materiałem organicznym.

Ponieważ od głębokości 2780,4 do spągu odwiertu napotkano tylko stromatoporoidy gałązkowe przypominające rodzaj *Amphipora*, autorzy przydzielają ten odcinek do dewonu środkowego — żywetu. Granicą z dewonem górnym przyjęto w interwale nie rdzeniowanym, w głębokości

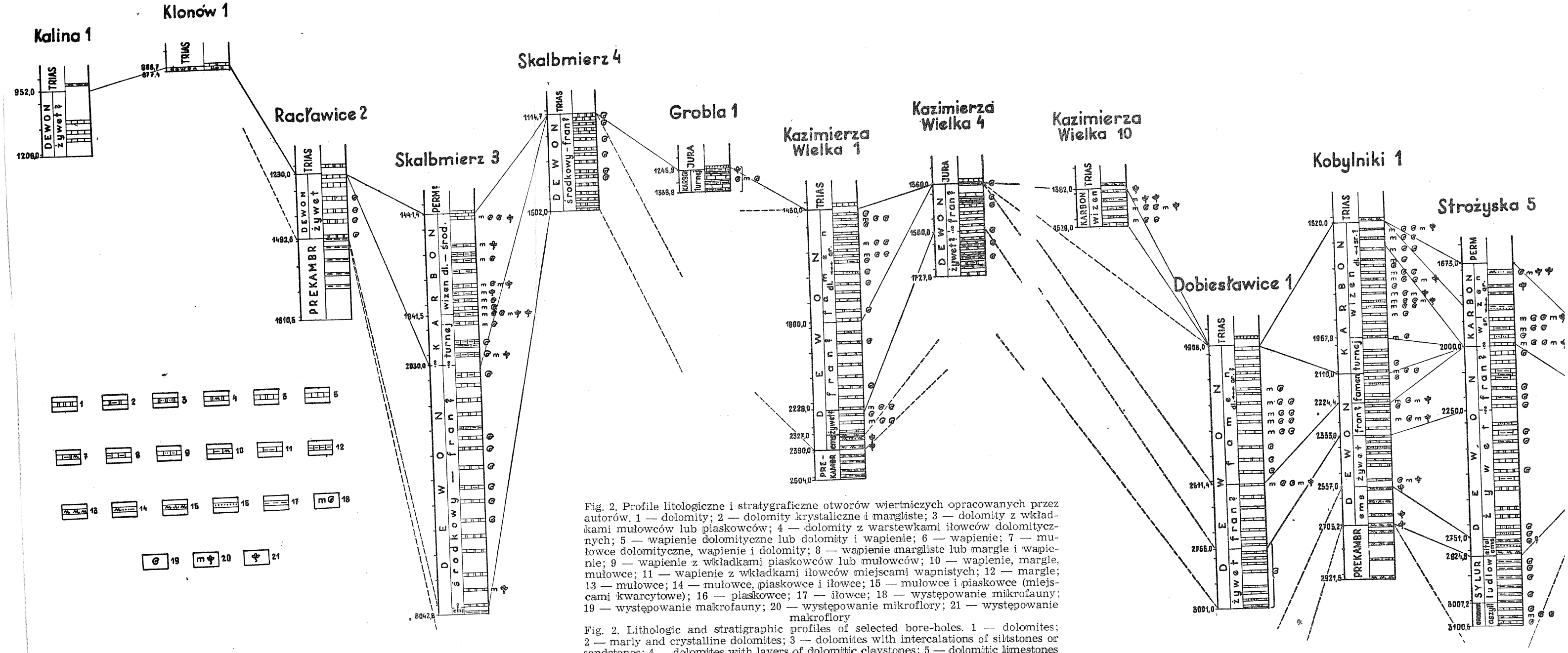


Fig. 2. Profile litologiczne i stratygraficzne otworów wiertniczych opracowanych przez autorów. 1 — dolomity; 2 — dolomity krystaliczne i margliste; 3 — dolomity z wkładkami mułowców lub piaskowców; 4 — dolomity z warstewkami iłowców dolomitycznych; 5 — wapienie dolomityczne lub dolomity i wapienie; 6 — wapienie; 7 — mułowce dolomityczne, wapienie i dolomity; 8 — wapienie margliste lub margle i wapienie; 9 — wapienie z wkładkami piaskowców lub mułowców; 10 — wapienie, margle, mułowce; 11 — wapienie z wkładkami iłowców miejscami wapnistych; 12 — margle; 13 — mułowce; 14 — mułowce, piaskowce i iłowce; 15 — mułowce i piaskowce (miejscami kwarcytowe); 16 — piaskowce; 17 — iłowce; 18 — występowanie mikrofauny; 19 — występowanie makrofauny; 20 — występowanie mikroflory; 21 — występowanie makroflory

Fig. 2. Lithologic and stratigraphic profiles of selected bore-holes. 1 — dolomites; 2 — marly and crystalline dolomites; 3 — dolomites with intercalations of siltstones or sandstones; 4 — dolomites with layers of dolomitic claystones; 5 — dolomitic limestones or dolomites and limestones; 6 — limestones; 7 — dolomitic siltstones, limestones and dolomites; 8 — marly limestones or marls, and dolomites; 9 — limestones with intercalations of sandstones or siltstones; 10 — limestones, marls, siltstones; 11 — limestones with intercalations of calcareous claystones; 12 — marls; 13 — siltstones; 14 — siltstones, claystones and sandstones; 15 — siltstones and sandstones (locally quartzitic); 16 — sandstones; 17 — claystones; 18 — microfauna; 19 — macrofauna; 19 — macrofauna; 20 — microflora; 21 — macroflora

nierz 4

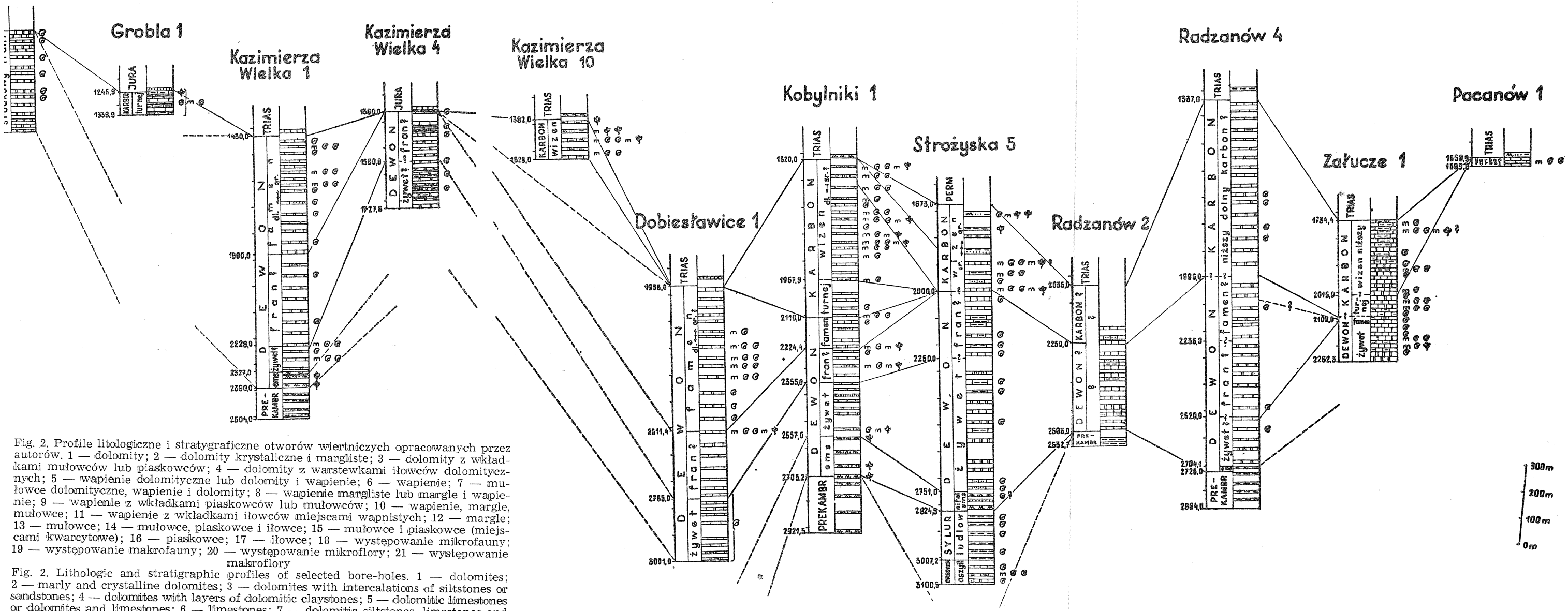


Fig. 2. Profile litologiczne i stratygraficzne otworów wiertniczych opracowanych przez autorów. 1 — dolomity; 2 — dolomity krystaliczne i margliste; 3 — dolomity z wkładkami mułowców lub piaskowców; 4 — dolomity z warstewkami iłowców dolomitycznych; 5 — wapienie dolomityczne lub dolomity i wapienie; 6 — wapienie; 7 — mułowce dolomityczne, wapienie i dolomity; 8 — wapienie margliste lub margle i wapienie; 9 — wapienie z wkładkami piaskowców lub mułowców; 10 — wapienie, margle, mułowce; 11 — wapienie z wkładkami iłowców miejscami wapnistych; 12 — margle; 13 — mułowce; 14 — mułowce, piaskowce i iłowce; 15 — mułowce i piaskowce (miejscami kwarcytowe); 16 — piaskowce; 17 — iłowce; 18 — występowanie mikrofauny; 19 — występowanie makrofauny; 20 — występowanie mikroflory; 21 — występowanie makroflory

Fig. 2. Lithologic and stratigraphic profiles of selected bore-holes. 1 — dolomites; 2 — marly and crystalline dolomites; 3 — dolomites with intercalations of siltstones or sandstones; 4 — dolomites with layers of dolomitic claystones; 5 — dolomitic limestones or dolomites and limestones; 6 — limestones; 7 — dolomitic siltstones, limestones and dolomites; 8 — marly limestones or marls, and dolomites; 9 — limestones with intercalations of sandstones or siltstones; 10 — limestones, marls, siltstones; 11 — limestones with intercalations of calcareous claystones; 12 — marls; 13 — siltstones; 14 — siltstones, claystones and sandstones; 15 — siltstones and sandstones (locally quartzitic); 16 — sandstones; 17 — claystones; 18 — microfauna; 19 — macrofauna; 19 — macrofauna; 20 — microflora; 21 — macroflora

2765,0 m na podstawie pewnych różnic w wykresach geofizyki otworowej. W tym ujęciu utworów franu należałoby oczekiwać w głębokości 2511,4—2765,0 m. Nie są one jednak udokumentowane ani materiałem organicznym, ani też istotną różnicą w wykształceniu litologicznym skał w stosunku do osadów famenu i wyższej części wydzielonego żywetu.

Sumując powyższe wywody, dewon z otworu Dobiesławice 1 można podzielić następująco (fig. 2, tab. 1):

1965,0—2185,7 m famen górny ?
2185,7—2511,4 m famen dolny (w tym poziom P. quadrantinodosa i dolna część poziomu crepida)
2511,4—2765,0 m fran ?
2765,0—3001,0 m żywet

Sumaryczna miąższość rzeczywista dewonu wynosi około 960 m, w tym dewonu górnego około 740 m, a środkowego około 220 m. Podkreślenia wymaga fakt, że miąższość famenu (około 500 m) jest dwukrotnie większa od grubości domniemanego franu (240 m). W obrębie famenu około 200 m przypadałoby na famen górny, a około 300 m na famen dolny. W ostatnim znakomitą większość zajmuje bez wątpienia piętro Cheiloceras, przypuszczalnie ponad 250 m, jeśli się przyjmie, że według konodontów już w głębokości 2259,3—2265,4 m występuje niższa część tego piętra (najniższa część poziomu crepida).

Przedstawiona wyżej stratygrafia dewonu z otworu Dobiesławice 1 nie jest zgodna z podziałem zamieszczonym przez E. Jawora (1970), który oparł go na „elektro-stratygrafii". W świetle opracowanych przez autorów dokumentów paleontologicznych, które dolną granicę famenu ustalają w głębokości 2511,4 m, neguje się znaczenie wyróżnionego przez E. Jawora „poziomu korelacyjnego dewonu". Wyznacza go on nieco poniżej głębokości 2300 m, na granicy dewonu górnego i środkowego wedle swego podziału. Poziom ten odnoszony jest i do innych otworów (np. Dziewin 2, Puszcza 1, Niepołomice 11, Wyciąże 1 i 4), gdzie w związku z podanymi uwagami krytycznymi podział dewonu wymaga rewizji i badań opartych na metodach stratygraficznych.

Otwór Kobylniki 1

W otworze pod czwartorzędem (do 2,0 m), trzeciorzędem (do 60,0 m), kredą (do 466,0 m), jurą (do 1381,0 m) i triasem (do 1520,0 m) uzyskano karbon (do 2110,0 m) i dewon (do 2705,2 m), a niżej prekambr do końcowej głębokości — 2921,5 m. Granica triasu z paleozoikiem przebiega w interwale nie rdzeniowanym. Ustalono ją na podstawie geofizyki otworowej i próbek płuczkowych, w których od głębokości około 1522 m pojawiają się okruchy ciemnych margli i wapieni, a wyżej występują okruchy skał ilastych. W najniższym rdzeniowanym odcinku triasu (1506,4—1512,9 m) występowały czerwonobrunatne, zlustrowane mułowce zaliczone do piaskowca pstrego. Kontakt paleozoiku z prekambrem uchwycono w interwale rdzeniowanym. Granicę podkreśla zmiana litologii skał, dyskordancja kątowa i różnice w wykresach geofizyki otworowej. Prekambr zbadano do końca odwiertu czterema interwałami rdzeniowanymi. Stwierdzono tu piaskowce, iłowce i mułowce sfylityzowane, zielonawoszare i czerwonawe. W interwale graniczącym z paleozoikiem osady prekambru stoją pionowo, a niżej upadają pod kątem 70—80°.

Profil litologiczny paleozoiku uzupełniony materiałem organicznym przedstawia się następująco (fig. 2, tab. 1):

Głębokość w m Opis [1]

1541,5—1546,5 wapienie szare krystaliczne, spękane z żyłkami kalcytu i ślizgami tektonicznymi przechodzące w spągu w wapienie margliste czerwonawoszare ze stylolitami i cienkimi wkładkami czerwonych iłowców łupkowatych; upad 5°; obecne: *Archaesphaera* sp., *Radiosphaera* sp. ?, *Diplosphaerina* sp. ?, *Earlandinella* sp. ?, bliżej nieoznaczalna mikrofauna, ułamki małżoraczków, szczątek nieoznaczalnej fauny i szczątki mikroflory

1574,6—1575,8 wapienie szare z odcieniem brunatnym; obecne: radiolarie, *Parathurammina suleimanovi, Archaesphaera* sp. div., *Pachysphaera* sp., *Radiosphaera ponderosa* (tabl. XXVI, fig. 7), *Diplosphaerina* sp. ?, *Polyderma plavskensis, Athyris* sp. i ułamki małżoraczków

1575,8—1575,9 piaskowce ciemnoszare, drobnoziarniste o spoiwie węglanowo-ilastym; upad 15°

1575,9—1580,8 wapienie jw. płonne

1618,5—1624,9 wapienie szarobeżowe z czerwonymi plamami, stylolitami, spękane, z żyłkami kalcytu; stwierdzono w nich: *Parathurammina suleimanovi* (tabl. XXIV, fig. 3 a), *Archaesphaera* sp., *Palaeocancellus* sp. (tabl. XXV, fig. 4), *Septabrunsiina* sp., *Septaglomospiranella* aff. *implicata* (tabl. XXVII, fig. 5), *Plectogyra* sp., bliżej nieoznaczalne szczątki fauny (kilka)

1662,3—1668,0 wapienie ciemnoszare z odcieniem brunatnym ze stylolitami i cienkimi warstewkami czerwonych mułowców; upad 10°; obecne: *Archaesphaera* sp., *Septabrunsiina* sp. ?, bliżej nieoznaczalne Tournayellidae, *Plectogyra* sp. oraz fragmenty małżoraczków

1686,5—1692,7 wapienie ciemnoszare w spągu ciemnobrunatne z cienkimi wkładkami jasnego wapienia; liczne żyłki kalcytu i szczątki (2) nieoznaczalnej fauny

1711,9—1716,2 wapienie ciemnobrunatne drobnokrystaliczne z: *Vicinesphaera* sp., *Diplosphaerina* sp., *Polyderma plavskensis, Earlandia vulgaris* (tabl. XXVII, fig. 7), *Septabrunsiina* sp., *Septaglomospiranella* sp., *Plectogyra* sp., *Syringopora ramulosa* (tabl. XXVIII, fig. 2), *S.* cf. *reticulata*, kilkoma nieoznaczalnymi szczątkami osobniczych koralowców oraz ułamkami małżoraczków

1737,1—1743,4 wapienie jw. z przewarstwieniami wapienia beżowego oraz czerwonych i ciemnoszarych iłowców; upad 5°; znaleziono tu: *Parathurammina* sp., *Bisphaera irregularis* (tabl. XXVI, fig. 3), *B. irregularis* var.*gigantea* (tabl. XXVI, fig. 4), *Archaesphaera* sp., *Earlandia elegans* (tabl. XXV, fig. 7), *E. vulgaris, Glomospira* sp. (tabl. XXVI, fig. 8), *Brunsia spirillinoides* (tabl. XXVI, fig. 2), *Septabrunsiina* sp., *Septaglomospiranella* sp., cf. *Tournayella* sp. (tabl. XXIV, fig. 4), bliżej nie oznaczalne *Tournayellidae* (tabl. XXIV, fig. 5 a), *Endothyra* cf. *latispiralis, E. rjausakensis* (tabl. XXV, fig. 6), *E.* aff. *rjausakensis* (tabl. XXV, fig. 3, 7), *E.* aff. *tuberculata* (tabl. XXVI, fig. 1), *Endothyra* sp. (tabl. XXVI, fig. 2), *Syringopora ramulosa, Airtonia* sp. (9 okazów, tabl. XXVII, fig. 1), szczątek nieoznaczalnego ramienionoga, człony liliowców i ślady nieoznaczalnej mikroflory oraz ułamki małżoraczków.

1766,1—1772,2 wapienie ciemnoszare przechodzące ku spągowi w ciemnobrunatne i czarne, lokalnie z cienkimi smugami iłowców łupkowatych i żyłkami kalcytu; masowo występuje *Syringopora ramulosa* (tabl. XXVIII, fig. 3)

1791,6—1798,2 skała jw. w której znaleziono: *Archaesphaera* sp., *Brun-*

[1] Dotyczy wyłącznie rdzeniowanych odcinków.

sia sp., *Septabrunsiina* sp., *Sporonites* sp., *Punctatisporites* sp., *Leiotriletes* sp., *Trachytriletes* sp., *Apiculatisporites* sp., *Verrucosisporites* sp., *Convolutispora* sp., *Pustulatisporites* sp., cf. *Lycospora* sp., *Pulvinizonotriletes* sp., *Stenozonotriletes limbosus*, *Grandispora* sp., *Auroraspora* sp., *Lophozonotriletes* sp.

1823,6—1828,6 wapienie ciemnoszare z odcieniem brunatnym, rzadkimi stylolitami i przewarstwieniami czarnego mułowca; obecne: *Bisphaera* sp., *Archaesphaera* sp., fragmenty nieoznaczalnej fauny (kilka) i licznie glony — *Girvanella* sp. ?

1846,3—1853,4 skała jw. o upadzie 5° z: szczątkami radiolarii, *Archaesphaera* sp., *Glomospiranella* sp., *Septabrunsiina* sp., *Plectogyra* sp., *Endothyra* cf. *tuberculata*, szczątkami nieoznaczalnych koralowców i nieoznaczalnej fauny

1876,8—1883,2 wapienie szarobeżowe z czerwonymi plamami, szczątkami radiolarii, *Archaesphaera* sp. i *Earlandia* sp.

1907,5—1914,3 wapienie ciemnoszare z odcieniem czerwonym

1934,5—1940,6 wapienie szarobeżowe z cienkimi warstewkami zielonych wapieni marglistych i detrytycznych

1961,0—1967,9 wapienie szarobeżowe z odcieniem czerwonym, cienkimi smugami czerwonych iłowców i pionowymi żyłkami kalcytu; obecne; *Prioniodina* sp., *Spathognathodus* sp. i okruchy nieoznaczalnych konodontów

2013,0—2017,3 wapienie szare ze stylolitami, silnie spękane

2040,8—2047,4 wapienie ciemnoszare z odcieniem brunatnym, spękane

2072,2—2078,5 wapienie ciemnoszare ze stylolitami; obecne: *Schuchertella* sp. (1 okaz), *Unispirifer tornacensis* (2 okazy, tabl. XXIX, fig. 6), *Unispirifer* sp. (3 okazy)

2099,6—2104,6 skała jw. z: *Bisphaera variabilis* (tabl. XXVI, fig. 5), *Archaesphaera* sp. div., *Umbellina* sp., *Diplosphaerina* sp. ?, *Paracaligella antropovi*, *Unispirifer tornacensis* (4 okazy), *Unispirifer* sp. (5 okazów) i *Composita* sp. (1 okaz)

2124,0—2130,0 skała jw. z fragmentami *Syringoporella* sp. ?

2150,7—2151,4 wapienie prawie czarne

2151,4—2157,0 wapienie dolomityczne ciemnoszare i brunatne, kawerniaste ze stylolitami w stropie, wtrąceniami szarego mułowca silnie piaszczystego i wkładką (10 cm) drobnoziarnistego zielonawoszarego piaskowca o spoiwie krzemionkowym

2195,7—2202,2 wapienie brunatne, spękane, z żyłkami kalcytu

2218,4—2224,4 wapienie dolomityczne ciemnoszare z odcieniem brunatnym; obecne: *Bisphaera* cf., *irregularis*, *B. malevkensis*, *Archaesphaera grandis*, *Archaesphaera* sp., *Umbellina* sp. i ślady glonów — *Girvanella* sp.

2238,6—2244,6 dolomity czerwonoszare z fragmentami nieoznaczalnych koralowców

2262,7—2268,7 dolomity czerwonoszare z popielatymi smugami i rzadkimi stylolitami

2291,1—2293,4 wapienie dolomityczne szarobrunatne, miejscami płytkowe; upad 5°; znaleziono tu: *Bisphaera* sp., *Archaesphaera* sp. ?, *Earlandia* sp., *Paracaligella* sp., liczne ułamki małżoraczków i glony — *Girvanella* sp.

2293,4—2294,8 margle ciemnoszare na ogół płytkowe; upad 5—10°; obecna mikroflora: *Calamospora* sp., *Punctatisporites* sp., *Trachytriletes* sp., *Acanthotriletes* sp., *Cyclogranisporites* sp., *Hystricosporites* sp., *Retusotriletes* sp., *Stenozonotriletes* sp., *Murospora* sp., *Densosporites* sp. ? i *Hymenozonotriletes* sp.

2294,8—2295,0 mułowce ciemnoszare
2295,0—2297,5 wapienie dolomityczne zielonawe
2326,1—2326,6 wapienie dolomityczne czerwonobrunatne z zielonymi plamami
2326,6—2332,6 wapienie szarozielone, płytkowe, użylone kalcytem ze ślizgami tektonicznymi; upad 20°
2358,4—2364,6 dolomity szarobrunatne z zielonymi plamami oraz licznymi i cienkimi warstewkami zielonawych mułowców; upad do 20°
2380,2—2384,7 dolomity szarobrunatne z czerwonymi plamami i stylolitami; upad 20°
2399,3—2405,5 dolomity ciemnoszare z odcieniem brunatnym, warstewkami zielonawoszarych i czerwonych mułowców z licznymi ślizgami tektonicznymi
2423,5—2429,9 dolomity czerwonobrunatne o upadzie 10°
2449,2—2455,2 dolomity prawie czarne z licznymi stylolitami
2472,1—2478,2 dolomity ciemnoszare, silnie spękane; szczeliny wypełnione alabastrem
2530,6—2535,3 wapienie ciemnoszare z licznymi warstewkami czarnych margli i mułowców; obecne bardzo liczne szczątki gałązkowych stromatoporoidów (*Amphipora* sp. ?) i mikroflora: *Trachytriletes* sp., *Emphanisporites* sp., *Verrucosisporites* sp. ?, *Convolutispora* sp., *Murospora* sp., *Grandispora* sp., *Archaeozonotriletes* sp. ?
2567,4—2568,4 mułowce brunatne z zielonymi naciekami
2568,4—2569,6 piaskowce zielonawoszare drobnoziarniste o spoiwie krzemionkowym z cienkimi warstewkami ciemnoszarych i zielonych zapiaszczonych mułowców; upad 25°
2569,6—2571,1 mułowce szarozielone miejscami płytkowe przechodzące ku spągowi w ciemnoszare z brunatnofioletowymi plamami, z laminami szarych piaskowców drobnoziarnistych; obecne fragmenty flory (psylofity ?)
2613,3—2615,0 piaskowce kwarcytowe szare i ciemnoszare przegradzane ciemnoszarym zapiaszczonym mułowcem; upad 15—30°
2615,0—2615,3 piaskowce zielonawoszare, drobnoziarniste, słabo zwięzłe z laminami zielonych mułowców
2669,6—2673,2 mułowce szare przechodzące ku spągowi w ciemnoszare i zielonawoszare z naciekami pstrymi, silnie zapiaszczone, płytkowe z wkładkami szaroróżowych piaskowców kwarcytowych; upad 10°; obecne szczątki zwęglonego detrytusu roślin
2703,7—2705,2 mułowce zielone z brunatnymi i fioletowymi smugami i szczątkami zwęglonej flory.

Z powyższego tekstu wynika, że w paleozoiku występuje stosunkowo liczny materiał organiczny, różnie rozmieszczony w profilu. Są to: radiolarie, różnorodne i dość dobrze zachowane otwornice widoczne w płytkach cienkich, koralowce, stromatoporoidy, nieliczne ramienionogi, małżoraczki, liliowce, konodonty i makroflora oraz dość liczna mikroflora. Ostatnią oraz konodonty uzyskano z maceratów, przy czym z 21 przebadanych na konodonty prób tylko 1 okazała się pozytywna.

Na uwagę zasługują ciekawe formy otwornic, które w karbonie są miejscami licznie nagromadzone (np. *Brunsia spirillinoides*), podobnie jak koralowce (np. *Syringopora ramulosa*), które tworzą wyraźne ławice .Są one tu z reguły dobrze oznaczalne i słabo przekrystalizowane. Natomiast koralowce i stromatoporoidy znalezione w dewonie są na ogół nieoznaczalne i mocno przekrystalizowane. Miejscami występują też w większych nagro-

madzeniach (*Amphipora* sp. ?). Ramienionogi zachowały się w formie kompletnych skorupek brzusznych i grzbietowych z wyraźną rzeźbą i śladami interarei u rodzaju *Airtonia*. Małżoraczki, radiolarie i liliowce to tylko fragmenty okazów bliżej nieoznaczalne. Nieliczne konodonty udało się zidentyfikować do rodzaju. Makroflora jest mocno zwęglona i słabo zachowana. Mikroflora jest liczna jakościowo, lecz występuje w pojedynczych i na ogół źle zachowanych, często zanieczyszczonych substancją nieorganiczną egzemplarzach. Świadczy o tym oznaczenie jej, z wyjątkiem *Stenozonotriletes limbosus*, tylko do rodzaju.

