

## WYNIKI BADAŃ MIKROPALEONTOLOGICZNYCH UTWORÓW JURY GÓRNEJ, KREDY GÓRNEJ I MIOCENU W OTWORACH WIERTNICZYCH TROJANOWICE 2 I CIANOWICE 2 (POŁUDNIOWO-WSCHODNIA CZĘŚĆ WYŻYNY KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKIEJ)

### RESULTS OF MICROPALAEONTOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE UPPER JURASSIC, UPPER CRETACEOUS AND MIOCENE SEDIMENTS IN THE TROJANOWICE 2 AND CIANOWICE 2 BOREHOLES (SOUTH-EASTERN PART OF THE KRAKÓW-CZĘSTOCHOWA UPLAND)

BARBARA OLSZEWSKA<sup>1</sup>

**Abstrakt.** Z otworów wiertniczych Trojanowice 2 i Cianowice 2 opracowano mikropaleontologicznie utwory miocenu, kredy górnej, jury górnej i stropu jury środkowej. Miocen (otwór Trojanowice 2) jest reprezentowany przez utwory ogniwa ilów spiralisowych formacji z Machowa z charakterystyczną *Velapertina indigena* (Łuczowska) (późny baden) oraz przez warstwy skawińskie z *Praeorbulina glomerosa* (Blow) (wczesny baden). Utwory kredy górnej z uwagi na obecność w zespołach form zbliżonych do *Stensioeina exculpta* (Reuss) wiekowo odniesiono do późnej kredy. Utwory jury górnej zawierają trzy zróżnicowane gatunkowo zespoły mikroskamieniałości: 1 – z *Protomarssonella jurassica* (Mityanina) i *Colomisphaera carpathica* (Borza) (późny oksford), 2 – z *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel) i *Paalzowella turbinella* (Gümbel) (?środkowy–wczesny oksford); 3 – *Globuligerina oxfordiana* Grigelis, *Colomisphaera fibrata* (Nagy) i *Comittosphaera czestochowiensis* Řehánek (wczesny oksford). Wapienie krynowidowe i piaskowce allochemiczne stropu jury środkowej zawierały ubogi zespół otwornic aglutynujących keloweju z *Verneuilinoides minimus* (Kosyreva), *Protomarssonella osowiensis* Bielecka et Styk i *Dorothia insperata* Bułynnikova. W utworach tych stwierdzono również obecność gatunku *Bosniella croatica* (Gušić) związanego z obszarami płytkowodnej sedymentacji węglanowej.

**Słowa kluczowe:** biostratygrafia, mikroskamieniałości, miocen, kreda górna, jura środkowa i górna, Trojanowice 2, Cianowice 2, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska.

**Abstract.** Miocene, Upper Cretaceous and Middle/Late Jurassic sediments from the Trojanowice 2 and Cianowice 2 boreholes were studied for microfossils. Miocene sediments (Trojanowice 2 borehole only) are represented by the “Spiralis Clays” member of the Machów Formation (Late Badenian) with *Velapertina indigena* (Łuczowska), and by the Skawina Beds (Early Badenian) with *Praeorbulina glomerosa* (Blow). Upper Cretaceous (Senonian) sediments are documented by the occurrence of forms similar to *Stensioeina exculpta* (Reuss). Upper Jurassic sediments contain three different assemblages: 1 – with *Protomarssonella jurassica* (Mityanina) and *Colomisphaera carpathica* (Borza) (Late Oxfordian); 2 – with *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel) and *Paalzowella turbinella* (Gümbel) (?Middle–Early Oxfordian); 3 – with *Globuligerina oxfordiana* Grigelis, *Colomisphaera fibrata* (Nagy) and *Comittosphaera czestochowiensis* Řehánek (Early Oxfordian). Crinoidal limestone and allochemic sandstone of the uppermost Middle Jurassic sediments contain an impoverished assemblage of agglutinated foraminifers: *Verneuilinoides minimus* (Kosyreva), *Protomarssonella osowiensis* (Bielecka et Styk) and *Dorothia insperata* Bułynnikova. Additionally, a typical carbonate platform foraminifer *Bosniella croatica* (Gušić) is observed.