Wyróżnienie karbonu i dewonu uzasadnia występowanie typowych form otwornicowych, niektórych ważnych stratygraficznie ramienionogów i koralowców, a także częściowo konodonty i mikroflora.

W najwyższym rdzeniowanym interwale paleozoiku stwierdzono otwornice, które poza *Archaesphaera* sp. przypominają rodzaje *Diplosphaerina*, *Earlandinella* i *Radiosphaera*. Dwa pierwsze są ogólnie charakterystyczne dla karbonu, a pozostałe występują w dewonie i karbonie. Niżej w głębokości 1574,6—1575,8 m poza banalną makrofauną i otwornicami o szerokim zasięgu występuje karboński rodzaj *Diplosphaerina* oraz *Radiosphaera ponderosa* i *Polyderma plavskensis*. Te gatunki notowane są z górnego famenu, turneju i niższego wizenu ZSRR i Belgii (R. Conil, M. Lys, 1964, str. 46, tabl. 6, fig. 74—75; str. 50, tabl. 7, fig. 89; N. E. Brażnikowa, L. F. Rostowcewa, 1966, tabl. 1, fig. 23). Ich obecność pozwala zaliczyć omawiany interwał do osadów nie wyższych, jak się wydaje, od dolnego wizenu.

W odcinku 1618,5—1624,9 m wśród otwornic na uwagę zasługują: *Palaeocancellus* sp., *Septabrunsiina* sp. i *Septaglomospiranella* aff. *implicata*. Pierwszy rodzaj znany jest z całego karbonu, drugi z famenu, turneju i niższego wizenu ZSRR, Belgii, Francji, Niemiec, Czechosłowacji i N Ameryki (np. Osnowy..., t. I, 1959; R. Conil, M. Lys, 1964; J. Bouckaert, R. Conil, J. Thorez, 1967; B. L. Mamet, D. Mason, 1968; J. Dvořák, R. Conil, 1969). Gatunek *Septaglomospiranella implicata* opisano z wizenu dolnego Belgii (R. Conil, M. Lys, 1968, str. 508, tabl. 6, fig. 77—79). Biorąc powyższe pod uwagę zaliczenie omawianego interwału do niższego wizenu jest bardzo prawdopodobne.

Otwornice znalezione w interwale 1662,3—1668,0 m ogólnie biorąc nie odbiegają składem od zespołów stwierdzonych w warstwach wyższych. Niżej (1711,9—1716,2 m) występowanie *Septabrunsiina* sp., *Septaglomospiranella* oraz *Polyderma plavskensis* potwierdzałaby obecność osadów nie młodszych od niższego wizenu. Mikrofaunie towarzyszą tu Tabulata — *Syringopora ramulosa*, która jest kosmopolityczna w karbonie dolnym (Treatise..., Tabulata, 1956, fig. 341—7, 356—2 a—c; B. S. Sokołow, 1955, fig. 49; H. Żakowa, 1966 a, tabl. 23, fig. 1—2; tabl. 21, fig. 2; H. Żakowa, E. Głowacki, H. Jurkiewicz, 1963, tabl. 2, fig. 1). Występuje też *Syringopora* cf. *reticulata*. Ten gatunek jest również znany w europejskim dolnym karbonie (Treatise..., Tabulata, 1956, fig. 341—1 a—b).

Odcinek 1737,1—1743,4 m cechuje bogaty jakościowo zespół otwornic. Obok rodzajowo oznaczonych okazów o szerokim zasięgu lub też nie wykraczającym ku górze poza wizen dolny (*Septabrunsiina* sp., *Septaglomospiranella* sp., cf. *Tournayella* sp.) oznaczono formy znane powszechnie z zespołów dolnowizeńskich lub też bardzo podobne i spokrewnione z takimi gatunkami. Chodzi tu o *Endothyra rjausakensis*, *E.* aff, *rjausakensis*, *E.* cf. *latispiralis* i *E.* aff. *tuberculata*. Pierwszy i ostatni występują w tur-

neju i dolnym wizenie ZSRR, Belgii (np. D. E. Aizenwerg et al., 1963; R. Conil, M. Lys, 1968) podobnie jak *E. latispiralis* (*R. Conil, M. Lys*, 1968, tabl. 7, fig. 84—85; tabl. 8, fig. 102—103). Interesujące jest współwystępowanie otwornic prymitywnych — *Bisphaera irregularis* i *B. irregularis* var. *gigantea* (R. Conil, M. Lys, 1964, str. 33, tabl. 4, fig. 21), których dotąd nie notowano z osadów wyższych od turneju.

Obok wymienionych znaleziono też otwornice o szerszym zakresie stratygraficznym. Należą do nich: *Brunsia spirillinoides* znana z całego wizenu i najwyższego turneju Belgii, ZSRR, Niemiec, górnego wizenu Polski (R. Conil, H. Pirlet, 1963; R. Conil, M. Lys, 1964, str. 65, tabl. 8, fig. 145—149; R. Conil, M. Lys, E. Paproth, 1968; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b), *Earlandia elegans* (Osnowy..., t. I, 1959, fig. 58; R. Conil, M. Lys, 1964, str. 53, tabl. 7, fig. 98—99; J. Dvořák, R. Conil, 1969, tabl. 1, fig. 1) oraz *Earlandia vulgaris* (np. N. E. Brażnikowa, 1956, str. 19, tabl. 2, fig: 4—5; R. Conil, M. Lys, 1964, str. 53, tabl. 7, fig. 95; S. Omara, R. Conil, 1965, str. 225, tabl. 2, fig. 1). Forma *E. elegans* występuje od żywetu do dolnego karbonu włącznie na obszarze ZSRR, Belgii, Niemiec, Czechosłowacji i Polski, natomiast *E. vulgaris* notowana z całego dolnego karbonu i namuru ZSRR, dolnego karbonu N Afryki, wizenu Belgii, Czechosłowacji i Polski (St. Liszka, 1960; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b).

W interwale 1737,1—1743,4 m na uwagę zasługują jeszcze ramienionogi — *Airtonia* sp. Rodzaj ten występuje w dolnym wizenie Anglii, Francji i Belgii (H. Muir-Wood, 1962; Treatise..., v. 1, Strophomenida, 1965), a jego obecność przy uwzględnieniu powyższych danych o wskaźnikowości mikrofauny potwierdza zaliczenie omawianego interwału do dolnego wizenu.

Wspomnieć należy, że w odcinku 1791,6—1798,2 m poza otwornicami z dolnokarbońskiego rodzaju *Brunsia* występują też sporomorfy. Należą one do rodzajów dewońskich i karbońskich i sumarycznie biorąc nie określają bliżej wieku warstw. Brak takich wskaźników w niżej leżącym interwale rdzeniowanym. Natomiast odcinek 1846,3—1853,4 m może należeć do dolnego wizenu ponieważ oznaczono tu m. in. otwornice z rodzajów *Septabrunsiina* i *Glomospiranella* oraz *Endothyra* cf. *tuberculata*. Konodonty z rodzajów *Prioniodina* i *Spathognathodus* znalezione w głębokości 1961,0 do 1967,9 m przypominają budową formy karbońskie, szczególnie z ostatniego rodzaju.

Po raz pierwszy dokumenty paleontologiczne ograniczone zasięgiem głównie do turneju stwierdzono w odcinku 2072,2—2078,5 m. Z tego względu przychylono się do poglądu, że granica wizen/turnej przebiega powyżej. Przeprowadzono ją w głębokości 1967,9 m biorąc pod uwagę pewne różnice w litologicznym wykształceniu wizenu niższego i turneju, które można na ogół zaobserwować w południowej części niecki miechowskiej. Wśród wapieni wizeńskich (np. w otworze Kazimierza Wielka 10, Strożyska 5) występują tu przeważnie przewarstwienia skał klastycznych — piaskowców, mułowców, iłowców, których zwykle brak w skałach turneju. Wizenu środkowego można by dopatrywać się w otworze Kobylniki 1 z koniecznym zastrzeżeniem w odcinku 1520,0—1574,6 m, gdzie w odróżnieniu od skał niżej leżącego wizenu brak dowodów na przydzielenie do wizenu dolnego. Dodać należy, że brak tu również argumentów na wyróżnienie wizenu górnego.

Wspomniane wyżej wskaźniki turneju to ramienionogi — *Unispirifer tornacensis*. Jest to forma kosmopolityczna, lokalnie znana także z warstw

przejściowych dewon/karbon (J. Jarosz, 1914, str. 58, tabl. 7, fig. 3—7; tabl. 8, fig. 1; T. G. Saryczewa, A. N. Sokolskaja, 1952, str. 182, tabl. 50, fig. 280; G. A. Bieznosowa, 1959, str. 60, tabl. 2, fig. 4—5, ryc. 15—16; Osnowy..., t. VII, 1960; tabl. 59, fig. 4—6; T. G. Saryczewa, A. N. Sokolskaja, G. A. Bieznosowa, S. W. Maksimowa, 1963, str. 287, tabl. 52, fig. 1; H. Żakowa, 1968; J. Kaliś, 1969, tabl. 2, fig. 2).

Gatunek *Unispirifer tornacensis* występuje też w odcinku 2099,6 do 2104,6 m obok innych banalnych ramienionogów i otwornic licznych w turneju, jak: *Archaesphaera* sp., *Umbellina* sp., *Diplosphaerina* sp. ?, *Paracaligella antropovi* i *Bisphaera variabilis*. Ostatnia znana jest z famenu i turneju Belgii (R. Conil, M. Lys, 1964, str. 33, tabl. 4, fig. 24—25) a *Paracaligella antropovi* i rodzaj *Umbellina* nie wykraczają zasięgiem powyżej turneju. Należy jeszcze wyjaśnić, że decyzja wyróżnienia turneju, a nie już dewonu najwyższego (strunu), uzasadniona jest brakiem mieszanych elementów dewońsko-karbońskich, gdy idzie o makrofaunę i typowych gatunków struńskich. Brak tu też bardziej wskaźnikowych, przewodnich dla piętra struńskiego otwornic (np. z rodzaju *Quasiendothyra* i *Endothyra*).

Już w głębokości 2124,0—2130,0 m stwierdzono koralowce bardzo podobne do dewońskiego rodzaju *Syringoporella*. Na tej podstawie oraz analizy wykresów geofizycznych przyjęto, że granica karbon/dewon występuje w głębokości 2110,0 m w interwale nie rdzeniowanym.

Ogólnie biorąc podział dewonu węglanowego jest trudny do przeprowadzenia, gdyż materiał organiczny nie jest liczny i często banalny. Kierując się występowaniem w odcinku 2218,4—2224,4 m *Archaesphaera grandis*, która w ZSRR jest szczególnie liczna w famenie wyższym (D. E. Aizenwerg et al., 1963; N. E. Bražnikowa, L. F. Rostowcewa, 1966, str. 16, tabl. 2, fig. 2; tabl. 3, fig. 7, 9; tabl. 4, fig. 1, 2), w tym interwale można dopatrywać się osadów fameńskich. Niżej materiał organiczny nie definiuje bliżej wieku warstw, podobnie jak sporomorfy znalezione w odcinku 2293,4—2294,8 m, wśród których oznaczono rodzaje wskazujące jedynie na dewon (*Hystricosporites, Retusotriletes*).

Następne z kolei szczątki organiczne występują dopiero w odcinku 2530,6—2535,3 m, gdzie sporomorfy, a zwłaszcza rodzaj *Emphanisporites* wskazują na dewoński wiek warstw. Bliżej wiek osadów precyzować mogą stromatoporoidy podobne do rodzaju *Amphipora*. Ponieważ już w odcinku 2567,4—2568,4 m uzyskano klastyczne utwory dolnego dewonu—emsu — to występujące powyżej tego piętra, do kontaktu z karbonem uznano łącznie za dewon środkowy i górny.

Na podstawie litologii i częściowo sugerując się obecnością *Amphipora* sp. ? serię z głębokości 2355,0—2557,0 m przydzielono do dewonu środkowego (żywetu), a serię z głębokości 2110,0—2355,0 m do dewonu górnego. Granice dewon górny/środkowy jak i dewon środkowy/dolny przebiegają w interwałach nie rdzeniowanych i ustalono je na podstawie karotażów. Gdy idzie o bliższy podział dewonu górnego, to umownie granicę famen/fran można by przeprowadzić poniżej występowania *Archaesphaera grandis*. Wydzielony w ten sposób fran nie ma, podobnie jak w otworze Dobiesławice 1, udokumentowania paleontologicznego. Wyróżniając to piętro w obydwu przypadkach sugerowano się miąższościami utworów, ogólnym charakterem profilu stratygraficznego jak i brakiem podstaw do przyjmowania luk typu stratygraficznego.

Sumując powyższe wywody podział karbonu i dewonu w otworze Kobylniki 1 przedstawia się następująco (fig. 2, tabl. 1):

1520,0—1574,6 m wizen środkowy ?
1574,6—1967,9 m wizen dolny
1967,9—2110,0 m turnej
2110,0—2224,4 m famen
2224,4—2355,0 m fran ?
2355,0—2557,0 m żywet
2557,0—2705,2 m ems

Sumaryczna miąższość rzeczywista karbonu wynosi około 575 m, w tym łącznie wizenu około 440 m i turneju około 135 m. Miąższość faktyczna dewonu wynosi około 570 m, przy czym na famen przypadałoby około 120 m, na fran — około 125 m, żywet — około 190 m i ems — około 135 m.

Wyjaśnić jeszcze należy, że wnioski stratygraficzne sugerują przejście dewonu w karbon. Nie jest ono bezpośrednio udowodnione wskaźnikami paleontologicznymi, a nadto granica systemów nie była rdzeniowana.

Otwór Pacanów 1

W otworze pod czwartorzędem (do 14,0 m), trzeciorzędem (do 134,0 m), jurą (do 1095,1 m) i triasem (do 1559,9 m) uzyskano karbon nie przewiercony do końcowej głębokości — 1589,8 m. Granica triasu z karbonem zaznacza się poza wykresami geofizyki otworowej wyraźnie w litologii skał i materiale organicznym dokumentującym karbon (małżoraczki, niektóre otwornice, ramienionogi). Z karbonem graniczy piaskowiec pstry uchwycony interwałem rdzeniowanym już w odcinku 1542,5—1559,9 m.

Karbon wykształcony jest jako szarobeżowe, przeważnie krystaliczne wapienie, mocno spękane, z licznymi lustrami skalnymi, żyłkami kalcytu i bardzo rzadkimi warstewkami czerwonych iłowców łupkowatych (fig. 2). W karbonie znaleziono stosunkowo liczny materiał organiczny zważywszy małą ilość rdzenia dla badań podstawowych. Z maceratów i płytek cienkich uzyskano otwornice oraz małżoraczki (tab. 1). Mikroszczątki są słabo zachowane oraz pokruszone. Ponadto znaleziono ramienionogi i najliczniej nieoznaczalne szczątki fauny. Wśród ramienionogów napotkano muszle i skorupki z rzeźbą, dość dobrze oznaczalne.

Zaliczenie odcinka 1565,5—1566,5 m do karbonu uzasadniają małżoraczki, gdyż rodzaj *Sansabella* znany jest z tego okresu (H. Ż a k o w a, 1967). Obecność karbonu poniżej (1571,6—1572,6 m) nie kwestionuje występowanie *Archaesphaera* sp. i ramienionogów z rodzaju *Athyris*. W odcinku 1577,4—1578,4 m znaleziono ramienionogi — *Punctospirifer* cf. *partitus* (tabl. XXVII, fig. 3). Gatunek znany jest z dolnego karbonu Anglii i ZSRR, przy czym w ostatnim obszarze szczególnie często występuje w turneju (T. G. S a r y c z e w a, A. N. S o k o l s k a j a, 1952, str. 229, tabl. 67, fig. 387). W interwale 1583,2—1583,7 m poza *Parathurammina* sp. oznaczono ramienionogi — *Megachonetes* sp. Rodzaj ten występuje od najwyższego dewonu do niższej części karbonu na obszarze Europy zachodniej i środkowej, Australii, ZSRR, N Afryki itd. (O s n o w y . . . , t. VII, 1960; H. M. M u i r - W o o d, 1962; T r e a t i s e, . . . , v. 1, Strophomenida, 1965). W tym interwale odkryto też otwornice ogólnie znane z karbonu. R. C o n i l wyraził opinię, że oznaczone jako *Endothyra* sp. (tabl. XXV, fig. 9) są analogiczne z formami uznanymi za typowe dla wyższej części turneju środkowego Belgii (Tn 2).

Mając powyższe na uwadze oraz wykształcenie litologiczne skał zdecydowano, że nawiercony w otworze Pacanów 1 karbon, o miąższości zaledwie około 30 m, należy do turneju. Może to być w całości, a więc od głębokości 1559,9—1589,8 m turnej środkowy lub też w wyższym odcinku już częściowo turnej wyższy. Na dokładny podział turneju nie ma dostatecznego uzasadnienia w znalezionym materiale organicznym.

Otwór Kalina 1

W otworze pod kredą (do 385,0 m), jurą (do 932,5 m) i triasem (do 952,0 m) uzyskano dewon nie przewiercony do końcowej głębokości — 1208,0 m. Granica z paleozoikiem, przebiegająca w interwale nie rdzeniowanym, podkreślona jest zmianą karotażu, próbek płuczkowych i litologii skał granicznych. Najniższy rdzeniowany interwał triasu (921,0—927,0 m) obrazuje iłowce zaliczone do triasu dolnego.

Dewon reprezentowany jest przez szare i jasnoszare krystaliczne wapienie (fig. 2) użylone kalcytem. W głębokości 1139,1—1144,6 m stwierdzono ślady stromatoporoidów gałązkowych przypominające rodzaj *Amphipora* (tab. 1), co zdecydowało o wyróżnieniu dewonu. Ponadto brano pod uwagę podobieństwa karotażowe i litologiczne do dewonu z otworów Skalbmierz 3 i 4 położonych w najbliższym sąsiedztwie (fig. 1), gdzie znaleziono bardziej wskaźnikowy materiał paleontologiczny. W konsekwencji przyrównano z zastrzeżeniem cały dewon z otworu Kalina 1 do żywetu. Z braku danych o upadzie warstw jego miąższość wynosić może orientacyjnie około 250 m.

Otwór Klonów 1

W otworze pod kredą (do 355,5 m), jurą (do 843,0 m) i triasem (do 866,7 m) uzyskano osady warunkowo zaliczone do paleozoiku i opisane w opracowaniu archiwalnym jako „zlep marglisto-dolomityczny" przydzielony do dewonu (fig. 2). Końcowa głębokość otworu wynosi 877,4 m. Granica triasu z domniemanym paleozoikiem przebiega w interwale rdzeniowanym, w którym powyżej głębokości 866,7 m występuje ret (wapienie z wkładkami ilastymi, margle dolomityczne i dolomity). Miąższość paleozoiku wynosi tu zaledwie około 10 m.

Otwór Racławice 2

W otworze pod kredą (do 382,5 m), jurą (do 920,0 m) i triasem (do 1230,0 m) przewiercono dewon (do 1492,6 m) leżący na prekambrze, który występuje do końcowej głębokości — 1810,5 m. Granica triasu z dewonem wyznaczona na podstawie geofizyki otworowej w interwale nie rdzeniowanym nie jest zbyt wyraźna w próbkach płuczkowych. Powoduje to fakt, że z węglanowym dewonem kontaktuje równie węglanowa seria triasu (ret). W najniższym interwale triasu (1194,9—1200,0 m) uzyskano ciemnoszare dolomity laminowane szarym i płytkowym marglem. Kontakt dewonu z prekambrem stwierdzono w interwale rdzeniowanym, gdzie wyraźna jest zmiana litologii skał i dyskordancja kątowa. W głębokości 1492,6 do 1496,5 m występują już iłowce zielonawoszare, sfylityzowane, spękane i zlustrowane, których upad w niższym odcinku wynosi 60°. Analogicznie wykształcony prekambr uchwycono jeszcze do końca odwiertu czterema interwałami rdzeniowanymi.

Węglanowa seria dewonu to ciemnoszare, szare, miejscami z odcieniem wiśniowym wapienie kryptokrystaliczne, gruzłowate i spękane, niekiedy dolomityczne, użylone kalcytem, z licznymi stylolitami oraz ciemne dolomity występujące cd głębokości 1380,3 m (fig. 2). Według danych archiwalnych mocno przekrystalizowane szczątki organiczne (*Amphipora* sp. ?) licznie występują w niższej części profilu (tab. 1).

Wyróżnienie dewonu oparte jest na podobnych przesłankach jak w przypadku dewonu w otworze Kalina 1. Ze względu na bardzo liczne stromatoporoidy gałązkowe zaliczenie całej serii dewonu z otworu Racławice 2 do żywetu jest tu bardziej prawdopodobne niż w otworze Kalina 1. Miąższość żywetu, o ile przyjąć, że warstwy leżą poziomo lub też z niewielkim upadem, wynosi około 260 m.

Otwór Radzanów 2

W otworze według danych archiwalnych pod trzeciorzędem (do 135,0 m), kredą (do 170,0 m), jurą (do 1600,0 m) i triasem (do 2035,0 m) wyróżniono paleozoik (do 2583,0 m) i niżej prekambr do końcowej głębokości — 2632,7 m. Górna i dolna granica paleozoiku nie budzi zastrzeżeń i wyraźnie zaznacza się w zmiennej litologii warstw oraz wykresach karotażowych. Z paleozoikiem kontaktuje piaskowiec pstry wykształcony w niższym odcinku jako pstre łupki i czerwone piaskowce. Dolną granicę paleozoiku ustalono w interwale nie rdzeniowanym. Prekambr uchwycony do końcowej głębokości otworu pięcioma interwałami rdzeniowanymi to ciemnozielone, ciemnowiśniowe, sfylityzowane iłowce łupkowate, silnie spękane i zlustrowane z żyłkami kwarcu i upadzie od 75—80°. Z prekambru wymienia się też wkładki piaskowców kwarcytowych i kwarcytów o grubości od 20—80 cm.

Przyjęto, że paleozoik reprezentowany jest przez karbon i dewon, lecz w publikacjach geologicznych brak bliższych informacji o wykształceniu osadów i materiale organicznym. W chwili obecnej rdzenie z tego otworu są już zlikwidowane. Jeśli istotnie według danych archiwalnych pracowników Przemysłu Naftowego w Jaśle na odcinku 2035,0—2250,0 m występuje karbon, a niżej do granicy z prekambrem dewon (fig. 2), to miąższość karbonu wynosi około 200 m, a dewonu około 300 m. Pod względem litologicznym są to w całości wapienie różowe, kremowoszare, przeważnie gruzłowe oraz drobnokrystaliczne, użylone kalcytem, mocno spękane i zlustrowane. Rzadko występować miały dolomity. Wzmiankowano też o obecności do głębokości 2393,1 m wkładek różowych i szarozielonych piaskowców (grubość od 5—50 cm) oraz czerwonych iłowców. Upad warstw wynosił w górnej części profilu 20—25°, a w części niższej 5—8°.

H. Z a k o w a (1963 a) wyraziła przypuszczenie, że w otworze Radzanów 2 może występować ciągłość sedymentacyjna między dewonem i karbonem sugerując się wnioskami uzyskanymi z opracowania otworu Załucze 1. Autorka wspomina o występowaniu tu górnej części dewonu i części warstw przejściowych nadmieniając o prawdopodobnym zerodowaniu karbonu. Te dane nie były oparte na badaniach stratygraficznych, lecz na opiniach zawartych we wstępnym opracowaniu petrograficznym otworu.

W świetle przedstawionej analizy stratygrafia paleozoiku z otworu Radzanów 2 pozostaje bliżej nie wyjaśniona.

Otwór Radzanów 4

W otworze pod czwartorzędem i trzeciorzędem (do 105,0 m), kredą (do 200,0 m), jurą (do 1165,0 m) i triasem (do 1337,0 m) uzyskano paleozoik (do 2725, 0 m) i niżej prekambr do końcowej głębokości — 2864,0 m. Kontakt triasu z paleozoikiem przebiegający w interwale nie rdzeniowanym ustalono na podstawie wykresów geofizycznych i różnic w okruchach próbek płuczkowych. W najniższym rdzeniowanym odcinku triasu (1291,0 do 1302,1 m) występowały iłowce czerwone (piaskowiec pstry). Analogiczne argumenty zadecydowały o ustaleniu granicy paleozoiku z prekambrem. Dodatkowo podkreśla ją stromy upad prekambru (70—85°) uchwyconego do końca odwiertu czterema interwałami rdzeniowanymi. Prekambr to zielonawoszare i czerwonawe iłowce miejscami z przewarstwieniami mułowców piaszczystych, silnie spękane i sfylityzowane.

Z danych archiwalnych wynika, że do głębokości 1995,0 m występować ma karbon, a niżej do kontaktu z prekambrem osady dewonu. Granica dewon/karbon zgodnie z tym ujęciem biegnie w interwale nie rdzeniowanym. Utwory karbonu wykształcone są jako jasnobrunatne, szare, ciemnoszare, a miejscami czerwone wapienie kryptokrystaliczne, częściowo zdolomityzowane z wkładkami marglu i licznymi żyłkami kalcytu. W spągowej części występują też ciemne dolomity przechodzące w wapienie dolomityczne (fig. 2). Upad karbonu w stropie wynosi 14—20°. Osady dewonu do głębokości 2704,1 m reprezentowane są przez serię węglanową, a niżej przez mułowce czerwone uzyskane tylko jednym interwałem rdzeniowanym (2704,1—2706,1 m). Seria węglanowa to wapienie dolomityczne i drobnokrystaliczne, czerwonobrunatne z pstrymi plamami i żyłkami kalcytu. W niższej części profilu występują dość często spękane, ciemne i kawerniaste dolomity ze stylolitami. Miejscami notowano ślady alabastru w spękaniach, a w głębokości 2647,4—2653,9 m dość liczne wkładki czerwonych iłowców dolomitycznych. Upad skał węglanowych dewonu wynosi od 5—20°.

Z powyższego wynika, że w wykształceniu węglanowej serii karbonu i dewonu brak zasadniczych różnic, a nadto w całym profilu nie znaleziono dotąd argumentów paleontologicznych uzasadniających wydzielenie tych ogniw. Z karbonu wzmiankuje się tylko o obecności nieoznaczalnych koralowców, które występują w głębokości 1684,9—1821,2 m. W dewonie znaleziono nieoznaczalne fragmenty koralowców, w interwałach: 2066,7——2072,7m i 2447,5—2452,0 m oraz szczątki nieoznaczalnych stromatoporoidów (tab. 1) w głębokości 2530,9—2537,4 m. Wzmiankowany materiał organiczny jest mocno przekrystalizowany.

Autorzy zastanawiając się nad możliwością podziału karbonu i dewonu wzięli pod uwagę ogólne korelacje litologiczne z lepiej opracowanym stratygraficznie dewonem i karbonem z blisko położonych otworów — Załucze 1 i Kobylniki 1 (fig. 1).

Zdecydowano, że karbon z otworu Radzanów 4 należy do karbonu dolnego, co wynika z ogólnych przesłanek budowy geologicznej tego obszaru. Brak tu kryteriów na wydzielenie turneju czy wizenu, lecz można zasugerować, że chodzi raczej o niższą część dolnego karbonu. Podział dewonu nastręcza podobne trudności, gdy idzie o serię węglanową, podczas gdy dewon klastyczny należy niewątpliwie do emsu. Górna granica emsu jest wyraźna w wykresach geofizycznych. Korelacje dewonu węglanowego z otworu Radzanów 4 z dewonem otworu Kobylniki 1, wyraźniejsze w karotażach niż w przypadku karbonu, sugerują wyróżnienie w pierwszym

dewonu górnego i środkowego (żywet ?), a w dewonie górnym ewentualnie famenu i franu. Umowne granice pięter przebiegają w interwałach nie rdzeniowanych i w profilu litologicznym nie są jasno wyrażone. Dyskusyjny podział paleozoiku z otworu Radzanów 4 może przedstawiać się następująco (fig. 2, tab. 1):

1337,0 —1995,0? m niższy karbon dolny ?
1995,0?—2235,0? m famen ?
2235,0?—2520,0? m fran ?
2520,0?—2704,1 m żywet ?
2704,1—2725,0 m ems

Zgodnie z tym ujęciem miąższość rzeczywista karbonu wynosi około 610 m, a dewonu około 690 m. Miąższość famenu szacować można na około 230 m, franu — około 270 m, żywetu — około 170 m, a emsu — około 20 m. Ciągłość sedymentacyjna z dewonu do karbonu jest prawdopodobna ze względu na lepiej opracowane materiały z pobliskiego wiercenia Kobylniki 1.

Otwór Słomniki 1

Według wstępnych danych St. Bukowego (1960) pod czwartorzędem (do 6,5 m), kredą (do 437,0 m) i jurą (do 638,5 m) uzyskano karbon i dewon. Końcowa głębokość otworu wynosi 2332,2 m. W osadach karbońskich wyróżniono w głębokości 638,5—727,0 m namur A — mułowce i iłowce z wkładkami piaskowców z florą. Poniżej występować ma wizen górny, turnej (?), i dewon (St. Bukowy, 1964 b) albo wizen górny i środkowy (?) oraz dewon (K. Bojkowski, St. Bukowy, 1966; E. Jawor, 1970).

Wizen środkowy o miąższości 103 m, którego spąg występuje być może w głębokości około 1700,0 m, to wapienie detrytyczne, ciemnoszare margle i iłowce z wkładką zlepieńca w spągu. Osady nie zawierają dokumentów paleontologicznych i przechodzą sedymentacyjnie w wizen górny, którego miąższość wynosi 863,5 m. Ostatni reprezentowany jest przez iłowce, mułowce z florą i fauną, margle naprzemianległe z cienkoławicowymi wapieniami detrytycznymi z fauną oraz wkładki lidytów, radiolarytów, tufitów i zlepieńców, a także grubsze ławice wapieni z fauną z konkrecjami krzemieni i wkładkami tufitów. Przewodnie goniatyty znaleziono w spągu i w stropie tej serii. Wedle K. Bojkowskiego i St. Bukowego (1966) dokumentują one poziomy: Goniatites crenistria i G. striatus, co nie budzi zastrzeżeń z uwagi na zasięgi cytowanych form (H. Żakowa, 1961, 1966 a, 1971). Natomiast wyróżnienie najwyższego poziomu górnego wizenu — Goniatites granosus — na podstawie małżów, które autorzy wymieniają jako wskaźniki, jest bardzo wątpliwe (H. Żakowa, 1971).

Granica dewonu z karbonem nie została w dotychczasowych publikacjach jasno zdefiniowana. K. Bojkowski i St. Bukowy (1966) przypuszczają, że osady poniżej głębokości 1777,0 m mogą należeć do dolnego karbonu lub dewonu. W pracy E. Jawora (1970) granica ta, według danych St. Bukowego, przebiegać ma w głębokości 1931,0 m. Zdaniem St. Bukowego (1964 b) w otworze występuje dewon górny (ciemnoszare margle dolomityczne), dewon środkowy (dolomity z amfiporami, margle dolomityczne z pirytem, iłowce bitumiczne) i dewon dolny (mułowce czerwone i białe piaskowce kwarcytowe).

Otwór Marszowice 1

W otworze pod jurą (do 532,5 m) uzyskano karbon nie przewiercony do końcowej głębokości — 1948,8 m (K. Korejwo, L. Teller, 1968; E. Jawor, 1970). Występuje tu dolny namur (532,5—728,0 m) i górny wizen. Dolny namur to iłowce z fauną, wśród której są przewodnie goniatyty. Górny wizen to iłowce, mułowce i piaskowce (czasem wapniste) zawierające dość liczną faunę i ślady flory. Część serii górnowizeńskiej przydzielono do poziomu Goniatites granosus a część do poziomu G. striatus, na podstawie goniatytów i częściowo małżów.

Obecność *Dimorphoceras lunula* w głębokości 1306,1—1312,1 m istotnie potwierdza zaliczenie tego interwału do najwyższego poziomu górnego wizenu. Poziom ten w otworze występowałby więc co najmniej do głębokości 1312,1 m. H. Żakowa (1971) kwestionuje jednak oznaczenia niektórych goniatytów z tego poziomu, a mianowicie: *Beyrichoceratoides* aff. *truncatus*, *B.* cf. *truncatus* i *Sudeticeras* sp. Pierwsze dwa sądząc z rzeźby przypominają raczej *Sudeticeras wilczeki-hoeferi* podobnie jak *Sudeticeras* sp. oznaczony z głębokości 838,9—844,9 m. Natomiast oznaczony jako *Sudeticeras* sp. z głębokości 1006,3—1012,3 m to prawdopodobnie *S. crenistriatum*. Proponowane korekty oznaczeń nie zmieniają opinii o wydzieleniu poziomu G. granosus.

Otwór Koniusza 1

W otworze pod jurą (do 715,0 m) stwierdzono dolny karbon nie przewiercony do końcowej głębokości — 1478,2 m (K. Korejwo, L. Teller, 1968; E. Jawor, 1970). W niższym odcinku utwory te wykształcone są jako margliste wapienie z przeławiceniami wapnistych iłowców i mułowców z florą i fauną. Część wyższa to iłowce, mułowce i piaskowce, niekiedy z fauną i obfitym detrytusem flory. Wśród fauny występują przewodnie goniatyty i małże, co pozwoliło wyróżnić wizen górny, w tym poziom G. crenistria (986,5—1227,0 m). Niżej brak dowodów paleontologicznych na bliższe określenie wieku warstw. Wspomniani autorzy przypuszczają, że część wyższa tej serii należy jeszcze do górnego wizenu, a niższa może reprezentować wizen środkowy.

Otwór Skalbmierz 3

W otworze pod trzeciorzędem (do 130,0 m), kredą (do 671,5 m), jurą (do 1289,9 m) oraz triasem i prawdopodobnie permem (do 1441,4 m) uzyskano paleozoik nie przebity do końcowej głębokości — 3042,8 m (J. Kicuła, H. Żakowa, 1966).

W paleozoiku wyróżniono karbon (1441,4—2030,0 m ?) i dewon (do końca odwiertu). Karbon to głównie wapienie i margle z makro- i mikroflorą oraz mikro- i makrofauną (fig. 2). Materiał organiczny dobrze dokumentuje karbon na głębokości 1451,7—1955,0 m, w którym wydzielono wizen środkowy — dolny (do 1841,5 m) i niżej turnej. Dewon wykształcony jest w stropie jako wapienie z wkładkami margli, niżej jako wapienie dolomityczne i dolomity z wkładkami margli, a w najniższym odcinku jako łupki i kwarcyty. Serie węglanowe dewonu zawierają stromatoporoidy, koralowce i ramienionogi. Uznano je sumarycznie biorąc za odpowiedniki eiflu, żywetu i franu bez możliwości ustalenia granic pięter. Najniższe, klastyczne osady zaliczono do dolnego dewonu.

W otworze prawdopodobny jest brak famenu, a nawet częściowo franu i najniższego turneju. Granicę karbon/dewon ustalono orientacyjnie, z wykresów geofizyki otworowej. Miąższość rzeczywistą niższego wizenu ocenili H. Jurkiewicz i H. Żakowa (1972) na 376 m, turneju na 188 m, dewonu węglanowego na 500 m, a dewonu klastycznego na 20 m.

Otwór Skalbmierz 4

W otworze pod trzeciorzędem (do 80,0 m), kredą (do 383,5 m), jurą (do 1028,0 m) i triasem (do 1114,7 m) osiągnięto dewon, nieprzebity do końcowej głębokości — 1502,0 m (J. Kicuła, H. Żakowa, 1966). Dewon to głównie dolomity (fig. 2), które zawierają stromatoporoidy do głębokości 1361,6 m. Na ich podstawie osady do tej głębokości zaliczono ogólnie do przedziału dewon środkowy — fran ?. Poniższe, płonne utwory identyczne litologicznie uznano też za dewon środkowy. Miąższość rzeczywista dewonu wynosi 385 m (H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1972).

Otwór Strożyska 5

W otworze pod trzeciorzędem (do 40,0 m), kredą (do 615,0 m), jurą (do 1300,0 m) oraz triasem i permem (do 1673,0 m?) uzyskano paleozoik nie przewiercony do końcowej głębokości — 3100,5 m (fig. 2).

W. Bednarczyk, K. Korejwo, H. Łobanowski i L. Teller (1968) wyróżnili pod permem karbon (do 1875,0 m), dewon (do 2824,5 m), sylur (do 3007,2 m) i ordowik (do końca odwiertu). Podstawą wydzieleń poszczególnych ogniw była fauna i porównania litologiczne z utworami o ustalonym wieku występującymi w innych regionach Polski (dotyczy np. dewonu). Wnioski stratygraficzne korelowano też z paleozoikiem niektórych otworów niecki miechowskiej, jak Skalbmierz 3 i 4, Jaronowice 1.

Autorzy dysponowali pewną ilością prób z młodszego paleozoiku, które pobrano do badań w roku 1967. Uzyskany materiał organiczny uzupełnia listę form podaną w pracy W. Bednarczyka, K. Korejwy, H. Łobanowskiego i L. Tellera (1968) z karbonu i dewonu, a w konsekwencji wprowadza istotne poprawki w podziale osadów.

W interwale 1703,6—1705,9 m reprezentującym iłowce H. Żakowa znalazła ramienionogi, ślimaki, małże, głowonogi i liliowce (tab. 1). Fauna jest nieco zdeformowana, przeważnie uszkodzona i tylko gdzieniegdzie zachowały się ślady skorupek lub muszli. Oznaczenia form potwierdzają zaliczenie tego odcinka do górnego wizenu zgodnie z opinią K. Korejwo. Stwierdzono tu też formy wspólne w oznaczeniach obydwu autorek, jak *Goniatites* ex gr. *crenistria, Nuculavus luciniformis, Polidevcia attenuata.* Występowanie pierwszej potwierdza wyróżnienie najniższego poziomu górnego wizenu — G. crenistria. Dodać należy, że z maceratów uzyskano sporomorfy, które zespołowo biorąc wskazują według A. Jachowicza na bardzo prawdopodobny górny wizen.

W odcinku 1891,4—1898,4 m, który nie był wymieniany jako rdzeniowany (!), stwierdzono wapienie z banalną makrofauną, ramienionoga z nadrodziny *Productacea* i interesującą mikrofauną badaną w płytkach cienkich. Bardzo ważna jest obecność rodzaju *Archaediscus,* szeroko znanego począwszy od wizenu poprzez karbon górny w ZSRR, Europie zachodniej i środkowej, w tym także Polski, w północnej Afryce i Ameryce itd. (np. Osnowy..., t. I, 1959; St. Liszka, 1960; D. E. Aizenwerg

et al., 1963; R. Conil, H. Pirlet, 1963; R. Conil, M. Lys, 1964, 1968; S. Omara, R. Conil, 1965; R. Conil, M. Lys, E. Paproth, 1968; B. L. Mamet, D. Mason, 1968; St. Woszczyńska, 1967; J. Knüpfer, D. Weyer, 1967). Ponadto wyróżniono tu formy z rodzaju *Radiosphaera* i *Plectogyra* oraz najprawdopodobniej rodzaj *Glomospiranella* nie notowany powyżej niższego wizenu. Stwierdzono też ułamki małżoraczków i fragmenty przypominające glony. Uwagi powyższe wskazują, że omawiany interwał niewątpliwie musi być zaliczony do dolnego karbonu—wizenu.

W interwale 1986,9—1993,5 m, z którego nie cytowano szczątków organicznych, autorzy znaleźli podobnie jak w wyżej opisanym banalną makrofaunę, ramienionoga z nadrodziny *Productacea* i w płytkach cienkich poza radiolariami liczne wskaźnikowe otwornice a także glony przydatne dla stratygrafii (tab. 1). Wśród glonów stwierdzono w nagromadzeniach *Koninckopora inflata* (tabl. XXIV, fig. 1, 2) znaną z wizenu środkowego i górnego Belgii, Niemiec, Czechosłowacji, N Ameryki (R. Conil, H. Pirlet, 1963, tabl. 1, fig. 1; R. Conil, M. Lys, 1964; str. 27, tabl. 3 fig. 9—10; R. Conil, 1968; R. Conil, M. Lys, 1968; D. Weyer, 1968, str. 180, tabl. 1, fig. 1—8; R. Conil et al., 1968; J. Dvořák, R. Conil, 1969; B. L. Mamet, D. Mason, 1968) a także z górnego wizenu Polski (H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b).

W zespole otwornic tego interwału obok *Pachysphaera* sp., *Radiosphaera* sp., *Earlandia* sp.? (tabl. XXIX, fig. 3) i *E.* cf. *vulgaris* (tabl. XXVI, fig. 6) stwierdzono rodzaj *Tetrataxis* i formy: *Archaediscus karreri* (tabl. XXV, fig. 1) i *Endothyra similis elegia* (tabl. XXV, fig. 10). Rodzaj *Tetrataxis* jest kosmopolityczny i znany począwszy od najwyższego turneju do permu włącznie (np. Osnowy..., t. I, 1959; D. E. Aizenwerg et al., 1963; R. Conil, M. Lys, 1964; R. Conil et al., 1968; B. L. Mamet, D. Mason, 1968; J. Knüpfer, D. Weyer, 1967; St. Woszczyńska, 1967; St. Liszka, 1958, 1960; J. Dvořák, R. Conil, 1969). *Archaediscus karreri* ma również szeroki zasięg geograficzny i jest formą charakterystyczną dla wizenu środkowego i górnego, choć miejscami notowano go także z namuru (R. Conil, H. Pirlet, 1963, tabl. 2, fig. 14; R. Conil, M. Lys, 1964, str. 118, tabl. 17, fig. 326—333; Osnowy..., t. I, 1959, fig. 872 a—b; D. E. Aizenwerg, et al., 1963; N. E. Brażnikowa, L. F. Rostowcewa, 1966; St. Liszka, 1960; J. Dvořák, R. Conil, 1969; R. Conil et al., 1968; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b). *Endothyra similis elegia* występuje w całym wizenie ZSRR, Niemiec, Belgii (R. Conil, M. Lys, 1964, str. 217, tabl. 36, fig. 733—736).

Powyższe dane o zasięgach mikroszczątków dokumentują jednoznacznie wiek interwału 1986,9—1993,5 m, który należy zaliczyć również do wizenu. Biorąc pod uwagę brak typowej makro- i mikrofauny górnowizeńskiej i obserwowane zmiany w pionowym wykształceniu litologicznym wizenu wraz z udowodnieniem w spągu serii klastycznej poziomu Goniatites crenistria autorzy uważają, że omówione wyżej interwały wykształcone jako wapienie reprezentują wizen środkowy (fig. 2).

Z poniższych czterech interwałów uzyskano też szczątki organiczne, przy czym trzy interwały uznane były poprzednio za płonne. W odcinku 2162,7—2169,2 m znaleziono fragmenty przekrystalizowanych i nieoznaczalnych skorupek ramienionogów i *Athyris* sp. ?, lecz w głębokości 2198,5—2203,7 m już fragmenty masywnych stromatoporoidów o charakterze dewońskim. Niżej, na odcinku 2368,1—2374,0 m poza ramienionogami (*Athyris* sp., *Schellwienella* sp. ?) znaleziono okaz podobny do rodzaju

Phragmophora, który występuje w środkowym dewonie Polski i Niemiec (G. Biernat, 1959; Treatise..., v. 1, Orthida, 1965). Na okazie zachowały się ślady budowy zawiasowej. W odcinku 2486,1—2487,5 m notowano duże nagromadzenie stromatoporoidów gałązkowych przypominających rodzaj *Amphipora*, co przy uwzględnieniu zaliczenia odcinka 2368,1—2374,0 m już do dewonu środkowego wskazuje, że również poniższy należy do tego ogniwa.

Powyższe wnioski nie negują wyróżnienia w otworze Strożyska 5 wizenu górnego do głębokości 1875,0 m, ale przeczą ustaleniu granicy karbonu z dewonem na tej głębokości. W związku z zaliczeniem interwałów 1891,4—1898,4 m i 1986,9—1993,5 m do wizenu środkowego spągową granicę karbonu należy znacznie obniżyć, na niekorzyść osadów dewońskich. Z analizy geofizyki otworowej wydaje się prawdopodobne umowne przyjęcie jej w głębokości około 2000,0 m. W tym ujęciu seria z odcinka 1875,0—około 2000,0 m, wykształcona jako wapienie z cienkimi przewarstwieniami iłowców i mułowców reprezentuje w całości wizen środkowy, nie wyróżniony dotąd w otworze Strożyska 5. Analogie litologiczne tego wizenu do wizenu niższego z otworów Kazimierza Wielka 10 i Kobylniki 1 są dość oczywiste. Podkreślić należy, że w świetle nowej stratygrafii karbonu w otworze Strożyska 5 zachodzi wyraźna zmiana litofacji na przełomie wizen środkowy/górny.

Omówienia wymaga jeszcze cytowanie wedle oznaczeń H. Łobanowskiego z odcinka 1925,9—1931,5 m okazu z rodzaju *Productella*, który wedle powyższej korekty stratygraficznej jako rodzaj dewoński nie powinien tu występować (Treatise..., v. 1, Strophomenida, 1965). Ilustracja tej formy (W. Bednarczyk, K. Korejwo, H. Łobanowski, L. Teller, 1968, tabl. 3, fig. 5) obrazuje fragment skorupki, a brak opisu nie pozwala na ustosunkowanie się autorów tej pracy do argumentów, które spowodowały takie właśnie oznaczenie okazu. Podobne w rzeźbie są formy z rodzaju *Avonia* (szeroko znany z karbonu) lub też niektóre z rodziny Leioproductidae (szerszy zasięg stratygraficzny). Różnice w stosunku do rodzaju *Productella* dotyczą budowy zawiasowej.

Gdy idzie o podział dewonu, to nowe materiały nie wnoszą uzupełnień odnośnie do żywetu, potwierdzając jego występowanie w przedziale zgodnym z opinią H. Łobanowskiego. Na ich podstawie trudno zdecydować, czy powyżej głębokości 2368,1 m do kontaktu z wizenem występuje jeszcze żywet, czy też, jak sugerują autorzy opracowania z roku 1968, nad żywetem utwory franu. Zdaniem J. Kicuły bliższa analiza wykresów karotażowych z otworu Strożyska 5 w korelacji np. z otworem Kobylniki 1 sugeruje pewne różnice powyżej i poniżej głębokości około 2250 m, którą można by ewentualnie przyjąć jako granicę domniemanego franu z udowodnionym żywetem.

Reasumując całość opracowania dewonu i karbonu z otworu Strożyska 5 podział tych osadów przedstawia się obecnie następująco:

1673,0—1875,0 m wizen górny (w tym poziom Goα)
1875,0 —2000,0? m wizen środkowy
2000,0?—2250,0? m fran ?
2250,0?—2751,0 m żywet
2751,0 —2824,5 m eifel, ems

W związku ze zmianą podziału osadów miąższość dolnego karbonu wynosi 327 m, z czego na wizen górny przypada około 200 m. Sumaryczną miąższość dewonu ocenić można na 824,5 m, w tym domniemanego franu jest około 250 m, żywetu — 501 m oraz łącznie eiflu i emsu — 73,5 m.

W obliczeniach miąższości nie brano pod uwagę upadu warstw z braku danych.

Otwór Mędrzechów 1

W otworze pod triasem (do 1295,0 m) uzyskano paleozoik (do 1849,0 m), a niżej prekambr do końcowej głębokości — 1905,0 m. W paleozoiku wyróżniono karbon (do 1554,0 m), sylur (do 1815,0 m) i pod nim ordowik (H. Tomczyk, 1963).

Utwory karbonu w części wyższej to wapienie zbite, a w części niższej wapienie zapiaszczone i dolomityczne z wkładkami ilastymi i dolomitami. St. Czarniecki St. Kwiatkowski (1961) w części wyższej znaleźli ramienionogi wskazujące na wizen (dolny, środkowy). P. Karnkowski i E. Głowacki (1961) uznają serię z odcinka 1428,0—1554,0 m za odpowiednik turneju wzmiankując o występowaniu tu małżoraczków. Wyżej leżące osady uważają zgodnie z opinią poprzednich autorów za wizen, nadmieniając jeszcze o występowaniu małżoraczków i otwornic. Ostatnio St. Kwiatkowski, W. Moryc i H. Tomczyk (1966) na podstawie analizy karotażowej kwestionują obecność turneju.

Otwór Załucze 1

W otworze pod trzeciorzędem (do 5,0 m), kredą (do 370,0 m), jurą (do 1456,2 m) i triasem (do 1734,4 m) uzyskano paleozoik nie przewiercony do końcowej głębokości — 2262,3 m. Dane z publikacji wskazują, że wydzielono tu karbon i dewon, lecz granice systemów oraz pięter stratygraficznych są różnie interpretowane.

Według J. Wdowiarza (1954), P. Karnkowskiego i E. Głowackiego (1961) strop karbonu występuje w głębokości 1736,0 m, a spąg w głębokości 2259,0 m. J. Czarnocki (1956) oraz St. Czarniecki i St. Kwiatkowski (1961) zaliczyli do karbonu osady z odcinka 1734,4—2229,4 m, które mają leżeć na dewonie środkowym. Ostatni autorzy uważają, że występują tu utwory wizenu dolnego i środkowego oraz turneju w odcinku 2153,7—2229,4 m.

Ostatnio w oparciu o badania stratygraficzne przydzielono do karbonu utwory z głębokości 1734,4 — około 2100,0 m, o miąższości około 370 m (H. Żakowa, 1963 a; H. Żakowa, E. Głowacki, H. Jurkiewicz, 1963). Karbon to zwięzłe wapienie drobnokrystaliczne, miejscami dolomityczne, barwy ciemnoszarej, szarej i jasnej, niekiedy z odcieniem wiśniowym (fig. 2). W ich obrębie występują też dolomity, wkładki margli i łupków. W karbonie wyróżniono wizen niższy (dolny — środkowy ?) z rzadkimi ramienionogami i mikrofauną (małżoraczki, otwornice, radiolarie) oraz turnej, który może występować już od głębokości 2015,0 m. W osadach turneju znaleziono wskaźnikowe ramienionogi, koralowce i florę. W niżej leżącym dewonie wydzielono dewon górny (orientacyjna miąższość ponad 100 m) przychylając się do opinii, że od głębokości 2229,4 m do końca odwiertu może występować dewon środkowy (żywet) wykształcony jako dolomity. Dewon górny to wapienie często dolomityczne i margle z wkładkami alabastrów. Seria ta zawiera mikrofaunę, a w najwyższym odcinku faunę strunu. Przyjęto też obecność przejścia sedymentacyjnego dewonu w karbon. Z braku dokumentacji franu i pełnego famenu wspomniani autorzy nie wypowiedzieli się ostatecznie, jakie ogniwo poza strunem jest reprezentowane w obrębie górnego dewonu otworu Załucze 1.

W związku z artykułem St. Kwiatkowskiego et al., (1966), w którym autorzy kwestionują wyróżnienie górnego dewonu i problem przejścia dewonu w karbon, wypada udzielić wyjaśnień i sprostowań w świetle opracowania nowych wierceń zlokalizowanych w sąsiedztwie otworu Załucze 1.

Wymienieni autorzy zwracają uwagę na fakt, że w głębokości 2220,2—2222,6 m J. Czarnocki (1956) cytuje ramienionoga — *Streptorhynchus*, który ma wskazywać na karbon (górny !). Zasięg tego rodzaju jest niewątpliwie szerszy (np. A. K. Kryłowa, 1951), a wymienia się go także z dewonu. Dodać należy, że J. Czarnocki z głębokości 2214,2—2216,9 m cytuje małże podobne do rodzaju *Posidonia*. Rewizja wspomnianej fauny nie jest możliwa z braku kolekcji J. Czarnockiego. Ponowne przebadanie rdzeni tych odcinków nie dostarczyło fauny. Dlatego też i w obliczu nowych materiałów z otworu Załucze 1 H. Żakowa et al., (1963) uznali, że dolna granica karbonu winna być przesunięta ku górze, na głębokość około 2100,0 m, co w dalszym ciągu uznają za aktualne. Można się jednak zastanowić nad zmianą interpretacji podziału dewonu, o czym mowa niżej.

Autorzy niniejszej pracy upoważnieni zostali do podkreślenia, że prawidłowe jest oznaczenie ważnych stratygraficznie małżoraczków (*Semilukiella indicens*) uzyskanych z głębokości 2193,3—2199,5 m. Mimo że zasięg tej formy nie jest dotąd bliżej zbadany (znana tylko z dewonu środkowego ZSRR), to można przychylić się do koncepcji o przesunięciu ku górze stropowej granicy żywetu, a więc do głębokości 2193,2 lub jeszcze wyżej, do kontaktu ze strunem (? 2106,7 m). Nie przeczyłyby temu, jak sądzono poprzednio, małże znalezione w głębokości 2185,0—2191,0 m, oznaczone zresztą do rodzaju — *Posidonia* sp. Rodzaj ten ma szeroki zasięg stratygraficzny i odnośnie do form znajdowanych w dewonie wyższym nie był dotąd poddany gruntownym rewizjom paleontologicznym.

W tych rozważaniach nie można pominąć faktu, że w interwale 2099,9—2106,7 m H. Żakowa et al. (1963) oznaczyli makrofaunę z wskaźnikowymi formami — *Spinocyrtia struniana* i *Postglatziella* sp. Współwystępowanie tych form sygnalizuje najwyższe piętro famenu — Wocklumeria, i to w odcinku górnym, struńskim. Brak dokumentacji starszych ogniw famenu a także franu oraz niewielka miąższość odcinka o bliżej nie sprecyzowanym wieku (od około 2106,7—2193,2 m) stwarza możliwość luki sedymentacyjnej dotyczącej tych osadów. Występowanie strunu w tym otworze może być wytłumaczone wcześniejszym rozwojem cyklu dolnokarbońskiego w rejonie Załuczy po przerwie (?) sedymentacyjnej w obrębie górnego dewonu. Zjawiska rozwoju transgresji karbońskich począwszy od strunu są dość powszechne w niektórych profilach światowych, gdzie zostały już dość dobrze zbadane (np. Reńskie Góry Łupkowe, basen belgijski). Wielka szkoda, że w niedaleko położonym otworze Pacanów 1 (fig. 1) nie przewiercono karbonu — turneju. Tu można było oczekiwać bliższych wyjaśnień zagadnienia oddźwięku fazy bretońskiej również dla rejonu Załuczy.