**Key words:** biostratigraphy, microfossils, Miocene, Upper Cretaceous, Middle–Upper Jurassic, Trojanowice 2 and Cianowice 2 boreholes, Kraków–Częstochowa Upland.

<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560, Kraków; e-mail: barbara.olszewska@pgi.gov.pl

## WSTĘP

Zadaniem autorki była analiza mikropaleontologiczna utworów (części jury środkowej i górnej, kredy górnej i miocenu) nawierconych w otworach Trojanowice 2 i Cianowice 2 w programie płytkich wierceń badawczych realizowanych przez Państwowy Instytut Geologiczny jako temat 21.9100.0501.00. Badane otwory zlokalizowano w południowo-wschodniej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej na południe od miejscowości Skała.

Obszar, na którym zlokalizowano obydwie otwory, od XIX wieku był przedmiotem intensywnych badań geologicznych zakończonych licznymi publikacjami. Obejmowały one zarówno zagadnienia tektoniki (między innymi: Wiśniowski, 1900; Dżułyński, 1953; Bogacz, 1967; Rutkowski, 1989; Felisiak, 1992; Wieczorek i in., 1995; Matyszkiewicz i in., 2006), sedymentacji (między innymi: Za-

ręczny, 1894; Dżułyński, 1952; Alexandrowicz, 1954, 1960, 1969; Bukowy, 1960, 1962; Gradziński, 1957; Kopik, 1979; Matyszkiewicz, 1989, 1997; Krajewski, 2000; Matyszkiewicz i in., 2001; Krajewski, Matyszkiewicz, 2004; Ziółkowski, 2007) jak i stratygrafii utworów jury, kredy i kenozoiku (między innymi: Małcki, 1952, 1995; Liszka, 1955; Alexandrowicz, 1956, 1963a, b, 1971; Radwański, 1968; Jurkiewiczowa, 1974; Marcinowski, 1974; Tarkowski, Liszka, 1982; Trammer, 1989; Kudrewicz, Olszewska-Najbert, 1997; Matyja, Wierzbowski, 2004; Machaniec, Zapalowicz-Bilan, 2005). Wykonane otwory wiertnicze Trojanowice 2 i Cianowice 2 dostarczyły interesujących danych stratygraficznych uzyskanych na podstawie analizy otwornic, wapiennego nanoplanktonu, wapiennych cyst dinoflagellata i innych mikroskamieniałości.

## MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Z otworu wiertniczego Trojanowice przeanalizowano 22 próbki z utworów miocenu oraz 55 próbek ze zwięzłych utworów jury górnej i stropu jury środkowej (w tym 20 próbek z utworów jury udostępnionych przez prof. dr. hab. B. Matyję z Uniwersytetu Warszawskiego).

Z otworu Cianowice 2 opracowano 47 próbek pobranych przez autorkę z utworów jury górnej i stropu jury środkowej oraz 23 próbki z utworów jury udostępnione przez prof. dr. hab. B. Matyję z Uniwersytetu Warszawskiego. Próbki z utworów miękkich poddano standardowej preparatyce wodnej, z utworów zwięzłych (głównie jury górnej) wykonano płytki cienkie.

Analizę mikropaleontologiczną prowadzono przy użyciu mikroskopu Wild M3 firmy Wild Leitz, w świetle odbitym oraz mikroskopu polaryzacyjnego Eclipse LV 100 Pol firmy Nikon, w świetle przechodzącym. Zdjęcia otwornic mioceńskich (tabl. I) wykonano w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie na mikroskopie skaningowym, natomiast zdjęcia mikroskamieniałości z płytek cienkich (tabl. II–V) wykonano aparaturą NIS-Elements firmy Nikon.

Rozmieszczenie stwierdzonych mikroskamieniałości w utworach jury górnej w badanych otworach przedstawiono w tabelach 1 i 2. Zasięgi wiekowe ważniejszych mikroskamieniałości przedstawia tabela 3.

## WYNIKI ANALIZY MIKROPALEONTOLOGICZNEJ

### TROJANOWICE 2

#### Miocen

Profil utworów miocenu w otworze Trojanowice 2 przedstawia się następująco.

**Głębokość 2,0–52,0 m**, ogniwo ilów spirialisowych formacji z Machowa.

Do charakterystycznych mikroskamieniałości tego interwału należą liczne otwornice, radiolarie oraz spirytyzowane ośrodki pteropodów z rodzajów *Limacina* i *Spiratella*.