Otwór Liplas 2

St. Czarniecki i St. Kwiatkowski (1963) wspominają, że karbon z tego otworu zawiera goniatyty i ramienionogi a charakteryzuje go występowanie łupków z wkładkami wapieni i dolomitów. J. Stemulak i E. Jawor (1963) poza karbonem wyróżniają także dewon (na

przekroju). St. Bukowy (1964 a) wymienia z karbonu pstre iłowce i wapienie płytowe z goniatytami. H. Żakowa (1964, 1966 a, b) wzmiankuje o występowaniu karbonu w odcinku 2491,9—2600,0 m wykształconego jako osady ilasto-wapienne i zaznaczaniu się górnowizeńskiego poziomu D_2 względnie D_{2-3} oraz obecności *Nomismoceras vittiger*. W późniejszej pracy potwierdzono występowanie górnego wizenu z przewodnią fauną (H. Żakowa, 1968). W. Moryc i H. Senkowiczowa (1968) podają, że w otworze pod czwartorzędem (do 39,0 m), trzeciorzędem (do 719,0 m), jurą (do 1123,0 m) i permen (do 2491,9 m) występuje karbon (do 2942,8 m). W ich pracy znajduje się wzmianka o znalezieniu *Endothyra* sp. Analogiczne głębokości występowania karbonu podaje E. Jawor (1970) na fig. 3, lecz w tekście pracy dane są odmienne (patrz str. 717). Za A. Tokarskim wymienia on z górnego wizenu *Productus semireticulatus* oraz według oznaczeń St. Czarnieckiego z tegoż ogniwa *Gigantoproductus latissimus* i *Posidonia becheri*..

Dość obszernie o karbonie z otworu Liplas 2 piszą K. Bojkowski i St. Bukowy (1966) wyróżniając wizen dolny i środkowy (miąższość około 50 m), najprawdopodobniej turnej (około 100 m miąższości) i wizen górny (50 m). Podają też charakterystykę litologiczną poszczególnych ogniw stratygraficznych.

Do Oddziału Świętokrzyskiego Instytutu Geologicznego w Kielcach przekazano przed kilku laty wiele prób z karbonu otworu Liplas 2. Opracowując je H. Żakowa i H. Jurkiewicz otrzymali z maceratów i płytek cienkich mikrofaunę (radiolarie, otwornice, małżoraczki, szczątki gąbek). Ponadto stwierdzono ramienionogi, małże, głowonogi, liliowce i makroflorę (tab. 1).

Mikrofauna jest dość dobrze zachowana, a z rodzajów *Earlandia* i *Archaediscus* występuje w większych nagromadzeniach. Ramienionogi to uszkodzone skorupki brzuszne i odciski skorupek czasem z wyraźną rzeźbą. Znaleziony małż to fragment odlewu ze słabą rzeźbą i uszkodzonymi uszkami. Łodzikowate reprezentują niekompletne odlewy prostych i zwiniętych muszli, czasem zlimonityzowane ze słabym zarysem przegród komorowych. Wszystkie goniatyty to spłaszczone, niekompletne odciski muszli. Linia przegrodowa widoczna jest tylko u goniatytów zaliczonych do grupy *G. crenistria*. Okazy *Nomismoceras vittiger* niekiedy występują masowo i są w różnym stadium wzrostu. Część z nich to szczątki ostatnich skrętów z wyraźną bruzdą brzeżną. Konikonchy reprezentują spłaszczone odciski muszli, bez ujść i końców, niekiedy ze śladami bruzdy medialnej. Szczątki florystyczne są uszkodzone, zlimonityzowane lub zwęglone.

Materiał organiczny dobrze dokumentuje karbon (goniatyty, niektóra mikrofauna, ramienionogi) od głębokości 2491,9—2814,7 m. Niżej znalezione szczątki organiczne nie definiują wieku utworów.

W najwyższych interwałach znaleziono tylko *Asterocalamites* sp., a już w głębokości 2518,0—2524,7 m *Nomismoceras vittiger*, który jest formą znaną z wizenu (H. J. Nicolaus, 1963; H. Żakowa, 1966 a, b, 1968, 1970). Gatunek występuje też w poniższych wapieniach, do głębokości 2543,5 m (tabl. XXVIII, fig. 4), gdzie towarzyszą mu od głębokości 2536,0 m goniatyty z grupy *G. crenistria*. To przesądza zaliczenie serii do wizenu górnego i pozwala wyróżnić najniższy poziom tego podpiętra — Goα. Na tej podstawie osady karbonu położone powyżej głębokości 2536,0 m aż do kontaktu z permem i zaledwie o miąższości kilkudziesięciu metrów można bez zastrzeżeń zaliczyć też do górnego wizenu, lecz z braku dowodów bez precyzowania poziomów goniatytowych. Obecność górnego wizenu do

głębokości 2543,5 m potwierdza mikrofauna — *Archaediscus grandiculus* notowany w ZSRR, Belgii i Holandii (R. Conil, M. Lys, 1964, str. 116, tabl. 16, fig. 315—317; tabl. 17 fig. 318) i otwornice z rodzaju *Howchinia*. Ponadto w omawianym odcinku występują otwornice znane począwszy od wizenu, jak *Archaediscus* sp. i *Palaeotextularia* sp. Znaleziono tu też ramienionogi — *Antiquatonia* sp. (tabl. XXVII, fig. 10). Rodzaj ten charakteryzuje dobrze wyższy wizen (Treatise..., v. 1, Strophomenida, 1965).

Niżej, do głębokości 2586,0 m brak goniatytów, lecz otwornice wskazują na wizen górny. Występuje tu kosmopolityczny gatunek — *Endothyranopsis crassus* (np. R. Conil, M. Lys, 1964, str. 150, tabl. 21, fig. 432—434; tabl. 22, fig. 435; B.L. Mamet, D. Mason, 1968) pospolity również w górnym wizenie Polski (St. Liszka, 1960; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b). Towarzyszą mu otwornice przydzielone ogólnie do rodzajów znanych począwszy od wizenu dolnego (*Archaediscus*) lub wizenu środkowego (*Endothyranopsis*) oraz *Globoendothyra pseudoglobulus* o podobnym zasięgu stratygraficznym. W płytkach cienkich stwierdzono też glony — *Koninckopora inflata*, charakterystyczne dla środkowego i niższego górnego wizenu. Z makrofauny na uwagę zasługuje tylko *Posidonia* cf. *becheri*, gdyż gatunek jest przewodni dla górnego wizenu (H. Żakowa, 1966 a, b, 1968, 1970, 1971).

Poniżej, w wapieniach do głębokości 2814,7 m brak przewodniej makrofauny, a mikrofauna nie zawiera już elementów opisanych wyżej. Już w odcinku 2714,8—2717,1 m poza otwornicami o szerszym zasięgu (*Earlandia* div. sp., *E. vulgaris*, *Dentalina* sp.) stwierdzono rodzaj *Septabrunsiina*, który nie wykracza ku górze poza niższy wizen oraz *Plectogyra* podobne do gatunków *P. omphalota* i *P. prisca*. Ostatnie znane są z wizenu górnego i lokalnie niższego (np. A.B. Durkina, 1959; St. Liszka, 1960; R. Conil, M. Lys, 1964; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 b). Na tych podstawach omawiany odcinek zaliczono do wizenu niższego. To samo może dotyczyć odcinka 2811,5—2814,7 m zważywszy obecność *Tetrataxis*, który cechuje głównie wizen. Nie można jednak wykluczyć zaliczenia ostatniego odcinka już do turneju, ponieważ w zespole występują również elementy najliczniejsze w turneju i dewonie wyższym (*Bisphaera*).

Autorzy nie dysponowali pełnym opisem litologicznym karbonu i mimo dokładnego przebadania posiadanych prób trudno ustalić granice poszczególnych pięter stratygraficznych. Orientacyjnie przyjęto następujący podział (tab. 1):

2491,9 —2586,0 m wizen górny (w tym poziom Goα)
2586,0 —2714,8? m wizen górny lub wizen niższy
2714,8?—2814,7? m wizen niższy
2814,7?—2942,8 m turnej ?

Dane w odniesieniu do wizenu górnego zgadzają się z informacjami E. Jawora (1970). Przybliżona miąższość karbonu bez uwzględnienia upadu warstw może wynosić około 440 m, z czego na wizen górny przypada albo 94 m, albo też mniej więcej połowa odwierconego karbonu. Wyszczególnione miąższości nie zgadzają się z publikowanymi przez K. Bojkowskiego i St. Bukowego (1966). W chwili obecnej trudno ustosurkować się do ich informacji, a to z powodu: braku w pracy pełnego profilu karbonu, argumentów stratygraficznych dla wydzielonych ogniw oraz głębokości występowania tych ogniw.

Table 1

LISTA SKAMIENIAŁOŚCI

INDEX OF FOSSILS

Oznaczenia wykonali:
Determined by:

M. Chorowska
A. Jachowicz
H. Jurkiewicz
E. Turnau
H. Żakowa

		Kalina 1	Racławice 2	Grobla 1	Kazimierza Wielka 1				Kazimierza Wielka 4		Kazimierza Wielka 10	Dobiesławice 1			Kobylniki 1						Radzanów 4					Pacanów 1	Strożyska 5			Liplas 2	
		Givetian ? 952,0 - 1208,0	Givetian 1230,0 - 1492,6	Tournaisian 1245,9 - 1338,9	Famennian 1430,0 - 1880,0	Frasnian ? 1880,0 - 2228,0	Givetian ? 2228,0 - 2327,0	Emsian 2327,0 - 2390,0	Frasnian ? 1360,0 - 1550,0 ?	Givetian ? 1550,0?- 1727,0	Viséan 1382,0 - 1528,0	Famennian 1965,0 - 2511,4	Frasnian ? 2511,4 - 2765,0	Givetian 2765,0 - 3001,0	Viséan 1520,0 - 1967,9	Tournaisian 1967,9 - 2110,0	Famennian 2110,0 - 2224,4	Frasnian ? 2224,4 - 2355,0	Givetian 2355,0 - 2557,0	Emsian 2557,0 - 2705,2	Lowermost Lower Carboniferous ? 1337,0 - 1995,0 ?	Famennian ? 1995,0 ? - 2235,0 ?	Frasnian ? 2235,0 ? - 2520,0 ?	Givetian ? 2520,0 ? - 2704,1	Emsian 2704,1 - 2725,0	Tournaisian 1559,9 - 1589,8	Viséan 1673,0 - 2000,0 ?	Frasnian ? 2000,0 ? - 2250,0 ?	Givetian 2250,0 ? - 2751,0	Viséan 2491,9 - 2814,7 ?	Tournaisian ? 2814,7 ? - 2934,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Radiolaria				+		+									+												+			+	
FORAMINIFERA	Parathurammina suleimanovi LIPINA										+				+																
	Parathurammina sp.														+											+					
	Vicinesphaera sp.					+									+																
	Bisphaera cf.irregularis BIRINA																+														

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
FORAMINIFERA	Bisphaera irregularis BIRINA				+										+																
	Bisphaera irregularis BIRINA var. gigantea CONIL et LYS														+																
	Bisphaera malevkensis BIRINA																+														
	Bisphaera cf.oblonga CONIL et LYS				+																										
	Bisphaera sp. div.				+		+					+			+			+												+	
	Bisphaera variabilis CONIL et LYS															+															
	Eotuberitina sp.			+							+																				
	Archaesphaera grandis LIPINA																+														
	Archaesphaera sp. div.			+	+	+					+	+			+	+	+	?								+				+	
	Umbellina pugatchovensis BYKOVA											+																			
	Umbellina sp. div.				+	+						+				+	+														
	Pachysphaera sp.			+							+	?			+												+				
	Palaeocancellus sp.														+																
	Radiosphaera ponderosa REITL.														+																
	Radiosphaera sp.														?												+				
	Diplosphaerina sp.			+											+	?															
	Polyderma plavskensis /REITL./														+																
	Hyperammina sp.																													+	
	cf. Baituganella sp.				+																										
	Earlandia elegans /RAUS.-TCHERN. et REITL./														+																
	Earlandia cf. vulgaris /RAUS.-TCHERN. et REITL./			+																							+				
	Earlandia sp. div.			+		?					+	+			+			+									?			+	
	Earlandia vulgaris /RAUS.-TCHERN. et REITL./														+															+	
	Earlandia vulgaris /RAUS.-TCHERN. et REITL./ var. minor RAUS.-TCHERN. et REITL.										+																				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
FORAMINIFERA	Earlandinella sp. ?														+																
	Paracaligella antropovi LIPINA				+											+															
	Paracaligella sp.				?							+						+													
	Glomospira sp.														+																
	Glomospiranella sp.			+											+												?				
	Brunsia spirillinoides /GROZD. et GLEB./														+																
	Brunsia sp.														+																
	Septabrunsiina sp.														+															+	
	Septaglomospiranella aff. implicata CONIL et LYS														+																
	Septaglomospiranella sp.			+											+																
	Septatournayella sp.			+	+						?																				
	cf.Tournayella kisella MALAKHOVA										+																				
	cf.Tournayella sp.														+																
	Tournayellidae indet.			+											+																
	Palaeotextularia sp.																													+	
	Tetrataxis sp.																										+			+	
	Howchinia sp.																													+	
	Archaediscus grandiculus SLYKOVA																													+	
	Archaediscus karreri BRADY																										+				
	Archaediscus sp. div.																										+			+	
	Chernyshinella crassitheca LIPINA			+																											
	Endothyra aff. rjausakensis TCHERN.														+																
	Endothyra aff. tuberculata LIPINA														+																
	Endothyra cf. latispiralis LIPINA														+																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
FORAMINIFERA	Endothyra cf. tuberculata LIPINA														+																
	Endothyra rjausakensis TCHERN.														+																
	Endothyra similis elegia MALAKHOVA																										+				
	Endothyra sp.														+											+					
	Endothyranopsis crassus /BRADY/																													+	
	Endothyranopsis sp. div.																													+	
	Plectogyra cf. omphalota /RAUS.-TCHERN. et REITL./																													+	
	Plectogyra cf. prisca /RAUS.-TCHERN. et REITL./																													+	
	Plectogyra omphalota minima /RAUS.-TCHERN. et REITL./										+																				
	Plectogyra sp. div.			+							+				+												+			+	
	Globoendothyra pseudoglobulus REITL.																													+	
	Globoendothyra sp.			+																											
	Quasiendothyra sp. ?										+																			+	
	Geinitzina sp.			+	+							+																			
	Dentalina sp.																													+	
	Foraminifera fragments														+											+				+	
HYDROZOA	Amphipora sp. ?	+	□											□					△										□		
	Stromatoporoidea indet.					△	○		△	□				□?										△				○	1		
ANTHOZOA	Syringopora cf. reticulata GOLDFUSS														+																
	Syringopora ramulosa GOLDFUSS			?○											□																
	Syringopora sp. ?				+																										
	Syringoporella sp. ?				+													+													
	Anthozoa indet.			?	△	△			○			△	△?		△				△			□	○	○							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	Spongian spiculae																													+	
BRACHIOPODA - ARTICULATA	Phragmophora sp. ?																												1		
	Schellwienella sp. ?																												2		
	Schuchertella sp.															1															
	Megachonetes sp.																									5					
	Rugosochonetes laguessianus /de KONINCK/																										3			4	
	Airtonia sp.														9																
	Argentiproductus sp.																													1	
	Echinoconchus punctatus /SOWERBY/																													1	
	Dictyoclostus sp.			2																											
	Antiquatonia sp.																													1?	
	Productacea indet.																											2			
	Physetorhyncha biloba /ROZMAN/				20																										
	Trifidorostellum cf. posturalicum /ROZMAN/				3																										
	Plectorhynchella markovskii ROZMAN											1																			
	Adolfia sp. ?						11																								
	Cyrtospirifer cf. archiaci /MURCHISON/				1																										
	Cyrtospirifer cf. lebedianicus NALIVKIN				3																										
	Cyrtospirifer lebedianicus NALIVKIN				1																										
	Cyrtospirifer sp.				5																										
	Unispirifer sp.															8															
	Unispirifer tornacensis /de KONINCK/															6															
	Punctospirifer cf. partitus /PORTLOCK/																									2					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
BRACHIOP.	Spiriferida indet.										1																1			1	
	Nucleospira sp. ?				10		6					32																			
	Athyris sp.				2		1								1																
	Composita sp.															1										1		3?	1		
	Brachiopoda indet.			△	□		△				1	△			1											o		4	2	6	1
GASTROP.	Bucaniopsis striatus /Mc COY/																										o				
	Euphemites sp.																										o				
	Gastropoda fragments						o																								
LAMELLIBRANCHIATA	Anthraconeilo oblonga /Mc COY/																										1				
	Nuculavus luciniformis /PHILLIPS/																										3				
	Polidevcia attenuata /FLEMING/																										1				
	Posidonia cf. becheri BRONN																													1	
	Lamellibranchiata indet.																										o				
CEPHALOPODA	Nautiloidea indet.																										1			2	
	Goniatites ex gr. crenistria PHILLIPS																										1			2	
	Nomismoceras cf. vittiger /PHILLIPS/										1																				
	Nomismoceras vittiger /PHILLIPS/																													□	
	Cephalopoda indet.																										△			o	
CRUSTACEA	Sansabella sp. ?																									+					
	Crustacea fragments			+	+		+					+			+											+	+			+	
Crinoidea fragments				△			+								+												+			+	
Coniconchia indet.																														△	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
CONODONTA	Angulodus ? sp.											+																			
	Bryantodus sp. A											+																			
	Bryantodus sp. B											+																			
	Diplododella aurita /SENNEMANN/											+																			
	Diplododella nov. sp.											+																			
	Falcodus ? sp.											+																			
	Hindeodella brevis BRANSON et MEHL											+																			
	Hindeodella germana HOLMES											+																			
	Hindeodella sp.										+	+																			
	Icriodus nodosus /HUDDLE/						+																								
	Icriodus symmetricus BRANSON et MEHL											+																			
	Ligonodina delicata BRANSON et MEHL											+																			
	Ligonodina sp.											+																			
	Lonchodina sp.											+																			
	Nothognathella ? falcata HELMS											+																			
	Nothognathella sp.											+																			
	Ozarkodina homoarcuata HELMS											+																			
	Ozarkodina sp. A											+																			
	Ozarkodina sp. B											+																			
	Ozarkodina macra BRANSON et MEHL											+																			
	Ozarkodina sp.										+																				
	Palmatodella delicatula ULRICH et BASSLER											+																			
	Palmatodella unca SENNEMANN											+																			
	Palmatolepis cf. delicatula delicatula BRANSON et MEHL											+																			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	Palmatolepis distoria BRANSON et MEHL											+																			
	Palmatolepis glabra glabra ULRICH et BASSLER											+																			
	Palmatolepis glabra elongata HOLMES											+																			
	Palmatolepis glabra pectinata ZIEGLER											+																			
	Palmatolepis gracilis BRANSON et MEHL											+																			
A	Palmatolepis minuta loba HELMS											+																			
F	Palmatolepis minuta minuta BRANSON et MEHL				+							+																			
N	Palmatolepis perlobata perlobata ULRICH et BASSLER											+																			
O	Palmatolepis quadrantinodosa marginifera HELMS											+																			
D	Palmatolepis minuta nov.subsp.											+																			
	Palmatolepis sp.				+							+																			
O	Polygnathus cf. decorosus STAUFFER											+																			
N	Polygnathus diversa HELMS											+																			
O	Polygnathus glabra bilobata ZIEGLER											+																			
C	Polygnathus glabra glabra ULRICH et BASSLER											+																			
	Polygnathus nodocostata BRANSON et MEHL											+																			
	Polygnathus normalis MILLER et YOUNGQUIST											+																			
	Polygnathus obliquicostata ZIEGLER											+																			
	Polygnathus perplexa /THOMAS/											+																			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
CONODONTA	Polygnathus sp.											+																			
	Polygnathus subserrata BRANSON et MEHL											+																			
	Polylophodonta linguiformis BRANSON et MEHL											+																			
	Prioniodina sp.										+	+			+																
	Spathognathodus strigosus /BRANSON et MEHL/											+																			
	Spathognathodus sp.											+			+																
	Synprioniodina alternata /ULRICH et BASSLER/											+																			
	Synprioniodina prona /HUDDLE/											+																			
	Synprioniodina smithi /STAUFFER/											+																			
	Synprioniodina sp.											+																			
	Tripodellus sp.											+																			
	Conodonta fragments			+								+			+																
Fish teeth												+																			
Fossil fragments indet.				△	○							○			△											△	△			△	○
MICROFLORA	Girvanella sp.											+			?		+	+													
	Koninckopora inflata /de KONINCK/																										+			+	
	algal fragments										+																?			?	
	Sporonites sp.														+																
	Calamospora sp.																	+													
	Punctatisporites sp.										+				+			+													
	Leiotriletes sp.														+																
	Trachytriletes sp.										+				+			+	+												
	Acanthotriletes sp.																	+													
	Cyclogranisporites sp.																	+													
	Granulatisporites sp.										+																+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
MACRO - AND MICROFLORA	Apiculatisporites sp.										+				+																
	Emphanisporites sp.																		+												
	Verrucosporites sp.										+				+				?												
	Hystricosporites sp.																	+													
	Convolutispora sp.														+				+												
	Comptotriletes sp.										+																				
	Reticulatisporites sp. ?										+																				
	Retusotriletes sp.																	+													
	Pustulatisporites sp.														+																
	Triquitrites sp.																										+				
	Tripartites sp.										+																				
	cf. Lycospora sp.										+				+																
	Pulvinizonotriletes sp.														+																
	Trilobozonotriletes sp.																										+				
	Stenozonotriletes limbosus /ANDREJEVA/ ISZCZENKO														+																
	Stenozonotriletes sp.																	+													
	Murospora sp.																	+	+												
	Waltzispora sp.																										+				
	Grandispora sp.														+				+												
	Auroraspora sp.														+																
	Densosporites sp. ?										+							+													
	Lophozonotriletes sp.														+																
	Hymenozonotriletes sp.																	+													
	Archaezonotriletes sp. ?																		+												
	Schulzospora sp.																										+				
	Protodisaccites sp.																										+				
	Sporomorpha indet.														+																
	Asterocalamites sp.			2																										8	
	Calamites fragments										4																O				
	Plant detritus							+			□									+											

1...32 - specimens; + - specimens present; O - 2-10 specimens; △ - 11-20 specimens; □ - 20 < specimens

UWAGI O PALEOGEOGRAFII I TEKTONICE

Stopień zagęszczenia głębokich wierceń i ich opracowanie w zakresie młodszego paleozoiku, choć nie całkiem jeszcze zadawalające, upoważniają do nakreślenia zagadnień sygnalizowanych tytułem rozdziału. Szkicowo podana interpretacja zdaniem autorów dość prawdopodobna nie jest zapewne pozbawiona aspektów kontrowersyjnych. Przedstawione zagadnienia nawiązano częściowo do rozwoju dewonu i karbonu w obszarach przyległych do opisanego w tej pracy; zagadnienia te w ostatnich latach są przedmiotem wnikliwych studiów.

Wykształcenie dewonu i karbonu w południowej części niecki miechowskiej, a zwłaszcza litologia, miąższości, hiatusy i facje uwarunkowały w sposób zasadniczy czynniki o znaczeniu ogólnym. Do nich należą: ukształtowanie morfologiczne podłoża predewońskiego zaangażowanego w orogenicznych ruchach kaledońskich i starszych oraz ruchy typu epejrogenicznego, głównie pionowe, mniej lub bardziej dalekosiężne, o różnej aktywności i czasokresie działania, lecz towarzyszące nieprzerwanie nowemu cyklowi sedymentacyjno-diastroficznemu (synwaryscyjskiemu). Zjawiska te zadecydowały m. in. o różnokierunkowym i zróżnicowanym układzie bio- i litofacji, zmianach w konfiguracjach basenów sedymentacyjnych i linii brzegowych zalewów, zapadaniu lub elewowaniu pewnych obszarów, zmianach głębokości basenów i tempa osiadania oraz uaktywnianiu starych założeń tektonicznych (dyslokacji kaledońskich i starszych). Duże znaczenie w kształtowaniu facji i zmianach paleogeograficznych basenów przypisują też H. Jurkiewicz i H. Żakowa (1972) elewacji transwersalnej zaznaczającej się w niecce miechowskiej na linii: Miechów — Książ Wielki — Chomentów (fig. 1). Współczesny obraz „mozaikowej" budowy wgłębnej niecki miechowskiej jest ponadto w dużym stopniu efektem działania erozji pobretońskiej i powaryscyjskiej a także młodszych ruchów tektonicznych, co w sumie utrudnia odtworzenie pierwotnych warunków rozwoju dewonu i karbonu.

Denudacja pokaledońska utworzyła na badanym obszarze powierzchnię zróżnicowaną morfologicznie z odsłoniętymi na znacznych obszarach skałami prekambru, na których bezpośrednio i niezgodnie w wielu obszarach leży najniższe ogniwo (ems) nowego cyklu sedymentacyjnego. Dowodzi to silnie zaakcentowanej erozji skał predewońskich, która doprowadziła do znacznego zniszczenia ordowiku i syluru. Ostatnie w różnych stratygraficznie ogniwach zachowały się lokalnie pod emsem, np. w rejonie Strożysk (W. Bednarczyk et al., 1968), dalej ku południowemu wschodowi — na Przedgórzu Karpat (H. Tomczyk, 1963; St. Kwiatkowski et al., 1966) oraz w centralnej części niecki miechowskiej, w obszarze Jaronowic, Włoszczowej i Książa Wielkiego (H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1972).

Osady emsu powstały w różnych obszarowo środowiskach lądowych (old red) rozwiniętych także w kierunku zachodnim (S. Aleksandrowicz, 1970), południowo-wschodnim i w południowej części Gór Świętokrzyskich (M. Pajchlowa, 1968). Charakter litologiczny emsu jest dość jednolity, mułowcowo-piaszczysty. Zabarwienie osadów jest przeważnie pstre, a miąższości zmienne, od 20 m (Skalbmierz 3, Radzanów 4) do 135 m (Kobylniki 1). Maksymalna miąższość dowodzi strefy o wzmożonej subsydencji. Podobna znana jest z centralnej części niecki miechowskiej z rejonu Potoka Małego i Białej Wielkiej (miąższość od 110 do 135 m) oraz z rejonu Szczucina (Zalesie 1 — miąższość 98 m).

Istotna zmiana środowisk sedymentacyjnych zachodzi z początkiem eiflu, w którym na obszar niecki miechowskiej wkracza transgresja morska. Brak paleontologicznego udokumentowania tych osadów na omawianym obszarze, sugerowanie eiflu tylko w otworze Strożyska 5 i w rejonie Skalbmierza (J. Kicuła, H. Żakowa, 1966) oraz zakończenie wielu otworów w żywecie nie pozwala na bliższą analizę wykształcenia i zasięgu. Lepiej zbadane osady eiflu z centralnej i północnej części niecki miechowskiej o miąższości od 25 do 127 m uchwycono w otworach: Potok Mały IG-1, Węgrzynów IG-1, Jaronowice IG-1, Secemin IG-1 i Boża Wola IG-1 (H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 a, 1972) wskazują na ukształtowanie się płytkiego zalewu morskiego. Powstają w nim osady węglanowe z wkładkami klastycznymi i siarczanowymi. Kontakt tego zalewu z facjami morskimi eiflu obszaru Strożysk i Skalbmierza nie jest całkowicie jasny, tym bardziej że w obszarze Książa Wielkiego — Opatkowic stwierdzono pod mezozoikiem prekambr lub sylur. Komplikuje to również analizę zasięgów facji wyższych pięter dewonu oraz karbonu.

W żywecie doszło najprawdopodobniej do znacznego zwiększenia zasięgu morza, które miejscami wkracza na obszary nie objęte dotąd sedymentacją dewonu. Świadczy to o tendencjach obniżających wyniesione bloki prekambryjskie (np. rejon Racławic). W żywecie powstają osady węglanowe w stosunkowo płytkim zbiorniku z możliwym lokalnie dopływem materiału terrygenicznego z otaczających lądów (np. w rejonie Kazimierzy Wielkiej ?), o ile zawierające go utwory węglanowe istotnie należą do żywetu. Naprzemianległość różnych typów osadów związana jest z pewną niestałością basenów, co warunkuje też okresowe zasiedlanie morza bentosem (stromatoporoidy, ramienionogi). Miąższość żywetu jest zróżnicowana, od 99—501 m. Nie daje to jednak prawdziwego obrazu ze względu na zakończenie wielu otworów w żywecie (Kalina 1, Kazimierza Wielka 4, Dobiesławice 1, Załucze 1). Wyniki stratygraficzne sugerują jednak występowanie stref depresyjnych, najbardziej intensywnej w rejonie Strożysk (grubość 501 m) i nieco słabszych w rejonie Skalbmierza — Dobiesławic oraz Racławic — Kaliny (grubość ponad 200 m). Strefy wzmożonej subsydencji dopatrują się H. Jurkiewicz i H. Żakowa (1969 a, 1972) po północno-zachodniej stronie elewacji transwersalnej Miechów — Chomentów, w okolicy Węgrzynowa, gdzie miąższość żywetu wynosi 460 m. Obecność w otworze Załucze 1 wkładek ewaporytów występujących wedle omówionej rewizji podziału dewonu w żywecie świadczyłyby o spłycaniu basenu w tej okolicy.

Interpretację rozwoju sedymentacji do końca dewonu utrudniają obserwowane luki, które dotyczą bądź całego dewonu górnego albo famenu, bądź częściowo famenu. Nie nastręcza zbytnich trudności udział ruchów bretońskich w obszarach, gdzie dewon przykryty jest przez osady karbońskie. Natomiast tam, gdzie na dewonie środkowym bądź częściowo górnym zalega mezozoik, zwiększa się możliwość zmycia dewonu górnego w długim okresie lądowym obejmującym omawiany obszar głównie w karbonie górnym i permie. Niezależnie od tych zastrzeżeń udokumentowane fakty z wierceń wskazują, że w rozwoju górnego dewonu zmiany w tempie osiadania basenów i ich zasięgów są miejscami wyraźniej zaakcentowane niż w żywecie.

We franie zasięg morza i typ facji w stosunku do żywetu nie ulega większym zmianom w obszarach domniemanego występowania. Większy jest być może udział utworów wapiennych, a strefy o wzmożonym osiadaniu, zaznaczone już w żywecie, kontynuowane są dalej, przynajmniej w re-

jonie Strożysk, ewentualnie Radzanowa i Kazimierzy Wielkiej — Dobiesławic. Miąższość franu w tych strefach wynosi od 240 do 340 m. Znacznie większa grubość franu znana jest z rejonu Węgrzynowa — 495 m.

W famenie wyraźnie depresyjną strefą jest rejon Kazimierzy Wielkiej — Dobiesławic, w którym miąższość utworów dochodzi do 500 m, podobnie jak w rejonie Węgrzynowa. Dane stratygraficzne wskazują, że szybkość sedymentacji w czasie famenu jest zmienna. Dowodzi to fakt, że grubość najniższego piętra famenu — cheilocerasowego — wynosi (np. w otworze Dobiesławice 1) 250 m. Analogiczne zjawisko notowano też w rejonie Węgrzynowa, gdzie grubość tego piętra jest kilkakrotnie większa niż miąższość pozostałych pięter famenu. Podobne warunki sedymentacji famenu stwierdzono w południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich, w rejonie Bolechowic (H. Ż a k o w a, 1967; H. J u r k i e w i c z, H. Ż a k o w a, 1969 a), przy czym analogie dotyczą też biofacji famenu (podobne formy ramienionogów, małżów, obecność konodontów). Mniejsze miąższości wyższego famenu świadczyć mogą o osłabieniu ruchów obniżających.

Interesującym zagadnieniem jest kwestia pełnego wykształcenia famenu w strefie depresyjnej Kazimierza Wielka — Dobiesławice. W rejonie Kazimierzy Wielkiej udowodniony fauną famen górny dotyczy odcinka, który częściowo może, lecz nie musi, sięgać w piętro Wocklumeria (obecny poziom dankowo-lebediański). Natomiast w rejonie Dobiesławic dobrze udowodniono famen dolny a famen wyższy (około 200 m) nie jest wyróżniony na podstawie wskaźników paleontologicznych. Te fakty nie muszą jednak zaprzeczać wykształceniu pełnego famenu w omawianej strefie, gdzie famen przykryty jest bezpośrednio mezozoikiem i mógł być, jak i ewentualne utwory karbońskie, częściowo zmyty w erozji pobretońskiej czy powaryscyjskiej. Dodać należy, że w otworze Węgrzynów dokumentacja famenu jest bardziej kompletna, występują tu bowiem wszystkie ogniwa, a więc od *to* II do *to* VI w symbolice konodontowej lub od piętra Cheiloceras do Wocklumeria według podziału na podstawie głowonogów.

Na rozprzestrzenienie zalewu fameńskiego w kierunku wschodnim od strefy Kazimierzy Wielkiej — Dobiesławic wskazują dane z otworów Kobylniki 1 i Radzanów 4. Miąższość famenu jest jednak mniejsza (do 230 m), co wskazuje na spokojniejsze warunki sedymentacji. Zalew w tym obszarze egzystował prawdopodobnie w dość wąskiej strefie ograniczonej lądami, które zarysowują się na skutek bretońskich ruchów wznoszących w rejonach: Chmielnik — Jędrzejów oraz Opatkowice — Książ Wielki (H. J u r k i e w i c z, H. Ż a k o w a, 1972). Brak famenu, z wyjątkiem obszaru Załuczy, o czym mowa niżej, w pozostałych obszarach południowej części niecki miechowskiej można wiązać z regresją morza. Biorąc pod uwagę całokształt czynników formujących dzisiejszy obraz występowania osadów dewonu trudno sprecyzować, kiedy i w jakich obszarach regresje te miały miejsce.

Pytanie, czy na całym obszarze południowej części niecki miechowskiej na przełomie dewonu i karbonu lub też w przybliżonym czasokresie została przerwana sedymentacja osadów, nie jest pozbawione zdaniem autorów odpowiedzi kontrowersyjnych. Dane z wierceń wskazują, że w rejonie Kobylnik — Radzanowa (?) możliwe jest przetrwanie reliktowego zbiornika morskiego. Wykształcenie famenu w strefie Kazimierzy Wielkiej — Dobiesławic również nie zamyka możliwości kontynuowania sedymentacji zważywszy następujące momenty: obecność mezozoiku na famenie, brak rdzenia z granicy paleozoik/mezozoik, brak dowodów na rozmywanie famenu w najwyższych rdzeniowanych interwałach, skład organiczny i lito-

logia tych interwałów, które nie różnią się zasadniczo od charakteru osadów niżej ległego famenu oraz nie sugerują bezpośrednio wynurzania zbiornika. To samo, lecz w bardziej dobitny sposób dotyczy obszaru Węgrzynowa.

Pobretońskie ukształtowanie podłoża i trwający nadal niepokój tektoniczny zaznaczyły się w rozwoju i facjach osadów karbońskich. W stosunku do zalewu dewońskiego, zwłaszcza żyweckiego, morze karbonu jest ogólnie biorąc zawężone, lecz w mniejszym stopniu w południowej niż w centralnej części niecki miechowskiej (H. Żakowa, 1970, 1971; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 a, 1972).

Z początkiem turneju rozszerza się zasięg morza dzięki postępującej prawdopodobnie od okolic Liplasa poprzez rejon Grobli ingresji morskiej, która posuwa się stopniowo ku południowemu wschodowi, na Przedgórze Karpat. Morze łączy się z zalewem, które nieco wcześniej (w strunie) wkroczyło w obszar Załuczy od strony Gór Świętokrzyskich. W południowej części niecki morze turneju obrzeża od zachodu dość duży obszar lądowy sięgający prawdopodonie od rejonu Racławic do okolic Krakowa (J. Kicuła, H. Żakowa, 1966). W płytkim basenie morskim rozdzielonym co najmniej wyniesieniem Strożysk powstają głównie osady wapienne przekraczające 100 m (Skalbmierz 3, Kobylniki 1).

W wizenie niższym ogólny charakter facji i zasięg morza nie ulega zasadniczym zmianom, aczkolwiek obserwuje się dopływ do zbiornika materiału klastycznego zaznaczonego w formie wkładek skał piaszczystych, mułowcowych i ilastych (Kazimierza Wielka 10, Kobylniki 1) wśród wapieni. Z wizenem środkowym sedymentacją objęty zostaje także wyniesiony dotąd obszar Strożysk oraz Łobzowa — Słomnik — Koniuszy. Od tego momentu te obszary w dalszym rozwoju cyklu karbońskiego reprezentują regenerowane, lecz zmienne w tempie subsydencji strefy depresyjne południowej części niecki miechowskiej. Większa miąższość wizenu niższego wskazuje na szybsze osiadanie dna zalewu w stosunku do turneju, szczególnie w obszarze Kobylnik — Załuczy (280—440 m) oraz Skalbmierza (ponad 370 m).

Zmiany paleogeograficzne związane z uaktywnianiem ruchów epejrogenicznych zachodzą w czasie turneju i na przełomie turneju i wizenu także w centralnej części niecki miechowskiej. Powodują one powstawanie osadów diastroficznych (zlepieńców) w rejonie Węgrzynowa i Łobzowa (St. Bukowy, 1964 a; J. Kicuła, H. Żakowa, 1966). W zlepieńcach występują m. in. także okruchy skał prekambryjskich, które mogą pochodzić z wyniesionego w ruchach bretońskich lub też trwale elewowanego obszaru Opatkowice — Książ Wielki ewentualnie lądu położonego na północ od Węgrzynowa (H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 a). J. Kicuła i H. Żakowa (1966) przyjmują, że źródłem materiału grubookruchowego szczególnie dla rejonu Łobzowa mógł być obszar lądowy częściowo obejmujący okolice Skalbmierza, wypiętrzony w większym zasięgu ku wschodowi i południowi w wizenie górnym. Ukształtowana w formie progu zachodnia część tego lądu genetycznie związana byłaby z odnawianiem dyslokacji podłużnych sięgających aż w okolice Puszczy (fig. 1).

Znaczna regresja morza zachodząca na przełomie wizenu środkowego i górnego w południowej części niecki miechowskiej zdaniem wielu badaczy zaznacza się też na Przedgórzu Karpat, co może być konsekwencją zmian paleogeograficznych zachodzących w tej niecce. Górny wizen w omawianym zasięgu niecki poza strefą słomnicką znany jest tylko z okolic Strożysk. Miąższość jego wynosi 202 m, a wykształcenie jest klastyczne.

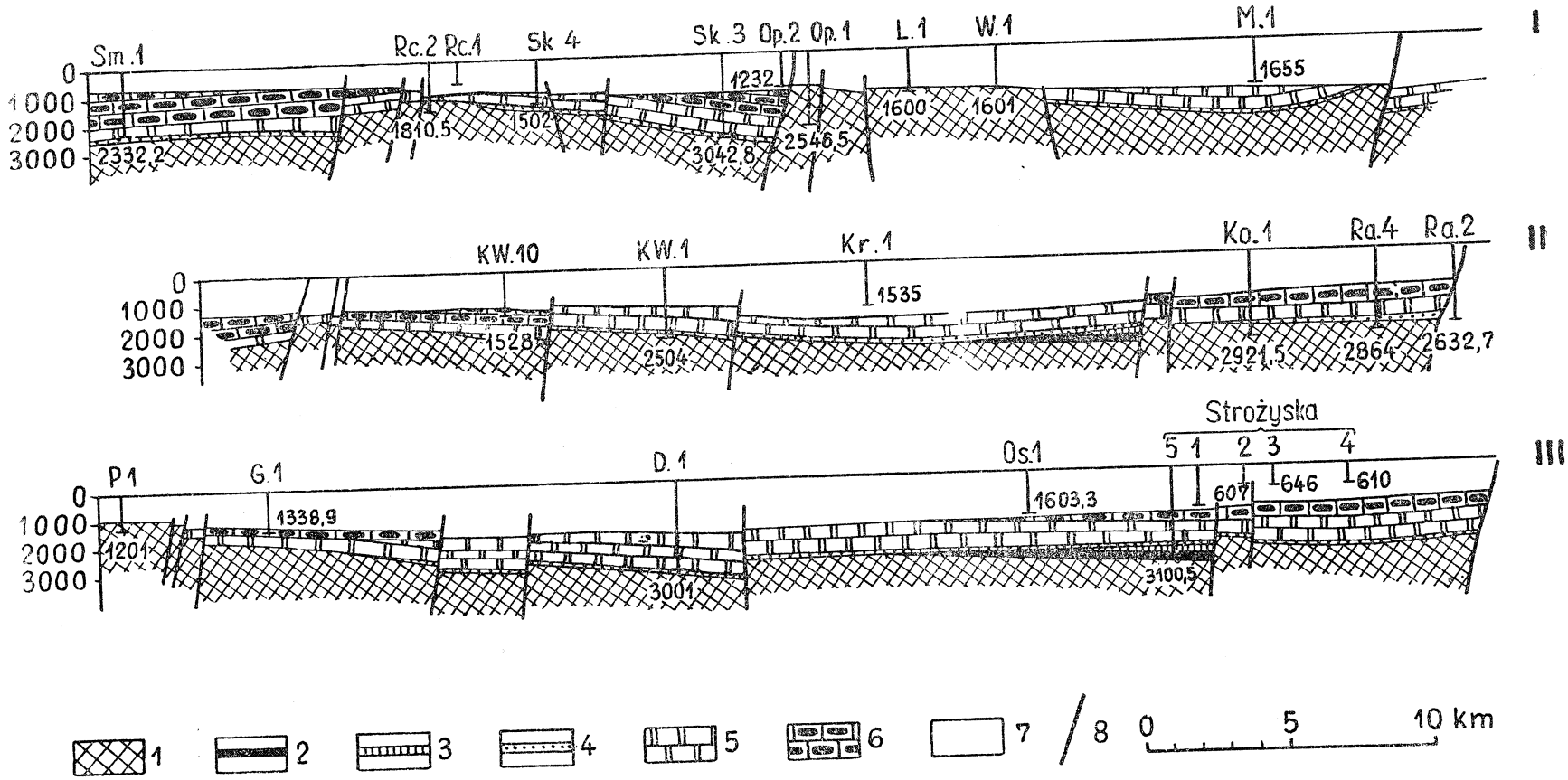


Fig. 3. Przekroje geologiczne przez niecką miechowską na obszarze między Pińczowem a Mędrzechowem. 1 — prekambr; 2 — ordowik; 3 — sylur; 4 — dolny dewon; 5 — środkowy i górny dewon; 6 — dolny karbon; 7 — mezozoik; 8 — uskoki; symbole otworów wiertniczych: D — Dobiesławice; G — Grobla; Ko — Kobylniki; Kr — Krzyż; KW — Kazimierza Wielka; L — Lipówka; M — Michałów; Op — Opatkowice; Os — Ostrów; P — Puszcza; Ra — Radzanów; Rc — Racławice; Sk — Skalbmierz; Sm — Słomniki; W — Węchadłów

Fig. 3. Geological cross-sections of the Miechów syncline between Pińczów and Mędrzechów. 1 — Precambrian; 2 — Ordovician; 3 — Silurian; 4 — Lower Devonian; 5 — Middle and Upper Devonian; 6 — Lower Carboniferous; 7 — Mesozoic; 8 — faults; Symbole of bore-holes: D — Dobiesławice; G — Grobla; Ko — Kobylniki; Kr — Krzyż; KW — Kazimierza Wielka; L — Lipówka; M — Michałów; Op — Opatkowice; Os — Ostrów; P — Puszcza; Ra — Radzanów; Rc — Racławice; Sk — Skalbmierz; Sm — Słomniki; W — Węchadłów

Podobną fację stwierdzono w rejonie Podborza na Przedgórzu Karpat (H. Żakowa, A. Jachowicz, 1963; H. Żakowa, 1968). Być może, że rozwój tych facji w górnym wizenie miał miejsce w nieco przegłębionej, lecz reliktowej strefie zalewu morskiego o rozciągłości NW—SE. Obecność pełnomorskiego nektonu (goniatyty) w Strożyskach świadczy o istnieniu kontaktów z morzem otwartym, lecz z braku danych geologicznych nie można bliżej sprecyzować kierunków tych połączeń. W konsekwencji stopniowo wynurzanych na znacznych obszarach lądów w południowej części niecki miechowskiej bardzo mocno akcentowana jest w wizenie górnym strefa wzmożonej subsydencji osadów na linii Słomniki — Marszowice — Zielona. Powstają tu utwory klastyczne o miąższościach do 1000 m. Podobna facja znana jest z górnego wizenu północno-zachodniej części niecki miechowskiej z rejonów Milianowa, Gidle, Pągowa (H. Żakowa, 1969 a, b). W części centralnej natomiast w okolicy Węgrzynowa w sąsiedztwie zarysowanych tu lądów kształtuje się w górnym wizenie (niższym) okresowo facja wapienna (H. Żakowa, 1970; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, 1969 a, 1972). Dopiero w wyższym wizenie górnym, w poziomie G. *granosus* dochodzi do pogłębienia zalewu morskiego i tworzenia osadów mułowcowo-iłowcowo-piaszczystych z pełnomorskim nektonem.

Opisany w pracy obszar niecki miechowskiej, z wyjątkiem strefy Słomniki — Zielona, został najprawdopodobniej całkowicie wynurzony po dolnym karbonie.

Działanie ruchów synwaryscyjskich i młodszych o charakterze epejrogenicznym spowodowało powstanie systemu dyslokacji o znacznych amplitudach przemieszczeń poszczególnych bloków. Dyslokacje podłużne posiadają kierunki zbliżone do NW—SE, natomiast dyskolacje poprzeczne biegną na ogół w kierunkach NE—SW (fig. 1). Rozkład anomalii siły ciężkości uzyskany w wyniku badań grawimetrycznych wykonanych na omawianym obszarze i odzwierciedlających przebieg elementów tektonicznych głębszego podłoża pozwala wnosić, że dyslokacje te posiadają w większości prawdopodobnie założenia kaledońskie, a nawet starsze. Zaznacza się to wyraźnie zwłaszcza w odniesieniu do dyslokacji o kierunku NW—SE, z którymi związane są wypiętrzenia prekambru stwierdzone wierceniami w okolicy Opatkowic, Puszczy i Kwikowa. Przemieszczenia osadów prekambryjskich związane z istnieniem wyraźnych ruchów pionowych przekraczają 1800 m, jak wskazują np. dane z blisko położonych wierceń: Skalbmierz 3 i Opatkowice 1 (fig. 3).

Przedstawione wyniki badań dowodzą zdaniem J. Kicuły, że omawiana część niecki miechowskiej ma budowę blokową wyrażoną dużym zróżnicowaniem stratygraficznym osadów na małych obszarach, przy niewielkich upadach warstw w osadach paleozoicznych a także młodszych. Udokumentowano to na podstawie wierceń i wyników badań sejsmicznych. Znajdują również potwierdzenie wcześniejsze wnioski autorów tej pracy o braku dowodów na istnienie tektoniki waryscyjskiej typu fałdowego.

Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych
Wołomin
Instytut Geologiczny, Oddział Świętokrzyski
Kielce

WYKAZ LITERATURY
References

Ajzenwerg D. E., Brażnikowa N. E., Nowik E. O., Rotaj A. P., Szulga P. Ł. — Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е., Новик Е. О., Ротай А. П., Шульга П. Л. (1963), Стратиграфия каменноугольных отложений Донецкого Бассейна. АН УССР, Труды Инст. Геол. Наук, вып. 37, Киев.

Alexandrowicz S. W. (1970), Osady dolnego dewonu w Kluczach koło Olkusza. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 40, 1, pp. 151—165, Kraków.

Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР (1947), Т. III — Девонская система. ВСЕГЕИ, Москва—Ленинград.

Bednarczyk W., Korejwo K., Łobanowski H., Teller L. (1968), Stratygrafia utworów paleozoicznych z wiercenia Strożyska 5 (niecka miechowska). *Acta geol. pol.*, 18, no 4, pp. 677—690, Warszawa.

Bieznosowa G. A. — Безносова Г. А. (1959), Нижнекаменноугольные брахиоподы Кузнецкого Бассейна (Семейства Cyrtospiriferidae и Spiriferidae). Труды Палеонтол. Инст., Т. 75, Москва.

Biernat G. (1959), Middle Devonian Orthoidea of the Holy Cross Mountains and their ontogeny. *Palaeontologia Pol.*, No. 10, Warszawa.

Bischoff G., Ziegler W. (1957), Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. *Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, 22, Wiesbaden.

Bojkowski K., Bukowy St. (1966), Strefy facjalne dolnego karbonu antyklinorium śląsko-krakowskiego. *Acta geol. pol.*, 16, no. 2, pp. 201—228, Warszawa.

Bouckaert J., Conil R., Thorez J. (1967), Position stratigraphique de quelques gîtes famenniens à Foraminifères. *Bull. Soc. Belg. de Géol., Paléont., d'Hydr.*, 75, 2, pp. 159—175, Bruxelles.

Brażnikowa N. E. — Бражникова Н. Е. (1956), Фораминиферы. В кн.: Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Волынской впадины. АН УССР, Труды Инст. Геол. Наук, вып. 10, Киев.

Brażnikowa N. E., Rostowcewa L. F. — Бражникова Н. Е., Ростовцева Л. Ф. (1966), Фауна низов турне (зоны C_1a) Донецкого Бассейна. Фораминиферы. АН УССР, Инст. Геол. Наук., Киев, с. 9—42.

Bukowy St. (1958), Uwagi o budowie południowo-zachodniej części niecki miechowskiej. *Prz. geol.*, nr 2, pp. 62—64, Warszawa.

Bukowy St. (1960), Uwagi o bituminach utworów paleozoicznych okolic Krakowa. *Prz. geol.*, nr 9, pp. 482—483, Warszawa.

Bukowy St. (1964 a), Analogie budowy geologicznej waryscydów antyklinorium śląsko-krakowskiego z Sudetami i Górami Świętokrzyskimi. *Prz. geol.*, nr 11, pp. 447—452, Warszawa.

Bukowy St. (1964 b), Uwagi o budowie geologicznej paleozoiku wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Inst. Geol.*, 184, pp. 21—40, Warszawa.

Chorowska M. (1969), Stratygrafia dewonu i karbonu z otworów wiertniczych z niecki Nidy. *Arch. Inst. Geol.*

Chorowska M. (1972), Konodonty górnego dewonu i dolnego karbonu z profilu Węgrzynów JG-1 (niecka miechowska). *Biul. Inst. Geol.*, nr 233, Warszawa.

Conil R. (1968), La calcaire Carbonifère dopuis le Tn la jusqu'au V2a. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, 90, pp. 687—726, Bruxelles.

Conil R., Dvořák J., Freyer G. (1971), Lower Carboniferous from the cement-works quarry near Mokrá (Southern part of the Moravian Karst). *Vest. ustr. ústawu geol.*, 46, p. 9—18, Praha.

Conil R., Lys M. (1964), Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien

de la Belgique et de la France (Avesnois). *Mém de l'inst. géol. de l'univ. de Louvain*, 23, Louvain.

Conil R., Lys M. (1966), Foraminifères et Algues du Tournaisien supérieur et du Viséen de la Belgique. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 89, pp. 207—221, Bruxelles.

Conil R., Lys M. (1967), Aperçu sur les associations de foraminifères Endothyroides du Dinantien de la Belgique. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 90, pp. 395—412, Bruxelles.

Conil R., Lys M. (1968), Utilisation stratigraphique des Foraminifères du Dinantien. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 91, pp. 491—558, Bruxelles.

Conil R., Lys M., Paproth E. (1968), Mit Foraminiferen gegliederte Profile aus dem nordwest-deutschen Kohlenkalk und Kulm. *Decheniana*, Bd. 119, H. 1/2, pp. 51—94, Bonn.

Conil R., Pirlet H. (1963), Sur quelques Foraminifères caractéristiques du Viséen supérieur de la Belgique (Bassins de Namur et de Dinant). *Bull. Soc. Belge Géol., Paléont., d'Hydr.*, 72, 2, pp. 1—15, Bruxelles.

Czarniecki St., Kwiatkowski St. (1961), Utwory karbonu w Zapadlisku Przedkarpackim. *Sprawozd. z Posiedz. Komis. Oddz. PAN w Krakowie. Styczeń — czerwiec*, pp. 217—222, Kraków.

Czarniecki St., Kwiatkowski St. (1963), Uwagi o rozmieszczeniu facji w dolnym karbonie Zapadliska przedkarpackiego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 33, 3, pp. 273—279, Kraków.

Czarnocki J. (1956), Prace geologiczne. Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. *Pr. Inst. Geol.*, 5, 2, Warszawa.

Durkina A. W. — Дуркина А. В. (1959), Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано — Печорской провинции. Труды ВНИГРИ, вып. 136. Микрофауна СССР. Сборник X. pp. 132—188, Ленинград.

Dvořák J., Conil R. (1969), Foraminifères du Dinantien de Moravie. *Bull. Soc. Belg. Géal., Paléont., d'Hydr.*, 77, 1, pp. 75—88, Bruxelles.

Glenister B. F., Klapper G. (1966), Upper Devonian conodonts from the Canning Basin, Western Australia. *J. Paleont.*, 40, 4, pp. 776—842, Menasca.

Jarosz J. (1914), Fauna wapienia węglowego w okręgu krakowskim. Brachiopoda, Część I. *Rozpr. Wydz. Mat. Przyr.*, Ser. III, 14, dział B, część II, pp. 35—84, Kraków.

Jawor E. (1970), Wgłębna budowa geologiczna na wschód od Krakowa. *Acta geol. pol.*, 20, no 4, pp. 709—769. Warszawa.

Jurkiewicz H., Żakowa H. (1969 a), Nowe dane o paleozoiku w podłożu niecki nidziańskiej. *Kwart. geol.*, 13, nr. 2, pp. 284—299, Warszawa.

Jurkiewicz H., Żakowa H. (1969 b), Mikrofauna dolnego karbonu w synklinie gałęzickiej. *Arch. Inst. Geol. Kielce*, Warszawa.

Jurkiewicz H., Żakowa H. (1972), Rozwój litologiczno-paleogeograficzny dewonu i dolnego karbonu w niecce nidziańskiej. *Kwart. geol.*, t. 16, nr 4, Warszawa.

Kaliś J. (1969), Wstępna stratygrafia serii górnodewońskiej z niektórych wierceń zachodniej części niecki lubelskiej. *Acta geol. pol.*, 19, no 4, pp. 805—821, Warszawa.

Karnkowski P., Głowacki E. (1961), O budowie geologicznej utworów podmioceńskich przedgórza Karpat środkowych. *Kwart. geol.*, 5, nr 2, pp. 372—420. Warszawa.

Karnkowski P., Ołtuszyk S. (1968), Atlas geologiczny Przedgórza Karpat Polskich. Dewon i karbon. *Inst. Geol.*, Warszawa.

Kicuła J., Wieser T. (1970), Osady prekambru i lamprofiry w otworze wiertniczym Opatkowice 1. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 40, 1, pp. 111—130, Kraków.

Kicuła J., Żakowa H. (1966), Paleozoik okolic Skalbmierza. *Kwart. geol.*, 10, nr 2, pp. 263—282, Warszawa.