Zespół otwornic składa się z gatunków: *Uvigerina semiorinata* (d'Orbigny) (tabl. I, fig. 12), *U. aculeata* (d'Orbigny), *Brizalina dilatata* (Reuss), *Globorotalia scitula* Brady, *Tenuitellinata tarchanensis* (Subbotina), *Velapertina indigena*

(Łuczowska) (tabl. I, fig. 8), *Globigerina bulloides* d'Orbigny (tabl. I, fig. 7), *G. concinna* (Reuss) (tabl. I, fig. 1), *Globigerinella regularis* (d'Orbigny) (tabl. I, fig. 6), *Globigerinita uvula* (Ehrenberg), *Globoturborotalita druryi* (Akers) (tabl. I, fig. 2), *Paragloborotalia mayeri* (Cushman et Ellis) (tabl. I, fig. 3), *Turborotalita quinqueloba* (Natland) (tabl. I, fig. 3). Pod względem składu gatunkowego powyższy zespół można korelować z poziomami: z *Neobulimina longa* (Łuczowska, 1964 oraz „zespolem III A” Alexandrowicza, 1963a) wyróżnionymi w profilu miocenu zapadliska przedkarpacciego ponad osadami chemicznymi.

**Głębokość 54,0–67,0 m**, warstwy skawińskie.

W powyższym interwale stwierdzono bogate i zróżnicowane gatunkowo zespoły otwornicowe wczesnego badenu (morawu).

**Tabela 1**

**Rozmieszczenie mikroskamieniałości w badanym odcinku utworów jury środkowej i górnej w otworze wiertniczym Trojanowice 2**

Distribution of microfossils in the studied interval of the Middle and Upper Jurassic sediments in the Trojanowice 2 borehole

Głęb. [m]	Wiek	Otwornice	Inne	Typ zespołu (Olszewska, 2004, 2007)	
70	górny	<i>P. jurassica</i> , <i>H. arcuata</i> , <i>B. tuberculata</i> , <i>S. tenuissima</i>			
80		<i>P. jurassica</i> , <i>B. tuberculata</i> , <i>O. strumosum</i>	<i>serpula</i>		
90		<i>R. helveticus</i> , <i>P. turbinella</i>			
100		<i>P. jurassica</i> , <i>R. helveticus</i> , <i>H. arcuata</i> , <i>A. irregularis</i> <i>M. basiliensis</i> , <i>P. jurassica</i> , <i>S. tenuissima</i> <i>O. strumosum</i> , <i>O. oxfordianum</i> , <i>P. elevata</i> , <i>N. conica</i> , <i>Q. tersa</i>	<i>O. gustafsonii</i> <i>G. alpina</i>		
110		<i>O. oxfordianum</i> , <i>Q. tersa</i> <i>R. dentaliniformis</i> , <i>P. feifeli</i> <i>P. turbinella</i> , <i>P. heersumensis</i>	<i>O. gustafsonii</i>		
120		<i>A. irregularis</i> , <i>Q. tersa</i> , <i>O. pseudocarinatum</i>	<i>G. alpina</i>		
130		<i>A. irregularis</i> <i>P. jurassica</i> , <i>S. tenuissima</i> , <i>T. jurassica</i>			
140		<i>R. helveticus</i> , <i>S. polygyrata</i> <i>P. jurassica</i> , <i>R. helveticus</i>	<i>O. gustafsonii</i>		
150		<i>A. coprolithiformis</i> , <i>P. jurassica</i> , <i>P. feifeli</i>			
160		oksford	<i>A. coprolithiformis</i> , <i>S. elongata</i> , <i>Epistomina</i> sp.	<i>G. alpina</i> <i>Saccocoma</i>	▲ C
170					
180					
190		środkowy			
200			<i>A. coprolithiformis</i>	<i>C. morronensis</i>	
210					
220	<i>O. strumosum</i> , <i>R. helveticus</i>		<i>C. morronensis</i>		
230					
240	dolny	<i>B. tuberculata</i> <i>S. polygyrata</i> , <i>R. helveticus</i>		▲ B	
250		<i>H. arcuata</i> , <i>B. tuberculata</i> , <i>Reophax</i> sp. <i>O. strumosum</i> , <i>S. bolgradensis</i> , <i>G. oxfordiana</i> <i>S. andreae</i> , <i>O. sagittum</i>			
260		<i>S. tenuissima</i> , <i>G. oxfordiana</i>	<i>C. fibrata</i> <i>O. gustafsonii</i> <i>C. fibrata</i>		
270		<i>O. strumosum</i> , <i>S. infima</i> <i>S. bolgradensis</i> <i>U. uvigeriniformis</i> , <i>S. bolgradensis</i> , <i>G. oxfordiana</i>	<i>C. czestochowiensis</i>	▲ A	
280		kelowej	<i>D. insperata</i> , <i>O. agglutinans</i> , <i>Q. occulta</i> , <i>P. aff. michalski</i>		
290	<i>D. insperata</i> , <i>B. croatica</i> , <i>V. minimus</i>				