Kicuła J., Żakowa H. (1971), Zestawienie profilów litologicznych materiału orga-

E. Kluz

nicznego oraz stratygrafii dewonu i karbonu z niektórych wierceń wykonanych w południowej części niecki Nidy. *Arch. Inst. Geol.*

Knüpfer J., Weyer D. (1967), Vorläufige Mitteilung über das Unterkarbon der Insel Rügen. Ber. deutsch. *Ges. Geol. Wiss.* Bd. 12, H. 3/4, pp. 185—192, Berlin.

Korejwo K. (1969), Stratigraphy and paleogeography of the Namurian in the Polish Lowland. *Acta geol. pol.*, 19, no 4, pp. 609—710, Warszawa.

Korejwo K., Teller L. (1968), Stratygrafia karbonu z wierceń Marszowice 1 i Koniusza 1 (niecka miechowska). *Acta geol. pol.*, 18, no 4, pp. 691—710, Warszawa.

Kryłowa A.K. — Крылова А.К. (1951), Брахиоподы девона Пензенской, Ульяновской и Сталинградской областей. Труды ВНИГРИ, вып. 45, pp. 81—156, Ленинград—Москва.

Kwiatkowski St., Moryc W., Tomczyk H. (1966), Osady paleozoiczne wiercenia Zalesie 1 około Szczucina. *Kwart. geol.*, 10, nr 2, pp. 283—295, Warszawa.

Ljaszenko A.J. — Ляшенко А.И. (1959), Атлас брахиопод и стратиграфия девонских отложений центральных обл. Русской платформы. ВНИГРИ, Москва.

Librowicz Ł.S. — Либрович Л.С. (1958), Геологическое строение СССР. Каменноугольная система. I, pp. 306—344, Москва.

Librovitch L. S. (1961), The lower Boundary of the Carboniferous system and criteria for its determination. C.-Rendu Quatzieme Congr. *Strat. Géol. Carbonif. Heerlen*, 1958, 2, pp. 375—379, Maastricht.

Librovitch L. S., Nalivkin V. D. (1961), Carboniferous deposits of the Ural. *Ibidem*, pp. 385—393.

Lipina O.A. — Липина О.А. (1955), Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала. Труды Инст. Геол. Наук АН СССР, вып. 163, сер. геол. № 70, Москва.

Liszka St. (1968), Otwornice dolnego karbonu z Głuchówek. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 28, 2, pp. 153—168, Kraków.

Liszka St. (1960), Karbon. W: Wyniki wiercenia w Chełmie. *Biul. Inst. Geol.*, 165 (*Stratygrafia na podstawie mikrofauny*), pp. 64—70, Warszawa.

Mamet B. L., Mason D. (1968), Foraminiferal zonation of the Lower Carboniferous Connor Lakes section, British Columbia. *Bull. Can. Petr. Geol.*, 16, No. 2, pp. 147—166.

Moryc W., Senkowiczowa H. (1968), O wieku pstrych utworów z Liplasu. *Kwart. geol.*, 12, nr 3, pp. 537—546, Warszawa.

Muir-Wood H. M. (1962), On the Morphology and Classification of the Brachiopod Suborder Chonetoidea. *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, London.

Muir-Wood H. M., Cooper G. A. (1960), Morphology, classification and life habits of the Productoidea (Brachiopoda). *Geol. Soc.* America, Mem. 81.

Nehring M. (1971), Konodonty dolnego famenu z profilu Winowno w okolicy Siewierza (Wyżyna Śląsko-Krakowska). *Biul. Inst. Geol.*, 209, pp. 113—169, Warszawa.

Nicolaus H. J. (1963), Zur Stratigraphie und Fauna der *crenistria* — Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. *Beihf. z. Geol. Jhb.*, H. 53, Hannover.

Omara S., Conil R. (1965), Lower Carboniferous Foraminifera from Southwestern Sinai, Egypt. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 88, pp. 221—242, Bruxelles.

Основы палеонтологии. I, 1959; T. VII, 1960.

Ozonkowa H. (1961), O obecności otwornic w dewońskich wapieniach wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geol.*, 1, 2, pp. 140—147, Warszawa.

Ozonkowa H. (1962), Umbellina przewodni rodzaj otwornic w dewonie Gór Świętokrzyskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 32, 1, pp. 107—118, Kraków.

Pajchlowa M. (1968), Dewon. W: Budowa geologiczna Polski. T. I. Stratygrafia, część 1: Prekambr i paleozoik. *Wyd. Geol.*, pp. 313—332, 336—341—355—357, Warszawa.

Paproth E. (1964), Die untergrenze des Karbons. C.-Rendu Ve Congr. Inter. *Strat. Géol. Carbonif.*, pp. 611—618, Paris.

Paproth E. (1969), Die Parallelisierung von Kohlenkalk und Kulm. C.-Rendu 6e Congr. *Inter. Strat. Géol. Carbonif.* Sheffield 1967, v. I, pp. 279—292.

Rozman Ch.S. — Розман Х.С. (1962), Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса Мугоджар и смежных районов. АН СССР, Труды Геол. Инст., вып. 50, Москва.

Sartenaer P. (1970), Physetorhyncha Sartenaer et Rozman, 1968 (Brachiopoda) dans le Famennien supérieur des Monts de Sainte-Croix, Pologne. *Acta Palaeont. Pol.*, XV, No. 1, pp. 19-32, Warszawa.

Sartener P., Rozman Ch.S. — Сартенер П., Розман Х.С. (1965), О едином комплексе фаменских ринхонеллид Северной Америки и Урала. Палеонтол. журнал, № 1. АН СССР, pp. 148—150, Москва.

Sartener P., Rozman Ch.S. — Сартенер П., Розман Х.С. (1968), Physetorhyncha — новый род позднефаменских ринхонеллид. Палеонтол. журнал, № 2, АН СССР, с. 137—139, Москва.

Saryczewa T.G., Sokolskaja A.N. — Сарычева Т.Г., Сокольская А.Н. (1952), Определитель палеозойских брахиопод подмосковской котловины. Труды Палеонтол. Инст., 38, Москва.

Saryczewa T.G., Sokolskaja A.N., Bieznosowa G.A., Maksymowa S.W. — Сарычева Т.Г., Сокольская А.Н., Безносова Г.А., Максимова С.В. (1963), Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой Котловины. Труды Палеонтол. Инст., Т. 95, Москва.

Semichatowa S.W. — Семихатова С.В. (1958), К истории турнейского и ранневизейского времени на Русской Платформе. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, Москва.

Sokołow B.S. — Соколов Б.С. (1955), Табуляты палеозоя европейской части СССР. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 85, Ленинград—Москва.

Stemulak J., Jawor E. (1963), Wgłębna budowa geologiczna przedgórza Karpat w obszarze na zachód od Dunajca i Wisły. *Kwart. geol.*, 7, nr 2, pp. 169—186, Warszawa.

Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Каменноугольная система. ВНИГНИ, Москва, 1962.

Tomczyk H. (1963), Ordowik i sylur w podłożu zapadliska przedkarpackiego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 33, 3, pp. 289—320, Kraków.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part F (Coelenterata), *Tabulata*, pp. 444—477.. Geol. Soc. America and Univ. of Kansas Press. 1956.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H (Brachiopoda), v. 1 — Orthida, pp. 299—359; Strophomenida, pp. 361—521; v. 2 — Rhynchonellida, pp. 552—632; Spiriferida, pp. 632—728. *Geol. Soc. America and Univ. od Kansas Press.* 1965.

Wdowiarz J. (1954), Zarys wgłębnej tektoniki strefy na południowy wschód od Gór Świętokrzyskich. *Biul. Inst. Geol.* (b. nr), Warszawa.

Weyer D. (1968), Koninckopora Lee 1912 (Dasycladaceae) aus dem Unterkarbon der Insel Rügen. *Geologie*, Jhg. 17, H. 2, pp. 176—191, Berlin.

Woszczyńska St. (1967), Otwornice dolnego karbonu z Wałbrzycha i wybranych obszarów Sowich Gór. *Kwart. geol.*, 11, nr 1, pp. 76—90, Warszawa.

Znosko J. (1965 a), Problem kaledonidów i granicy platformy prekambryjskiej w Polsce. *Biul. Inst. Geol.*, 188, pp. 5—72, Warszawa.

Znosko J. (1965 b), Pozycja tektoniczna śląsko-krakowskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Inst. Geol.*, 188, pp. 73—120, Warszawa.

Znosko J., Pajchlowa M. (1968), Atlas geologiczny Polski 1 : 2.000.000. Dewon, karbon. *Inst. Geol.* Warszawa.

Żakowa H. (1961), Goniatitidae i Dimorphoceratidae z wiercenia Radoszyce 3, *Kwart. geol.*, 5, nr 4, pp. 1004—1005, Warszawa.

Żakowa H. (1963 a), Nowe dane o dolnym karbonie w podłożu Przedgórza Karpat. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 33, 3, pp. 281—288, Kraków.

Żakowa H. (1963 b), Wyniki prac Stałej Komisji Stratygraficznej dla systemu karbońskiego na platformie wschodnio-europejskiej. *Geologia za granicą*, 2 (14), pp. 12—20. *Inst. Geol.*, Warszawa.

Żakowa H. (1964), Rozwój facji górnego wizenu w Polsce. *Kwart. geol.*, 8, nr 4, pp. 737—753, Warszawa.

Żakowa H. (1965), Nowa fauna górnego dewonu okolic Krakowa. *Kwart. geol.*, 9, nr 3, pp. 527—549, Warszawa.

Żakowa H. (1966 a), Poziom Goniatites crenistria Phill. w okolicy Sokolca i Jugowa u podnóży Gór Sowich (Sudety środkowe). *Pr. Inst. Geol.*, 43, Warszawa.

Żakowa H. (1966 b), Zagadnienia stratygraficzno-facjalne dolnego karbonu Sudetów na tle aktualnego rozpoznania rozwoju tego oddziału w Polsce. *Z Geologii Ziem Zachodnich. Sesja naukowa dwudziestolecia polskich badań 1945—1965*, pp. 185—216, Wrocław.

Żakowa H. (1967), Dolny karbon w okolicy Bolechowic (Góry Świętokrzyskie). *Acta geol. pol.*, 17, no 1, pp. 51—103, Warszawa.

Żakowa H. (1968), Karbon. W: Budowa geologiczna Polski. T. I. Stratygrafia, część 1: Prekambr i paleozoik. *Wyd. Geol.*, pp. 363—367, 371—406, Warszawa.

Żakowa H. (1969a), Wstępna charakterystyka karbonu i dewonu z otworu Pągów IG-1 (niecka Nidy). *Kwart. geol.*, 13, nr 3, pp. 728—729, Warszawa.

Żakowa H. (1969 b), Karbon w otworze Milianów IG-1 (niecka Nidy). *Kwart. geol.*, 13, nr 4, pp. 949—950, Warszawa.

Żakowa H. (1970), The present state of the stratigraphy and paleogeography of the Carboniferous in the Holy Cross Mts. *Acta geol. pol.*, 20, no 1, pp. 3—32, Warszawa.

Żakowa H. (1971), Poziom Goniatites granosus w synklinie gałęzickiej (Góry Świętokrzyskie). *Pr. Inst. Geol.*, 60. Warszawa.

Żakowa H., Głowacki E., Jurkiewicz H. (1963), Wyniki rewizji serii karbońskiej z Załuczy 1. *Kwart. geol.*, 7, nr 2, pp. 215—227, Warszawa.

Żakowa H., Jachowicz A. (1963), Dolnokarbońska facja kulmowa w podłożu zapadliska przedkarpackiego. *Kwart. geol.*, 7, nr 2, pp. 197—213, Warszawa.

Żelichowski M. (1964). Problemy litologii i sedymentacji dolnego karbonu w Polsce. *Kwart. geol.*, 8, nr 3, pp. 524—541, Warszawa.

SUMMARY

Deep bore-holes drilled in Southern Poland under a joint programme of the Oil Industry and the Geological Institute brought important data on the pre-Mesozoic structural stage of this region. Five bore-holes reached the Precambrian directly under the Mesozoic cover; 24 other penetrated or pierced the Palaeozoic rocks in which the Devonian and Carboniferous systems play a predominant role (Fig. 1).

The study of materials from the bore-holes Marszowice 1, Koniusza 1, Skalbmierz 3 and 4, Strożyska 5, Załucze 1, and partly Słomniki 1 and Mędrzechów 1 is already completed. With the exception of the bore-holes Koniusza 1, Skalbmierz 4 and Mędrzechów 1, some preliminary stratigraphic conclusions are modified in the present paper. General informations on the bore-holes Rudno 1, Mniszów 16, Zielona 1 and Grobla 28 were published by E. Jawor (1970). Detailed paleontological and stratigraphic investiga-

tions of cores from the bore-holes Grobla 1, Kazimierza Wielka 1 and 10, Dobiesławice 1, Kobylniki 1 and Pacanów 1 were carried out, comprising studies of conodonts (determined by M. Chorowska who prepared the Plates XX—XXIII), microflora (determined by A. Jachowicz and E. Turnau), macrofauna (determined by H. Żakowa), microfauna (determined in macerated samples by H. Jurkiewicz and in thin section by H. Żakowa who consulted the determinations of some forms with Professor R. Conil and Professor B. L. Mamet). The more important fossils are presented in Plates XXIV—XXIX.

Geophysical logs were used for stratigraphic correlation also for bore-holes which did not provide palaeontological data, and for determination of boundaries of systems and stages lying in most cases in non-cored depth intervals. Profiles of the bore-holes Dobiesławice 1 and Kobylniki 1 important both from the methodological and the stratigraphical point of view are given in the Polish text. The profiles of other bore-holes are described in detail in an unpublished report (J. Kicuła and H. Żakowa, 1971).

The lithological and facial development and the stratigraphic division of the Devonian and Carboniferous strata is presented in the present paper. Included are informations on the bore-hole Liplas 2, situated beyond the described region. Index fossils found in this bore-hole (Table 1) permitted to establish a preliminary division of the Carboniferous, for which there was only few data in earlier papers.

STRATIGRAPHY

In some bore-holes drilled in the investigated region only a tentative determination of various stages of the Devonian and Carboniferous systems is possible. These bore-holes will be discussed first.

In the bore-hole Klonów 1 (Fig. 2) a dolomitic conglomerate 10 m thick is tentatively assigned to the Devonian. In the bore-hole Radzanów 2 the Palaeozoic limestones with intercalations of dolomites and clastic rocks are tentatively assigned to the Devonian (300 m) and to the Carboniferous (c. 200 m). In the bore-hole Radzanów 4 carbonate rocks with undeterminable corals, 610 m thick, are assigned to the Devonian and Lower Carboniferous. In the bore-hole Słomniki 1 the Devonian-Carboniferous boundary is not precised, and the carbonate Devonian rocks are tentatively assigned to the Middle and Upper Devonian (S. Bukowy, 1964 b). Carbonate Devonian rocks in the bore-holes Skalbmierz 3 and 4, 385—500 m thick represent the stratigraphic interval Middle Devonian—Frasnian but the fossils present did not permit a more detailed determination of age (J. Kicuła and H. Żakowa, 1966). In the bore-hole Strożyska 5 the Emsian-Eifelian boundary is not determined, and the total thickness of these two stages amounts to c. 70 m (W. Bednarczyk, K. Korejwo, H. Łobanowski, L. Teller, 1968).

Emsian

The Emsian is developed as variegated siltstones with rare intercalations of quartzitic sandstones and orthoquartzites containing a psilophytes flora (Table 1). In the bore-holes Kazimierza Wielka 1, Kobylniki 1, and Radzanów 4 (Fig. 2) the Emsian rocks are overlying directly the Precambrian, with dips 2—5°, and only at Kobylniki 1 dipping 10—30°.. The Emsian was not pierced in the bore-holes Słomniki 1 (siltstones and quartzitic sandstones) and Skalbmierz 3 (claystones).

Givetian

Givetian rocks documented by fossils (stromatoporoidea, brachiopods, Table 1) consist of dolomitic limestones, and dolomites, locally with intercalations of anhydrites (bore-hole Załucze 1) and of clastic rocks at the base (bore-hole Kobylniki 1). They occur in the bore-holes Kobylniki 1 (thickness 190 m lying on Emsian), Strożyska 5 (501 m, on Eifelian) Racławice 2 (260 m), lying there directly on the Precambrian, and in the bore-holes Dobiesławice 1 (220 m), and Załucze 1 (153 m) dipping at an angle of 10—20° (Fig. 2).

According to the present authors the Frasnian and Famennian stage (except Etroeungtian) are absent in the profile of the bore-hole Załucze 1.

The carbonate rocks with clastic intercalations at the base, and dips ranging from 2° to 30° in the bore-holes Kazimierza Wielka 1 and 4 (thickness 100—110 m), Kalina 1 (250 m) and Radzanów 4 (170 m), are tentatively assigned to the Givetian, on the base of the presence of fossils in the bore-hole Kazimierza Wielka 1 and lithologic and geophysical correlation in the remaining ones.

Frasnian

This stage is tentatively determined (Fig. 2) in the bore-holes Kazimierza Wielka 1 (thickness 340 m), Kazimierza Wielka 4 (120 m), Dobiesławice 1 (240 m), Kobylniki 1 (125 m), Radzanów 4 (270 m) and Strożyska 5 (250 m). As a rule, direct palaeontological evidence is lacking, and the presence of the Frasnian is assumed on the basis of analysis of thickness distribution of other stages developed in carbonate facies, supplemented by lithologic and geophysical correlations. The Frasnian consists of carbonate rocks, mostly limestones, inclined at an angle of 2—30°. Conodonts assigned to the *Palmatolepis* sp. were found in the bore-hole Kazimierza Wielka 1 (Table 1). Undeterminable corals, and foraminifers, algae and microflora with no stratigraphic value occur also in Frasnian rocks.

Famennian

Well documented Famennian rocks are present in the bore-hole Kazimierza Wielka 1 (Fig. 2), where brachiopods indicating the Dancov-Lebedyan horizon were found in the Upper Famennian (Table 1). The Famennian rocks are 450 m thick, and dip at an angle of 2—5°. In the bore-hole Dobiesławice 1 the Famennian rocks are 500 m thick and dip at an angle of 10—20°. Rich assemblages of conodonts are documenting the Lower Famennian in this bore-hole (quadratinodosa zone, and the lower part of the crepida zone, see Table 1). Also brachiopods of the *Plectorhynchella* genus and some foraminifers found in this bore-hole have a stratigraphic value.

In the bore-hole Dobiesławice 1 the thickness of the Lower Famennian is estimated as 300 m, and the strata assigned to the Cheiloceras stage are probably c. 250 m thick. No index fossils of the Upper Famennian were found in this bore-hole.

Famennian rocks with a less characteristic fauna are present in the bore-hole Kobylniki 1 (120 m), while in the bore-hole Radzanów 4 the Famennian was determined tentatively, and its thickness is estimated as 230 m.

The uppermost Famennian (Etroeungtian), only a few m thick was determined in the bore-hole Załucze 1. The paleontological documentation was given by H. Żakowa, E. Głowacki and H. Jurkiewicz

(1963). The presence of this stage is related with the transgression of the Carboniferous sea, which reached first the Załucze area, after a break in marine sedimentation caused by Bretonian tectonic movements.

The Famennian is represented by limestones, locally dolomitic in all bore-holes described above.

Tournaisian

The Tournaisian marls and limestones were pierced by the bore-holes Kobylniki 1 (thickness 135 m), Skalbmierz 3 (c. 180 m), Mędrzechów 1 (above 120 m) and Załucze 1 (84 m), and penetrated by the bore-holes Grobla 1 and Pacanów 1. Brachiopods and other fossils found in these beds are listed in Table 1. Index foraminifers permitted a subdivision of the Tournaisian in the bore-hole Grobla 1.

Lower and Middle Viséan

Undifferentiated Lover and Middle Viséan limestones and marls with clastic intercalations, 140 m thick, are present in the bore-hole Kazimierza Wielka 10 (Fig. 2). The age is documented by foraminifers, goniatites and flora (Table 1). Similar rocks, 370 m thick are present in the bore-hole Skalbmierz 3 (J. Kicuła, H. Żakowa, 1966). Fossiliferous carbonate rocks assigned to the Lower and Middle Viséan (thickness above 130 m) occur in the bore-hole Mędrzechów 1 (S. Czarniecki and S. Kwiatkowski, 1961, P. Karnkowski and E. Głowacki, 1961). Fossiliferous rocks of the same age, lithologically similar, but with intercalations of shales, c. 280 m thick, were described from the bore-hole Załucze 1 (S.Czarniecki and S. Kwiatkowski, 1961, H. Żakowa, E. Głowacki and H. Jurkiewicz, 1963).

The Lower and Middle Viséan consisting of limestones with intercalations of claystones is 440 m thick in the bore-hole Kobylniki 1. Index foraminifers enable to separate the Lower Viséan (Table 1) while the Middle Viséan tentatively determined, as palaentological evidence is lacking, is only a few tens of metres thick.

Middle Viséan rocks, tentatively determined in the bore-hole Słomniki 1, directly overlying the Devonian, are 103 m thick (K. Bojkowski and S. Bukowy, 1966).

Limestones with intercalations of clastic rocks, 180 m thick and occurring under the Upper Viséan in the bore-hole Koniusza 1, were tentatively assigned to the Middle Viséan (K. Korejwo and L. Teller, 1968). Index foraminifers and algae permitted to determine the presence of the Middle Viséan limestones c. 120 m thick also in the profile of the bore-hole Strożyska 5 (Table 1).

Upper Viséan

Upper Viséan rocks were determined in the bore-hole Strożyska 5 in the eastern part of the investigated area, and in three bore-holes in western part. In the bore-hole Strożyska 5 the Upper Viséan consists of clastic rocks 202 m thick. Fossils collected by H. Żakowa (Table 1) and microflora determined by A. Jachowicz permitted to establish the presence of the Goniatites crenistria zone. In the bore-hole Słomniki 1 (Fig. 1) the Upper Viséan clastic rocks with a basal conglomerate and intercalations of limestones, marls and tuffites are c. 860 m thick (K. Bojkowski and S. Bukowy, 1966). The presence of the zones Goα and Goβ has been established on the basis of goniatites, and the zone Goγ on the basis of lamellibranchs.

H. Ż a k o w a (1971) expressed some doubt as to the validity of the determination of the latter zone. Clastic and calcareous rocks 930 m thick present in the bore-hole Marszowice 1 were assigned to the zones Goγ and Goβ on the evidence provided by goniatites and lamellibranchs (K. K o r e j w o and L. T e l l e r, 1968). According to H. Ż a k o w a (1971) the determination of some goniatites from Goγ zone of this bore-hole is no valid. In the bore-hole Koniusza 1 the Upper Viséan lithologically similar, is 340 m thick. Index fossils are documenting the presence of the Goα zone.

Namurian

Namurian siltstones and claystones containing animal and plant fossils were found in the investigated area in the bore-holes Słomniki 1 (thickness c. 90 m) and Marszowice 1 (more than 160 m).

Remarks on palaeogeography and tectonics

The development of Devonian and Carboniferous rocks in the basement of the southern part of the Miechów syncline was depending chiefly upon the morphology of the pre-Devonian rocks deformed during the Caledonian orogeny, and upon epeirogenic movements accompanying the Variscan sedimentary cycle. These factors influenced the distribution of facies and thickness of rocks, rates of subsidence of the sedimentary basin during various epochs, and rejuvenation of ancient (Caledonian and older) dislocations. The transversal elevation of Miechów—Książ Wielki—Chomentów (Fig. 1) was one of principal tectonic structures influencing the development of the Devonian and Carboniferous in the described area (H. J u r k i e w i c z and H. Ż a k o w a, 1972). The present-day „mosaic structure" of the Upper Palaeozoic in this area is resulting also from post-Bretonian and post-Variscan erosion, and also from younger tectonic movements. The present complicated structure is hampering the reconstruction of the original Devonian and Carboniferous sedimentary basin, which is outlined below.

The post-Caledonian denudation formed a morphologically diversified surface on Precambrian, Silurian and Ordovician rocks. This surface is discordantly overlain by Emsian deposits forming the lowermost part of the new sedimentary cycle. The Emsian rocks, 20—135 m thick formed in a continental environment and represent the Old-Red Sandstone facies developed over large areas in southern Poland (M. P a j c h l o w a, 1968).

The area described was covered by a marine transgression at the beginning of the Eifelian. The determination of the limits of the transgression is difficult, as the paleontological evidence of the Eifelian is scanty. The sea covered probably new areas in Givetian times e. g. the area of Racławice. Carbonate sediments with local supply of detrital material (e. g. in the region of Kazimierza Wielka) formed in the shallow Givetian sea. The floor of the basin subsided rapidly in the region of Strożyska where the Givetian is 501 m thick, while less pronounced subsiding zones developed in the regions of Skalbmierz—Dobiesławice and of Racławice—Kalina (thickness exceeding 200 m). Another belt of subsidence is present north of the transversal elevation Miechów-Chomentów, where in the region of Węgrzynów the Givetian reaches a thickness of 460 m (H. J u r k i e w i c z and H. Ż a k o w a, 1969 a, 1972).

During Frasnian times the depth and the extent of the sea did not change much, and the zones of pronounced subsidence had the same position as during the Givetian.

During the Famennian the region of Kazimierza Wielka—Dobiesławice was subsiding at a high rate, as the thickness of the Famennian amounts there to 500 m. The subsidence was strongest during the Early Famennian — the Cheiloceras zone is particularly thick. A similar course of subsidence is known from the region of Bolechowice in the Holy Cross Mts (H. Żakowa, 1967). The Famennian sea transgreded eastward to the region of Kobylniki and Radzanów, where the thickness of deposits reached to 230 m.

Bretonian movements activating structural elements of the pre-Devonian basement caused the regression of the sea already at the beginning of the Famennian in some areas (bore-holes Skalbmierz 3, Strożyska 5), or even earlier (? bore-hole Racławice 2).

The exact determination of the area subject to Late Devonian emergence is not possible, as in many cases the Devonian is overlain directly by Mesozoic rocks, and the lack of the Carboniferous may be caused by later erosion.

The sea probably persisted in the region of Kobylniki—Radzanów, and possibly also in the region of Kazimierza Wielka—Dobiesławice.

The Tournaisian marine ingression came probably from the south, through the region of Grobla, and joined the embayment formed in the Etroeungtian in the region of Załucza, where the sea advanced from the area of the Holy Cross Mts. The sea was bordering from the west a relatively large land extending from the region of Racławice to the region of Kraków (J. Kicuła and H. Żakowa, 1966). Limestones exceeding 100 m in thickness accumulated in the shallow Tournaisian sea, surrounding at least the elevation of Strożyska.

In Early Viséan times the extent of the sea did not change much, but the sediments, containing clastic intercalations among the limestones, are much thicker. During the Middle Viséan the hitherto elevated region of Strożyska and the zone of Łobzów—Słomniki—Koniusza were incorporated into the sedimentary basin.

During the Tournaisian and the Tournaisian — Viséan boundary palaeogeographic changes occurred also in the central part of the Miechów area, where diastrophic conglomerates are known at Węgrzynów and Łobzów. These conglomerates contain among others fragments of Precambrian rocks, which at least partly could be derived from the Opatkowice—Książ Wielki elevation, or from the western margin of the hypothetical land in the area of Skalbmierz. Erosion of the latter was probably related with rejuvenation of longitudinal dislocations extending far to the south (Fig. 1).

The large régression at the Middle-Upper Viséan boundary included also the southern part of the described area. The Upper Viséan rocks known from the bore-hole Strożyska 5 are developed in a clastic facies similar to that present in the region of Podborze (H. Żakowa, A. Jachowicz, 1963). A zone of rapid subsidence developed in the Late Viséan in the region of Słomniki—Marszowice, where the thickness of clastic rocks reaches c. 1 000 m. The remaining part of the described area were probably entirely emerged after the Lower Carboniferous times.

The epeirogenic movements of synvariscan and younger age resulted in the formation of a system of longitudinal and transversal dislocations (Fig. 1) many of which are rejuvenated Caledonian and older faults. Rejuvenation of older faults is especially well marked in the case of NW-SE dislocations along which the elevations of Precambrian rocks of Opatkowice, Puszcza and Kwików are formed. The vertical displacement of the Pre-

cambrian rocks exceed 1 800 m, as indicated by data from closely spaced bore-holes (e. g. the bore-holes Skalbmierz 3 and Opatkowice 1, Fig. 3).

Thus the described area displays a block structure, expressed by a great stratigraphic diversification of sedimentary rocks on small areas, with small dips in Palaeozoic and younger strata. The opinions on the absence of fold deformations of Variscan age are confirmed.

Oil Prospecting Company
Wołomin
Geological Institute
Kielce

translated by R. Unrug

OBJAŚNIENIE TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate XX

Fig. 1. *Bryantodus* sp. A
Fig. 2. *Bryantodus* sp. B
Fig. 3. *Diplododella aurita* Sannemann
Fig. 4. *Diplododella* nov. sp.
Fig. 5. *Hindeodella* sp.
Fig. 6—7. *Ligonodina delicata* Branson et Mehl
Fig. 8—9. *Nothognathella ? falcata* Helms
Fig. 10. *Nothognathella* sp.

Wszystkie okazy pochodzą z dolnego famenu otworu (All specimens from the Lower Famennian, bore-hole) Dobiesławice 1, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m, × ok. 30

Tablica — Plate XXI

Fig. 1. *Ozarkodina homoarcuata* Helms, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 2. *Ozarkodina* sp. A, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 3. *Ozarkodina* sp. B, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 4. *Ozarkodina macra* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 5. *Palmatolepis* cf. *delicatula delicatula* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2259,30—2265,40 m
Fig. 6. *Palmatolepis distorta* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 7. *Palmatolepis glabra glabra* Ulrich et Bassler, głęb. (depth) 2259,30—2265,40 m
Fig. 8—9. *Palmatolepis glabra elongata* Holmes, głąb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 10. *Palmatolepis gracilis* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 11. *Palmatolepis minuta loba* Helms, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m

Wszystkie okazy pochodzą z dolnego famenu otworu Dobiesławice 1, × ok. 30.
Bore-hole Dobiesławice 1, Lower Famennian

Tablica — Plate XXII

Fig. 1. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 2—3. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m

Fig. 4. *Palmatolepis quadrantinodosa marginifera* Helms, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 5. *Palmatolepis minuta* nov. subsp., głęb. (depth) 2259,30—2265,40 m
Fig. 6. *Polylophodonta linguiformis* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 7. *Polygnathus diversa* Helms, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 8. *Polygnathus glabra bilobata* Ziegler, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 9. *Polygnathus nodocostata* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 10. *Polygnathus normalis* Miller et Youngquist, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Wszystkie okazy pochodzą z dolnego famenu otworu Dobiesławice 1, × ok. 30
Bore-hole Dobiesławice 1, Lower Famennian

Tablica — Plate XXIII

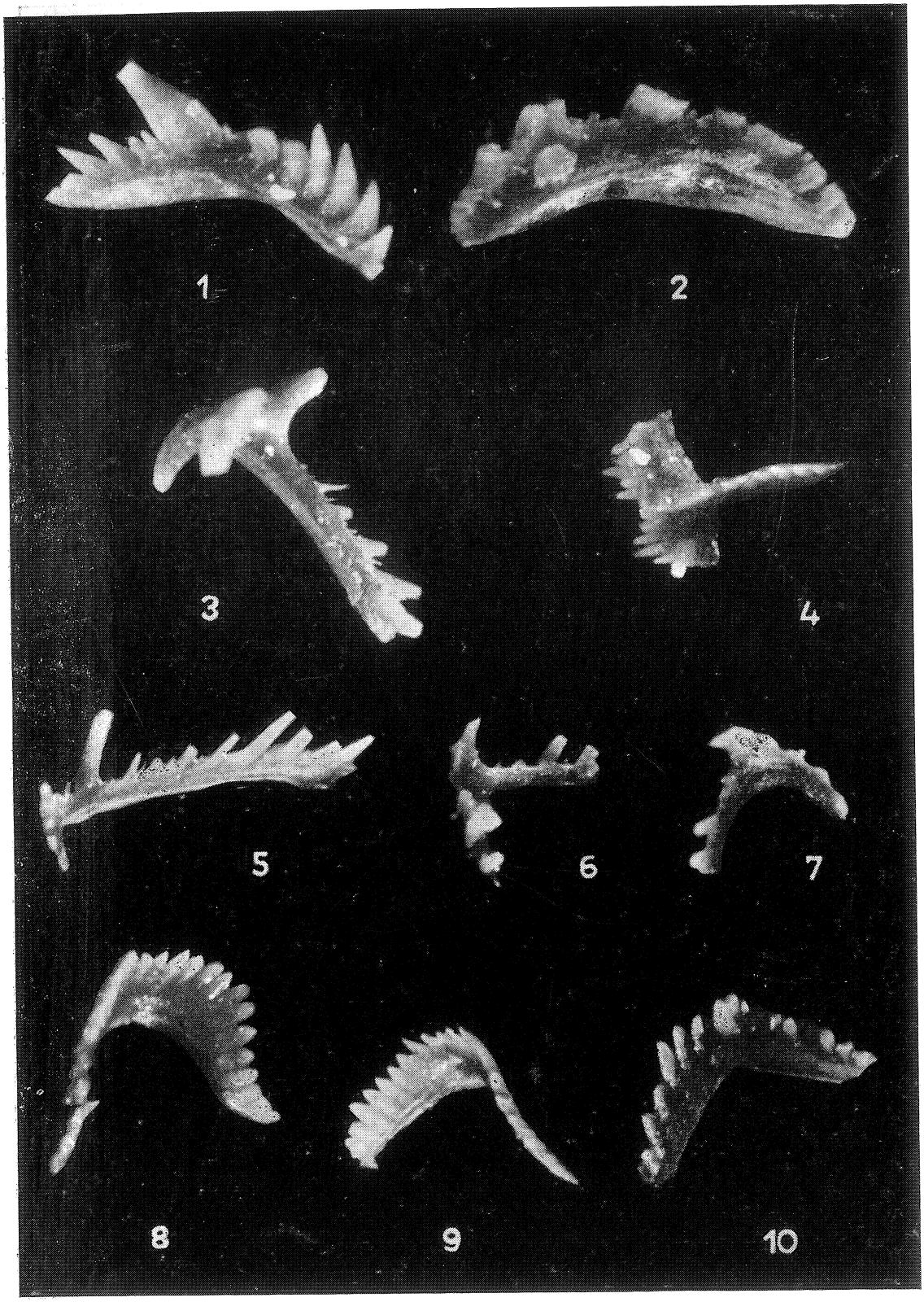
Fig. 1. *Polygnathus normalis* Miller et Youngquist, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 2. *Polygnathus subserrata* Branson et Mehl, głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 3. *Synprioniodina prona* (Huddle), głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 4. *Synprioniodina* sp., głęb. (depth) 2259,30—2265,40 m
Fig. 5. *Angulodus* ? sp., głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 6. *Falcodus* ? sp., głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 7. *Synprioniodina smithi* (Stauffer), głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 8—9. *Spathognathodus* sp., głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 10. *Spathognathodus strigosus* (Branson et Mehl), głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Fig. 11. Ząb ryby (Fish tooth) głęb. (depth) 2185,70—2192,30 m
Wszystkie okazy pochodzą z dolnego famenu otworu Dobiesławice 1, × ok. 30
Bore-hole Dobiesławice 1, Lower Famennian

Tablica — Plate XXIV

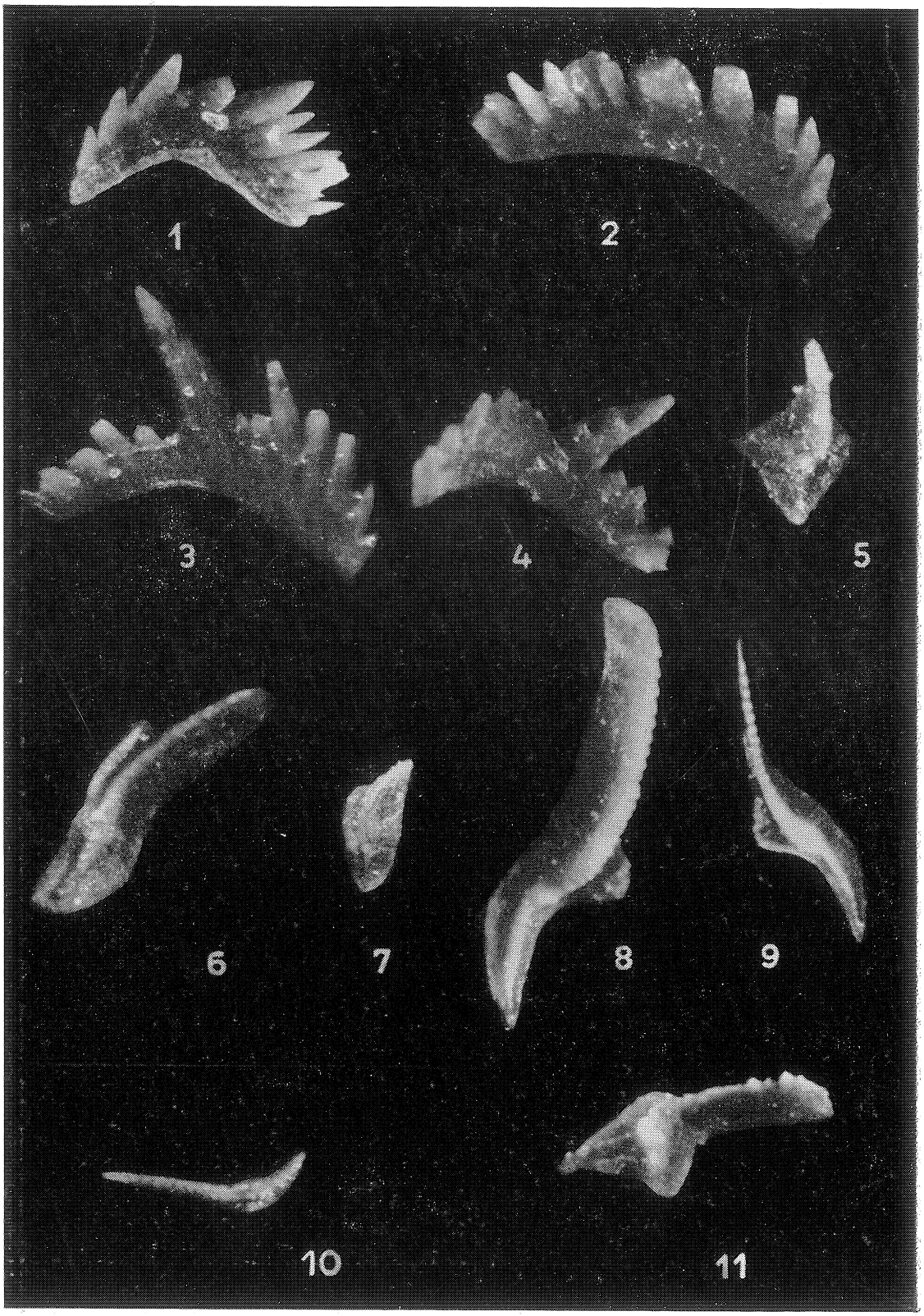
Fig. 1—2. *Koninckopora inflata* (de Koninck), × 50, ot. (bore-hole) Strożyska 5, głęb. (depth) 1986,90—1993,50 m, środkowy wizen (Middle Visean)
Fig. 3. *Parathurammina suleimanovi* Lipina, × 95, a — ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1618,50—1624,90 m, dolny wizen (Lower Visean; b — ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 10, głęb. (depth) 1458,20—1458,70 m, niższy wizen (Lower Visean)
Fig. 4. cf. *Tournayella* sp., × 80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)
Fig. 5. *Tournayellidae* bliżej nieoznaczalne (undeterminable), ×80, a — ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean); b — ot. (bore-hole) Grobla 1, głęb. (depth) 1287,20—1290,20 m, środkowy turnej (Middle Tournaisian)

Tablica — Plate XXV

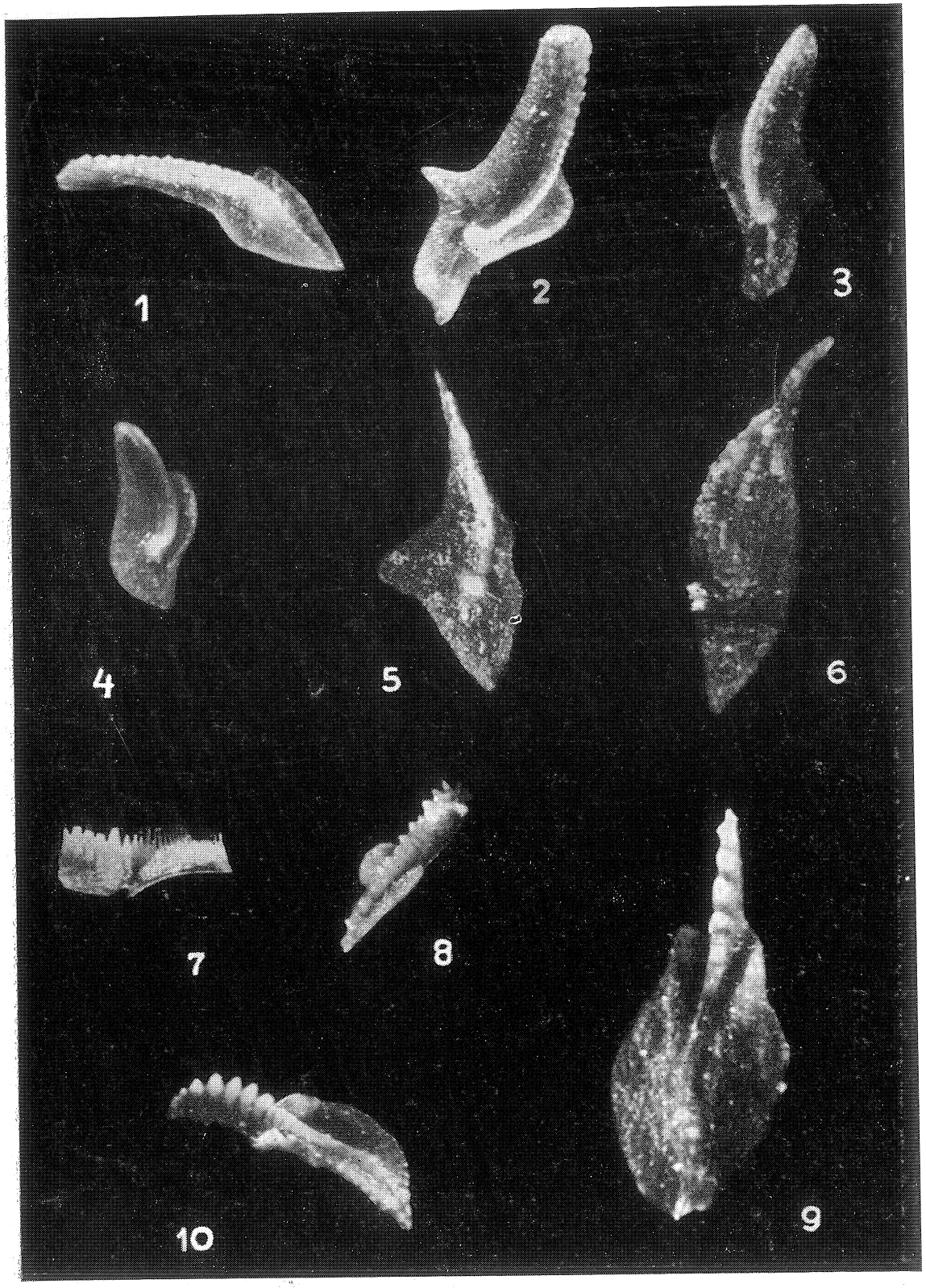
Fig. 1. *Archaediscus karreri* Brady, ×126, ot. (bore-hole) Strożyska 5, głęb. (depth) 1986,90—1993,50 m, środkowy wizen (Middle Visean)
Fig. 2. *Chernyshinella crassitheca* Lipina, *Earlandia* cf. *vulgaris* (Raus.-Tchern. et Reitl.), ×80, ot. (bore-hole) Grobla 1, głęb. (depth) 1333,80—1335,80 m, środkowy lub dolny ? turnej (Middle or Lower ? Tournaisian)
Fig. 3. *Endothyra* aff. *rjausakensis* Tchern., ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)