Tabela 2

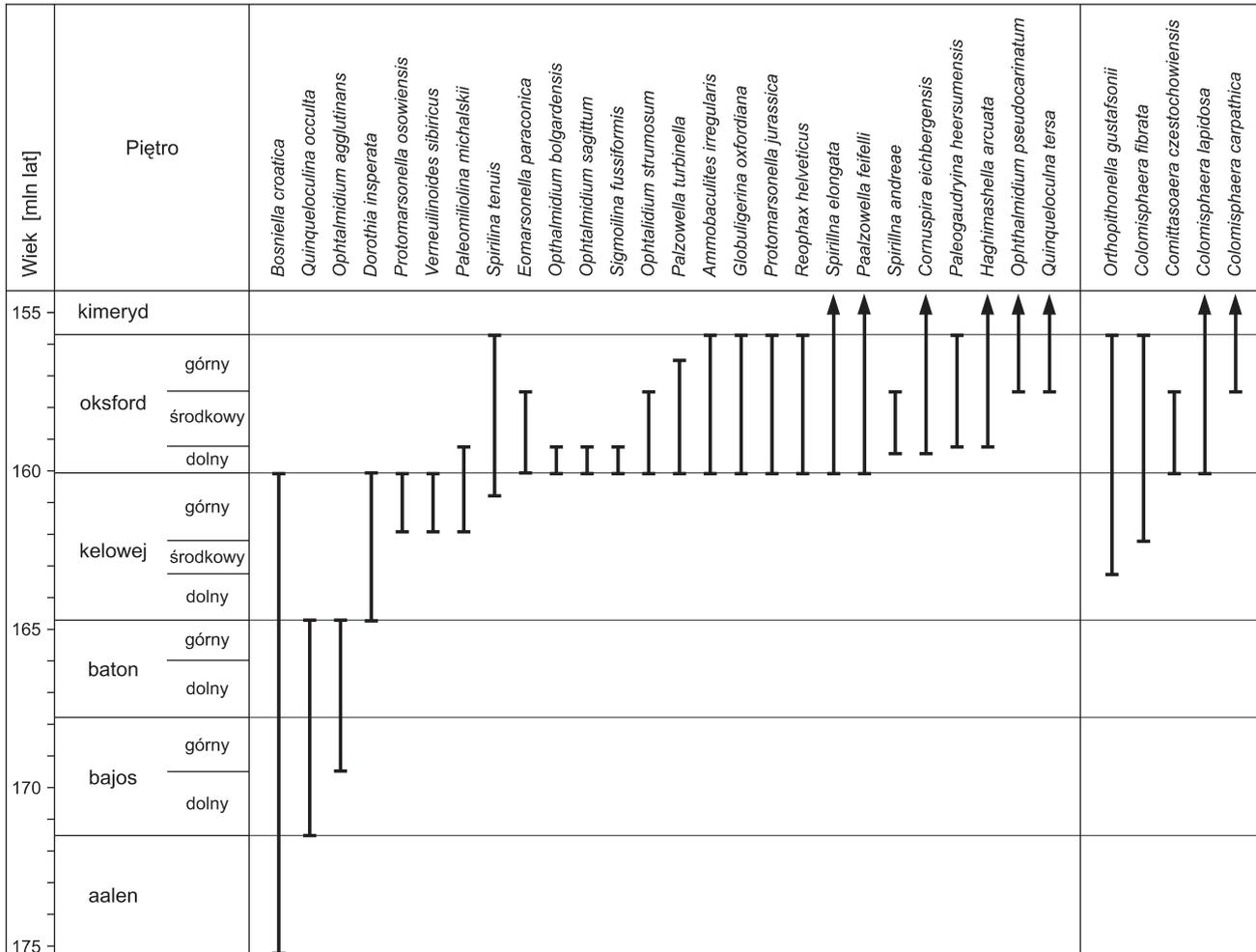
**Rozmieszczenie mikroskamieniałości w badanym odcinku utworów jury środkowej i górnej w otworze wiertniczym Cianowice 2**