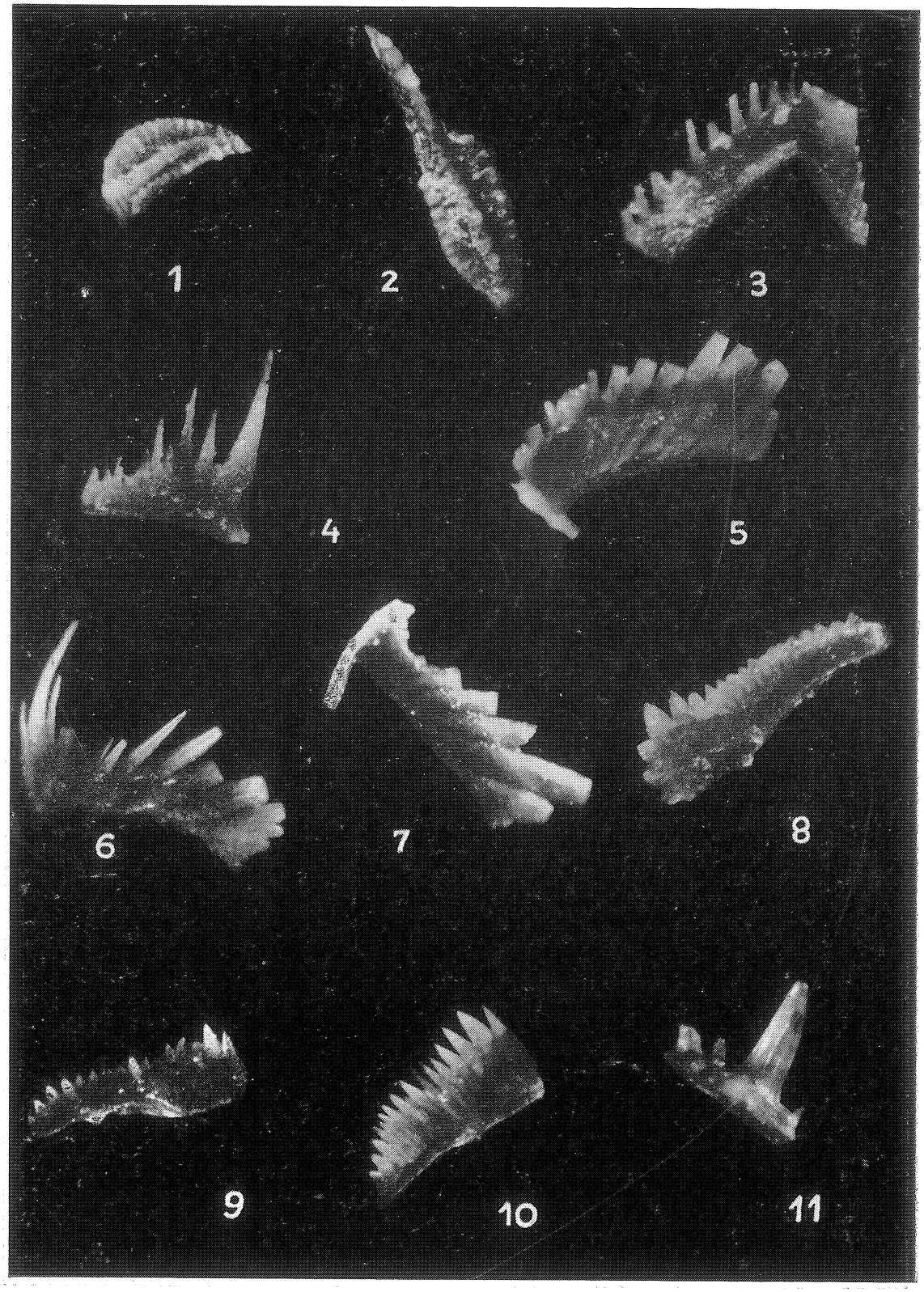
J. Kicuła, H. Żakowa



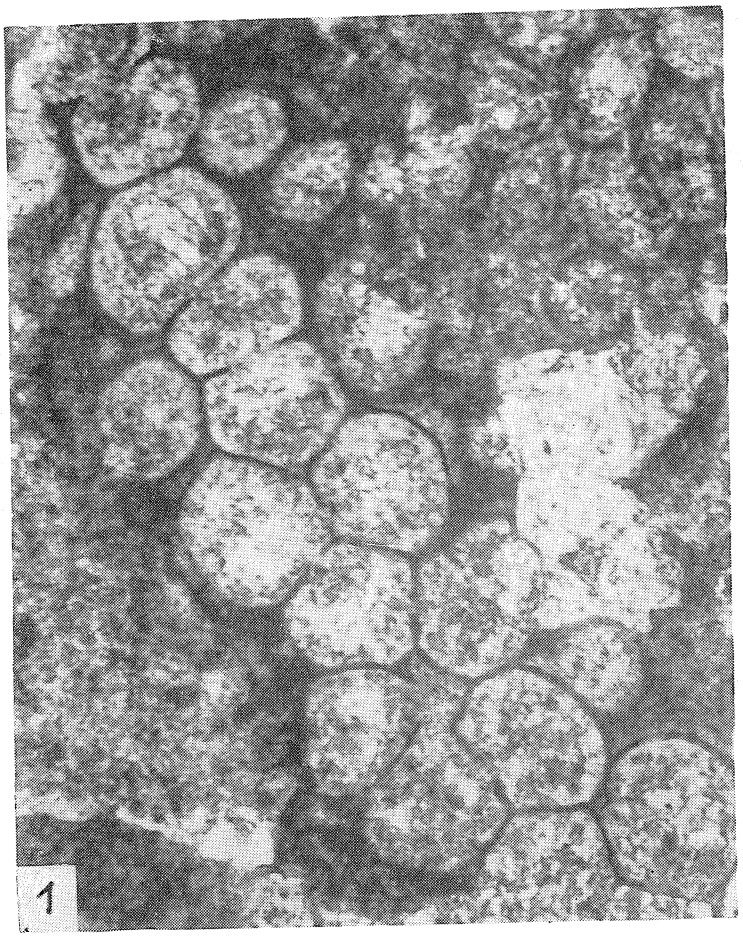
J. Kicuła, H. Żakowa

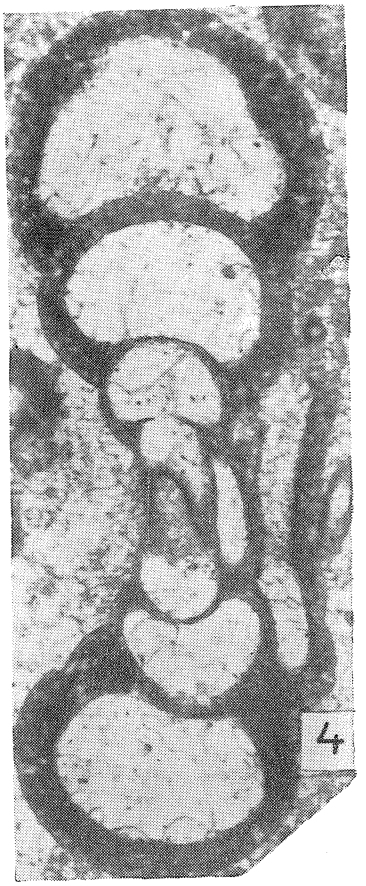


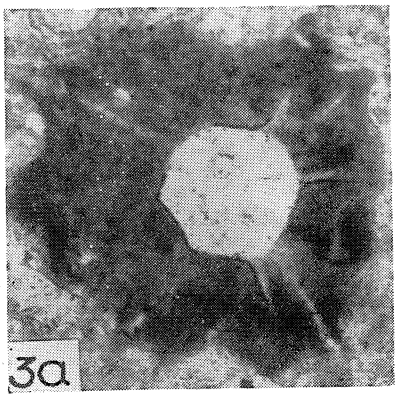
J. Kicuła, H. Żakowa

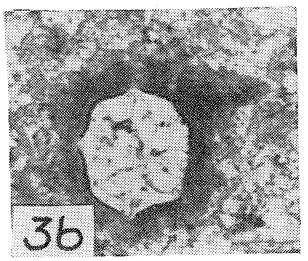


J. Kicuła, H. Żakowa





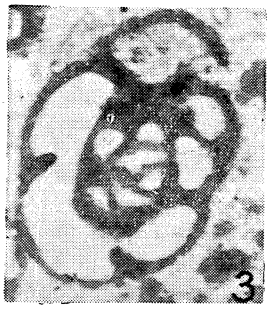


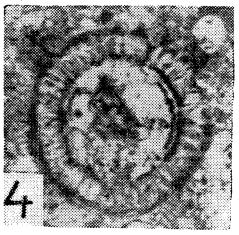


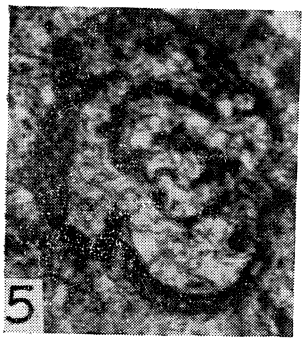
J. Kicuła, H. Żakowa

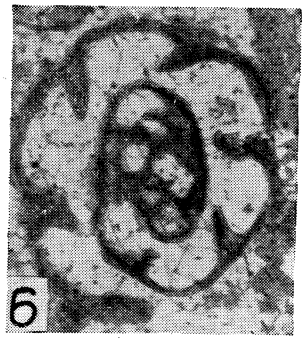
1

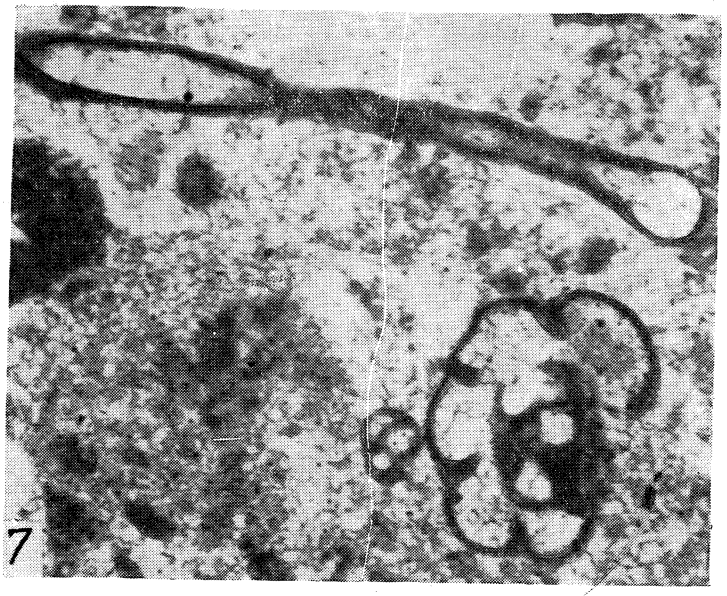
2

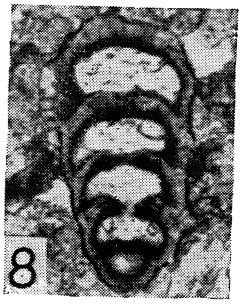

3

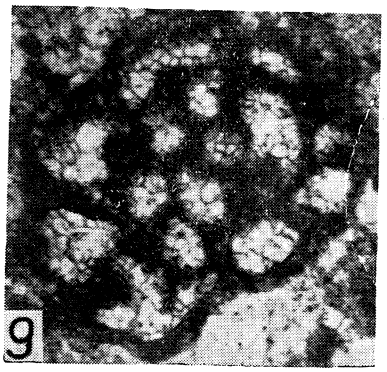

4


5


6

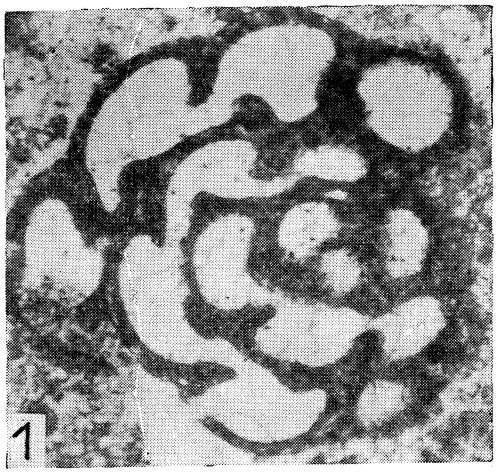

7


8

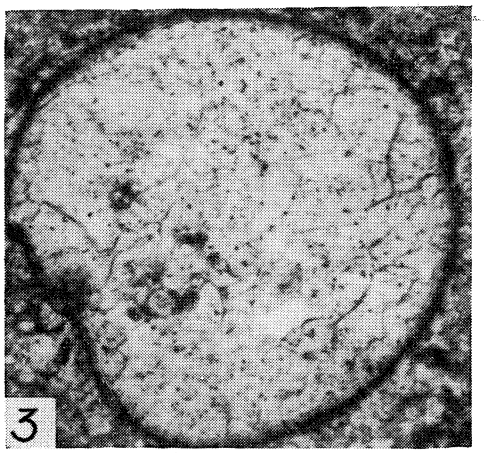

9

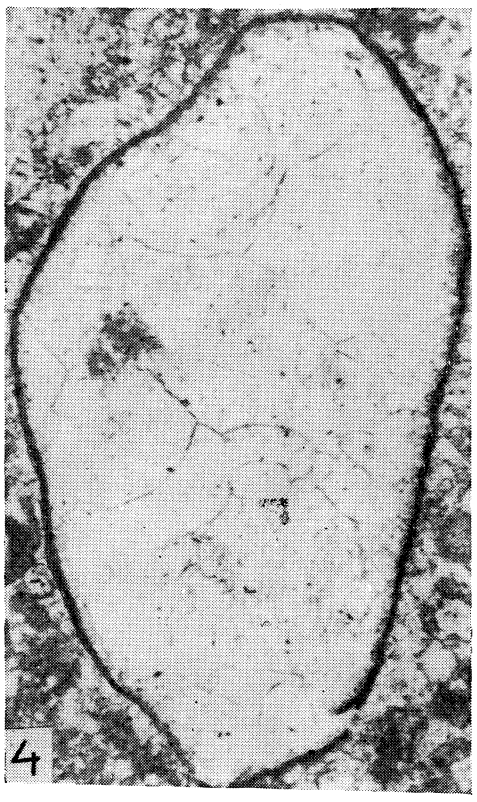
10

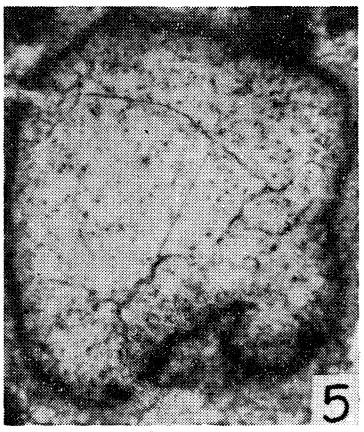
J. Kicuła, H. Żakowa


1

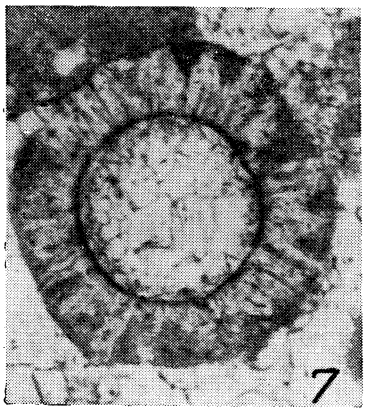
2

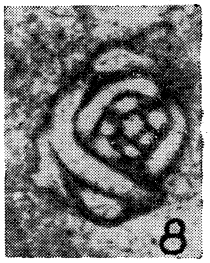

3

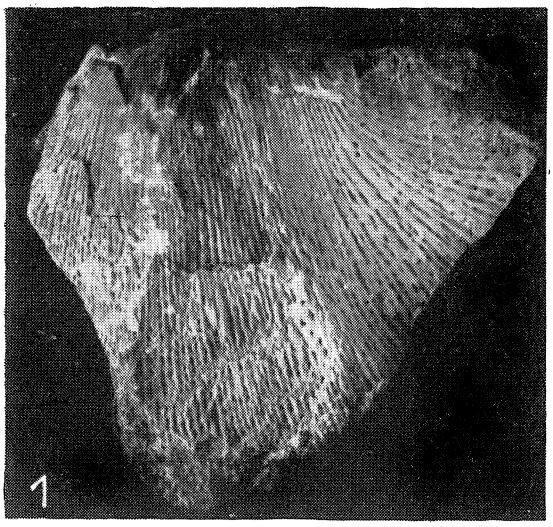

4

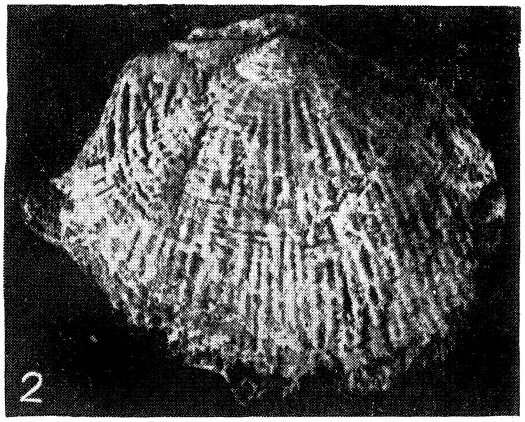

5

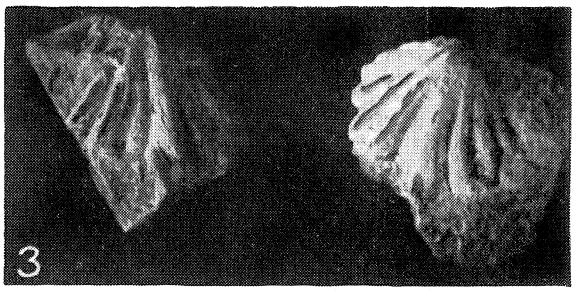
6

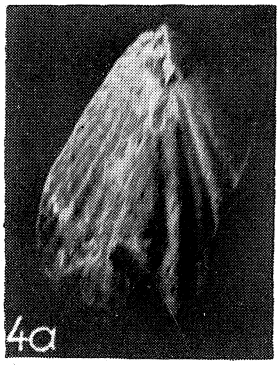

7


8

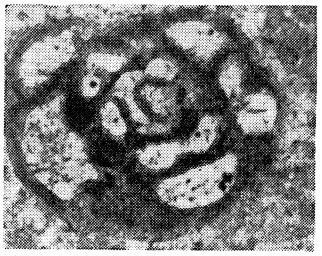

1

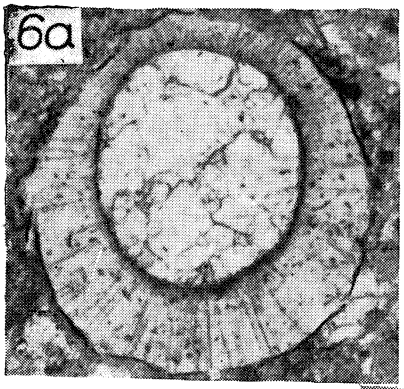

2

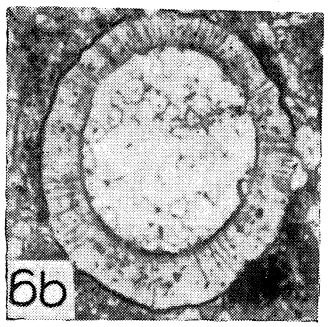

3

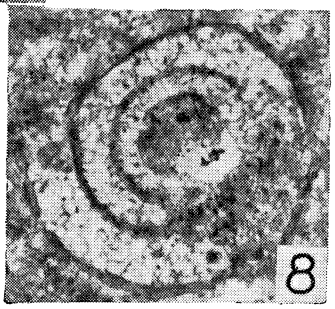

4a

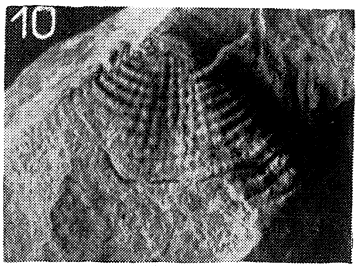
4b


5

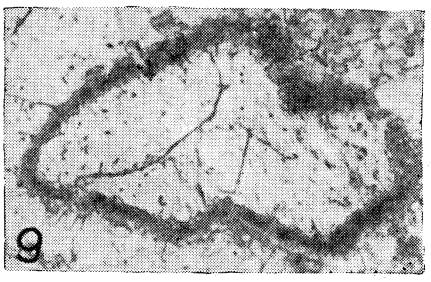

6a

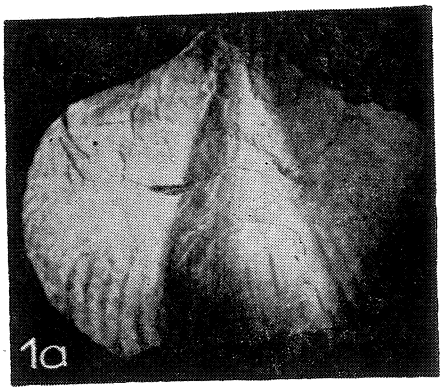

6b

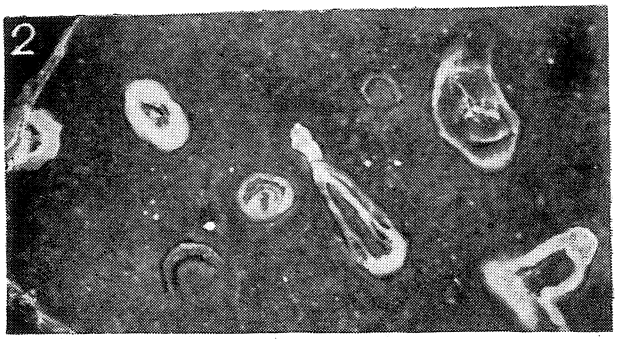

8

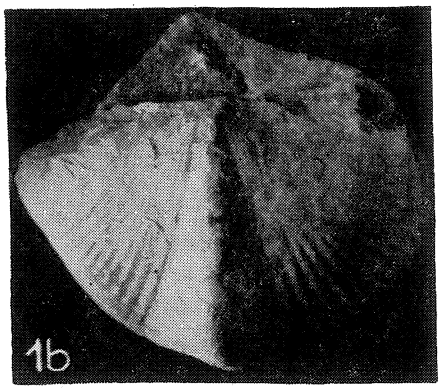

10

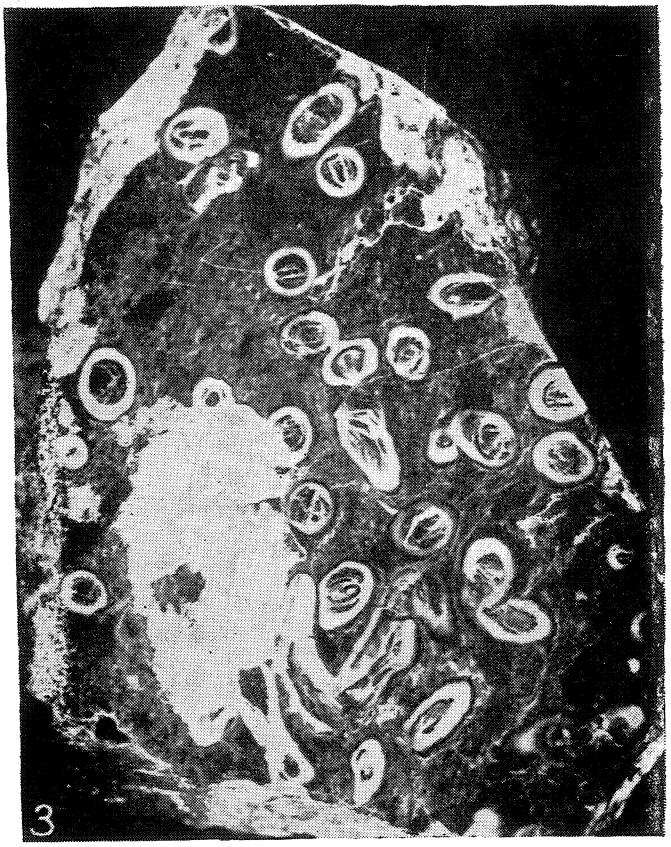
7


9

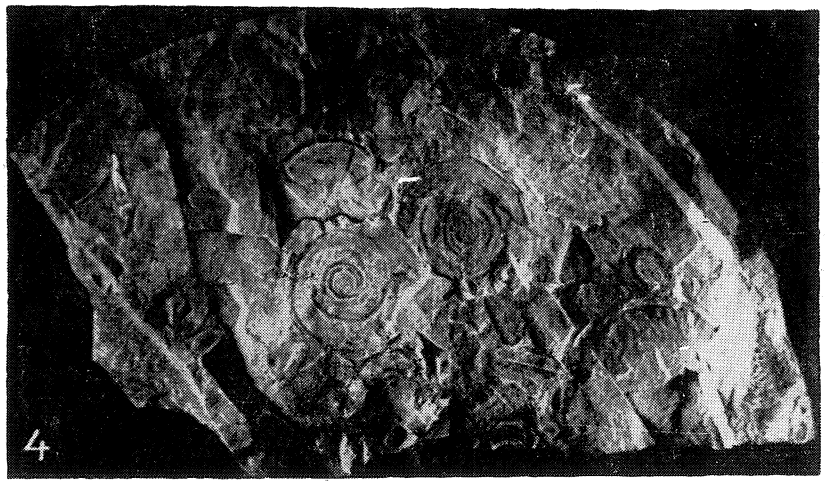

1a


2


1b

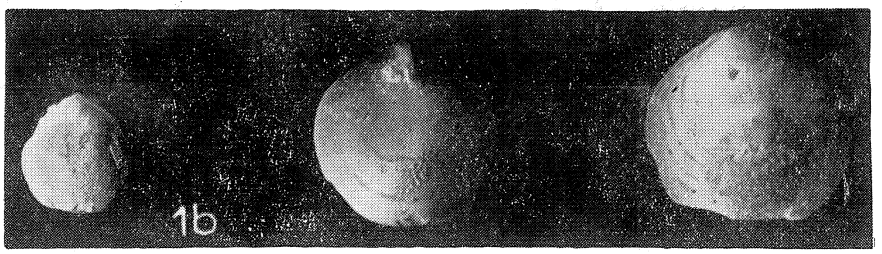

3

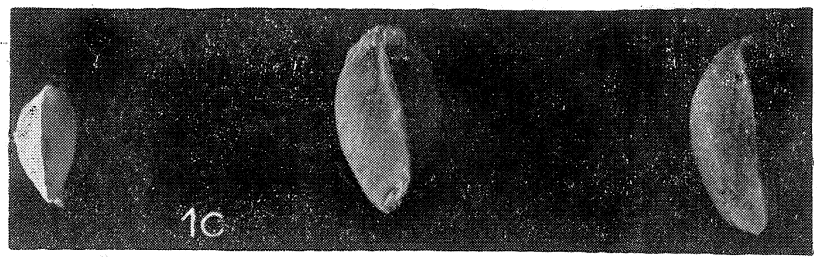
1c

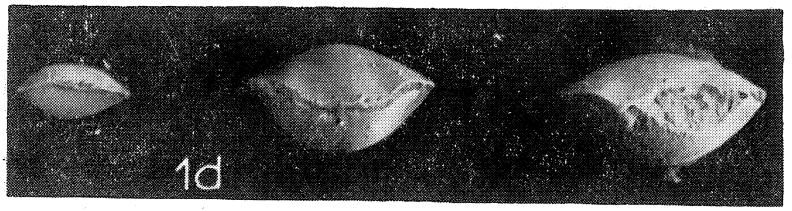

4

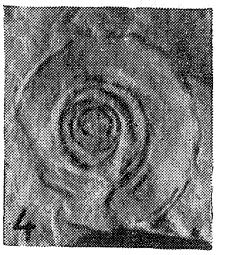
5

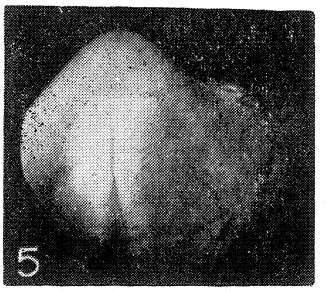
J. Kicuła, H. Żakowa

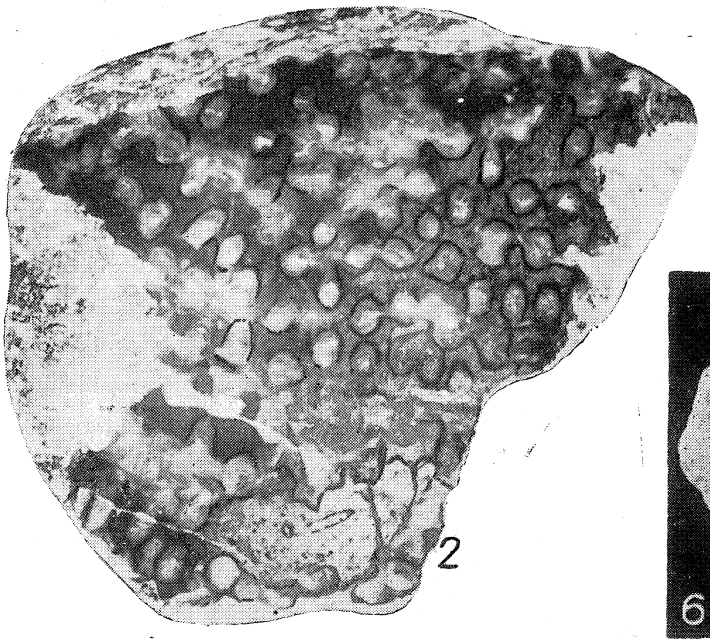


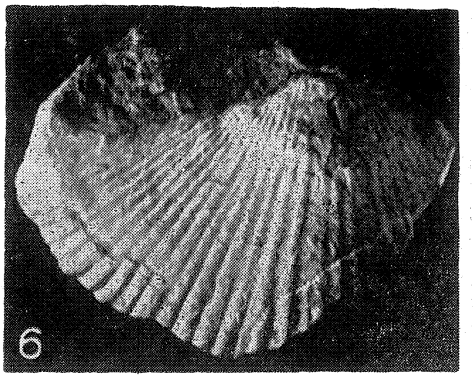












J. Kicuła, H. Żakowa

Fig. 4. *Palaeocancellus* sp., ×126, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1618,50—1624,90 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 5. *Chernyshinella crassitheca* Lipina, ×80, ot. (bore-hole) Grobla 1, głęb. (depth) 1333,80—1335,80 m, środkowy lub dolny ? turnej (Middle or Lower ? Tournaisian)

Fig. 6. *Endothyra rjausakensis* Tchern., ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 7. *Endothyra* aff. *rjausakensis* Tchern., *Earlandia elegans* (Raus.-Tchern. et Reitl.), ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 8. *Geinitzina* sp., ×63, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 1, głęb. (depth) 1557,60—1562,60 m, górny famen (Upper Famennian)

Fig. 9. *Endothyra* sp., ×80, ot. (bore-hole) Pacanów 1, głęb. (depth) 1583,20—1583,70 m, turnej (Tournaisian)

Fig. 10. *Endothyra similis elegia* Malakhova, ×80, ot. (bore-hole) Strożyska 5, głęb. (depth) 1986,90—1993,50 m, środkowy wizen (Middle Visean)

Tablica — Plate XXVI

Fig. 1. *Endothyra* aff. *tuberculata* Lipina, ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig 2. *Brunsia spirillinoides* (Grozd. et Gleb.) ×80, *Endothyra* sp., ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 3. *Bisphaera irregularis* Birina, ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 4. *Bisphaera irregularis* Birina var. *gigantea* Conil et Lys, ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 5. *Bisphaera variabilis* Conil et Lys, ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 2099,60—2104,60 m, turnej (Tournaisian)

Fig. 6. *Earlandia* cf. *vulgaris* (Raus.-Tchern. et Reitl.), ×80, ot. (bore-hole) Strożyska 5, głęb. (depth), 1986,90—1993,(50 m, środkowy wizen (Middle Visean)

Fig. 7. *Radiosphaera ponderosa* Reitl., ×150, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1574,60—1575,80 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 8. *Glomospira* sp., ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m, dolny wizen (Lower Visean)

Tablica — Plate XXVII

Fig. 1. *Airtonia* sp., tylna część uszkodzonej skorupki brzusznej (posterior part of damaged ventral valve) ×3, kat. nr OS-96/33a, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1737,10—1743,40 m dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 2. *Dictyoclostus* sp., tylna część uszkodzonej skorupki (posterior part of damaged valve) × ok. 1,5, kat. nr OS-96/13a, ot. (bore-hole) Grobla 1, głęb. (depth) 1301,00—1302,30 m, środkowy turnej (Middle Tournaisian)

Fig. 3. *Punctospirifer* cf. *partitus* (Portlock), dwie uszkodzone skorupki, (two damaged valves) ×2, kat. nr OS-96/6a—b, ot. (bore-hole) Pacanów 1, głęb. (depth) 1577,40—1578,40 m, turnej (Tournaisian)

Fig. 4. *Plectorhynchella markovskii* Rozman, uszkodzona muszla (damaged shell) × ok. 3,5, kat. nr OS-96/15a, ot. (bore-hole) Dobiesławice 1, głęb. (depth) 2228,70—2235,00 m, dolny famen, a — widok od strony skorupki grzbietowej; b — widok z boku (Lower Famennian, a — dorsal view, b — side view)

Fig. 5. *Septaglomospiranella* aff. *implicata* Conil et Lys, ×95, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1618,50—1624,90 m, dolny wizen (Lower Visean)

Fig. 6. *Umbellina pugatchovensis* Bykova, ×126, a, b — ot. (bore-hole) Dobiesławice 1, głęb. (depth) 2301,50—2306,60 m, dolny famen (Lower Famennian)
Fig. 7. *Earlandia vulgaris* (Raus.-Tchern. et Reitl.), ×80, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1711,90—1716,20 m, dolny wizen (Lower Visean)
Fig. 8. cf. *Tournayella kisella* Malakhova, ×95, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 10, głęb. (depth) 1458,20—1458,70 m, niższy wizen (Lower Visean)
Fig. 9. cf. *Baituganella* sp., ×95, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 1, głęb. (depth) 1557,60—1562,60 m, górny famen (Upper Famennian)
Fig. 10. *Antiquatonia* sp. ? fragment tylnej części skorupki brzusznej (fragment of posterior part of ventral valve) × ok. 1,5, kat. nr OS-94/6b, ot. (bore-hole) Liplas 2, głęb. (depth) 2531,30—2536,00 m, górny wizen (Upper Visean)

Tablica — Plate XXVIII

Fig. 1. *Cyrtospirifer lebedianicus* Nalivkin, nieco zdeformowana muszla (slightly deformed shell) w.n., kat. nr OS-96/83a, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 1, głęb. (depth) 1607,90—1608,90 m, górny famen, a — widok od strony skorupki brzusznej; b — widok od strony skorupki grzbietowej; c — widok z boku (Upper Famennian, a — ventral valve; b — dorsal valve; c — side view)
Fig. 2. *Syringopora ramulosa* Goldfuss, powierzchnia polerowana (polished surface) ×3, kat. nr OS-96/30a, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1711,90—1716,20 m, dolny wizen (Lower Visean)
Fig. 3. *Syringopora ramulosa* Goldfuss, ×2, powierzchnia polerowana, (polished surface), kat. nr OS-96/35, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 1766,10—1772,20 m, dolny wizen (Lower Visean)
Fig. 4. *Nomismoceras vittiger* (Phillips), spłaszczone odciski muszli (flattened impressions of shells) w.n., kat. nr OS-94/14, ot. (bore-hole) Liplas 2, głęb. (depth) 2540,80—2543,50 m, górny wizen (Upper Visean)
Fig. 5. *Trifidorostellum* cf. *posturalicum* (Rozman), uszkodzona skorupka brzuszna (damaged ventral valve), ×3, kat. nr OS-96/96a, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 1, głęb. (depth) 1631,90—1635,90 m, górny famen (Upper Famennian)

Tablica — Plate XXIX

Fig. 1. *Nucleospira* sp. ?, trzy muszle (three shells), × ok. 2,5, kat. nr OS-96/19a—c, ot. (bore-hole) Dobiesławice 1, głęb. (depth) 2259,30—2265,40 m, dolny famen, a — widok od strony skorupek brzusznych; b — widok od strony skorupek grzbietowych; c — widok z boku; d — widok od strony brzegów przednio-bocznych (Lower Famennian, a — ventral valves; b — dorsal valves; c — side view; d — anterior-lateral margin view)
Fig. 2. *Syringopora* sp., powierzchnia polerowana, (polished surface), × ok. 3, kat. nr OS-96/74, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 1, głęb. (depth) 1462,20—1467,00 m, górny famen (Upper Famennian)
Fig. 3. *Earlandia* sp. ? ×80, ot. (bore-hole) Strożyska 5, głęb. (depth) 1986,90—1993,50 m, środkowy wizen (Middle Visean)
Fig. 4. *Nomismoceras* cf. *vittiger* (Phillips), odcisk niekompletnej muszli (impressions of incomplete shell), × ok. 2, kat. nr OS-96/78, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 10, głęb. (depth) 1523,70—1528,00 m, niższy wizen (Lower Visean)
Fig. 5. *Physetorhyncha biloba* (Rozman), odlew skorupki grzbietowej (mold of dorsal valve), × ok. 3, kat. nr OS-96/97a, ot. (bore-hole) Kazimierza Wielka 1, głęb. (depth) 1631,90—1635,90 m, górny famen (Upper Famennian)
Fig. 6. *Unispirifer tornacensis* (de Koninck), uszkodzona skorupka grzbietowa (damaged dorsal valve), ok. w.n., kat. nr OS-96/50a, ot. (bore-hole) Kobylniki 1, głęb. (depth) 2072—2078,50 m, turnej (Tournaisian)