Distribution of microfossils in the studied interval of the Middle and Upper Jurassic sediments in the Cianowice 2 borehole

Głęb. [m]	Wiek	Otwornice	Inne	Typ zespołu (Olszewska, 2004, 2007)
10	oksford	<i>P. donieziana</i> , <i>O. strumosum</i> , <i>O. oxfordianum</i> , <i>P. feifeli</i> <i>S. ramosa</i> , <i>O. oxfordianum</i> , <i>P. turbinella</i>	<i>S. exculpta</i> radiolarie radiolarie	
20		<i>S. infima</i> , <i>S. elongata</i> , <i>P. jurassica</i> , <i>P. feifeli</i>	<i>C. lapidosa</i> <i>C. czestochowiensis</i> <i>P. saccocoma</i>	
30		<i>S. tenuissima</i> <i>E. conica</i> , <i>P. turbinella</i> , <i>P. heersumensis</i> <i>P. feifeli</i> , <i>O. pseudocarinatum</i>	<i>O. gustafsonii</i> <i>Saccocoma</i> sp. <i>G. alpina</i>	
40		<i>P. donieziana</i> , <i>P. jurassica</i> , <i>S. polygyrata</i>	<i>C. lapidosa</i>	
50		<i>O. pseudocarinatum</i> , <i>P. elevata</i> , <i>P. striata</i>	ślimaki	
60		<i>A. coprolithiformis</i> , <i>A. irregularis</i> , <i>O. strumosum</i> , <i>P. jurassica</i> , <i>P. feifeli</i> <i>P. heersumensis</i>	ślimaki	
70		<i>P. jurassica</i> , <i>S. infima</i> , <i>O. pseudocarinatum</i> , <i>O. strumosum</i> , <i>G. oxfordiana</i>		
80		<i>P. jurassica</i> , <i>A. irregularis</i> , <i>Q. tersa</i>		
90		<i>A. irregularis</i> , <i>P. elevata</i> , <i>P. turbinella</i> , <i>P. heersumensis</i>	<i>C. carpathica</i>	
100		<i>Q. frumenta</i> , <i>O. pseudocarinatum</i> <i>S. infima</i> , <i>Q. tersa</i> , <i>A. coprolithiformis</i>		
110		<i>O. strumosum</i>	<i>C. carpathica</i>	
120				
130		<i>O. pseudocarinatum</i> , <i>S. tenuissima</i> , <i>G. oxfordiana</i> <i>O. strumosum</i> , <i>S. tenuissima</i> , <i>H. cf. arcuata</i>	<i>O. gustafsonii</i> <i>C. czestochowiensis</i>	
140				
150		<i>A. coprolithiformis</i> , <i>A. irregularis</i> , <i>O. strumosum</i> , <i>P. feifeli</i>		
160		<i>P. dumortieri</i> , <i>P. cf. heersumensis</i> , <i>S. tenuissima</i> , <i>O. pseudocarinatum</i> <i>G. oxfordiana</i> , <i>B. jurassica</i>		
170		<i>A. irregularis</i> , <i>H. cf. arcuata</i> , <i>S. tenuissima</i> , <i>G. oxfordiana</i> <i>P. elevata</i> , <i>O. strumosum</i> , <i>G. oxfordiana</i>	<i>C. czestochowiensis</i>	
180	<i>R. helveticus</i> , <i>O. strumosum</i> , <i>O. pseudocarinatum</i> , <i>S. tenuissima</i> <i>C. eichbergensis</i>	<i>G. alpina</i>	▲ C	
190				
200	<i>O. strumosum</i> , <i>G. oxfordiana</i>	<i>G. alpina</i>		
210	<i>O. bolgradensis</i> , <i>P. turbinella</i> , <i>G. oxfordiana</i>			
220	<i>A. coprolithiformis</i> , <i>O. strumosum</i> , <i>S. tenuissima</i> , <i>P. turbinella</i> , <i>G. oxfordiana</i> (dość liczna) <i>P. jurassica</i> , <i>A. coprolithiformis</i> , <i>O. pseudocarinatum</i> , <i>S. polygyrata</i> , <i>Epistomina</i> sp. <i>S. fuffiformis</i> , <i>S. orbicula</i> , <i>G. oxfordiana</i>		▲ B	
230	<i>S. andreae</i> , <i>O. bolgradensis</i> , <i>G. oxfordiana</i> , <i>S. fuffiformis</i> , <i>C. eichbergensis</i>	<i>C. fibrata</i> <i>C. czestochowiensis</i>	▲ A	
240	<i>D. insperata</i> , <i>P. osowiensis</i> , <i>Trochammina</i> sp., <i>V. favus</i> , <i>Subbdelloidina</i> sp.			
	kelowej	<i>Trochammina</i> sp., <i>V. minimus</i> , <i>Ammobaculites</i> sp.		

Tabela 3

Zasięgi stratygraficzne ważniejszych mikroskamieniałości z badanych utworów jury w otworach wiertniczych Trojanowice 2 i Cianowice 2  
Stratigraphic distribution of significant microfossils of the studied Jurassic sediments in Trojanowice 2 and Cianowice 2 boreholes



W utworach z głębokości 54,0–58,0 m w skład zespołów wchodzi, między innymi: *Spirorutilus carinatus* (d’Orbigny), *Matrinotiella communis* (d’Orbigny), *Cylindroclavulina rudis* (Costa), *Vaginulina legumen* (Linne), *Dimorphina akneriana* (Neugeboren), *Bolivina hebes* Macfayden, *Coryphostoma digitalis* (d’Orbigny), *Marginulina hirsuta* d’Orbigny, *Hansenisca soldanii* (d’Orbigny), *Uvigerinas acuminata* Hosius, *Uvigerina brunensis* Karrer, *Siphonina reticulata* (Czjzek), *Ehrenbergina serrata* Reuss, *Anomalinoidea badensis* (d’Orbigny).

W grupie gatunków planktonicznych, w kolejnych zespołach tego interwału, zaznacza się przewaga określonych form, np. *Globoconella bykovae* (Aisenstadt) lub *Praeorbulina glomerata* (Blow) (tabl. I, fig. 4). Zespoły te można korelować z „zespołem II B” Alexandrowicza (1963a) lub poziomem z *Candorbulina universa* Łuczowskiej (1964), a także z tzw. „warstwą orbulinową” Kirchnera (1956).

Interwał na głębokości 60,0–64,0 m charakteryzuje się licznym występowaniem w zespołach otwornic rodzaju *Uvigerina*, między innymi: *Uvigerina uniseriata* Jedlitschka, *U. pygmoides* Papp et Turnovsky, *U. acuminata* Hosius. Licznie występują również *Vaginulina legumen* (Linne), *Stilostomella adolphina* (d’Orbigny), *Stilostomella consobrina* (d’Orbigny), *Brizalina antiqua* (d’Orbigny), *Cassidulina laevigata* d’Orbigny, *Lapugyina schmidi* Popescu, *Lenticulina* div. sp. Bardzo charakterystyczny dla omawianego interwału jest zespół otwornic planktonicznych, który tworzą: *Globigerina bulloides* d’Orbigny, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. immaturus* (Le Roy), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarvis), *Dentoglobigerina baroemoenensis* (Bermudez) (tabl. I, fig. 5), *D. globosa* (Bolli), *Paragloborotalia mayeri* (Cushman et Ellisor), *Globoconella bykovae* (Aisenstadt), *Tenuitellinata pseudoedita* (Subbotina). Zespół ten najbardziej odpowiada zespołom otwornic tzw. po-

ziomu uwigerinowego Kirchnera (1956) stanowiącego najniższy poziom badenu na przedpolu Karpat, a także „zespołowi II A” z miocenu Górnego Śląska (Alexandrowicz, 1963a) o takim samym położeniu stratygraficznym.

Na głębokości 66,0 i 67,0 m zespoły otwornic składały się z wymieszanych form późnej kredy i miocenu.

### Kreda górna

#### Głębokość 69,0–69,5 m.

Na głębokości 69,0 m ośrodki węglanowe form kredowych występowały w towarzystwie górnourajskiej formy *Rumanolina elevata* (Paalzow). Jednorodny, choć ubogi zespół otwornic późnej kredy stwierdzono jedynie na głębokości 69,5 m, ponad utworami jury górnej. Tworzyły go źle zachowane, gatunki: *Stensioeina* cf. *exculpta* (Reuss), *Hedbergella monmouthensis* (Olsson), *Globigerinelloides asperus* (Ehrenberg), *Heterohelix* sp. Obecne były również elementy gąbek i radiolarie. Gatunek *Stensioeina exculpta* (Reuss) jest znany na Niżu Polskim z interwału koniak–kampan (Gawor-Biedowa i in., 1984). Obecność na głębokości 66,0 m, wśród elementów miocenu, kredowego rodzaju *Bolivinoidea* sugeruje, że erodowane osady mogły być młodsze od późnego santonu (Hiltermann, 1963).

### Jura

Poddany badaniom mikropaleontologicznym odcinek rdzenia (71,6–276,3 m) obejmował strop utworów jury środkowej i jurę górną. Dodatkowo opracowano jedną płytkę cienką z głębokości 294,7 m.

Zespoły mikroskamieniałości obserwowane w płytkach cienkich z utworów jury środkowej i górnej z otworu Trojanowice 2 (choć nie mają porównywalnej do amonitów rozdzielczości stratygraficznej) wykazują pewne zróżnicowanie pionowe.

#### Głębokość 71,6–160,0 m.

Pod względem mikrofacjalnym utwory tego interwału to: biolityty, pakstony i wakstony mikrobialitowe z licznymi przedstawicielami *Crescentiella morronensis* (Crescenti) (tabl. V, fig. 9).

Częste są zoaria lub fragmenty zoeciów mszywiolów, jeżowców i wieloszczetów (np. *Terebella lapilloides* Münster) (tabl. V, fig. 8). Niekiedy występują fragmenty szkieletów, które można odnieść do pelagicznych liliowców z rodzaju *Saccocoma* (tabl. V, fig. 6). Oprócz fragmentów makrofauny są obecne otwornice, wapienne dinocysty i wapienne glony. Otwornice tworzą charakterystyczny zespół złożony z: *Protomarssonella jurassica* (Mityanina) (tabl. III, fig. 1), *Ammobaculites irregularis* (Gümbel) (tabl. III, fig. 4), *Paalzo-wella feifeli* (Paalzow) (tabl. III, fig. 2), *Rumanolinla elevata* (Paalzow), *Paleogaudryna heersumensis* (Lutze) (tabl. III, fig. 5), *Spirillina tenuissima* Gümbel (tabl. II, fig. 11), *Spirillina elongata* Bielecka et Pożaryski (tabl. II, fig. 10), *Ophthalmidium pseudocarinatum* Dain (tabl. II, fig. 6), *Quinqueloculina terna* Danitsch (tabl. II, fig. 7). Rzadkie wapien-

ne dinocysty są reprezentowane przez gatunek *Orthopithonella gustafsonii* (Bolli) (tabl. V, fig. 4), a wapienne glony przez zielenicę *Globochaete alpina* Lombard. Na podstawie zasięgów stratygraficznych otwornic (tabl. 3) oraz przez porównanie składu wyżej opisanego zespołu z pozycją zespołów o analogicznym składzie gatunkowym (Olszewska, 2007) wiek zespołu określono na późny oksford.

#### Głębokość 160,0–244,0 m.

Wapienie skaliste tego interwału pod względem mikrofacjalnym to głównie wakstony i pakstony z tuberoidami. Występujący w nich zespół mikroszczałków organicznych jest ubogi. Dotyczy to zwłaszcza otwornic reprezentowanych głównie przez gatunki długowieczne, takie jak *Reophax helveticus* (Haeusler), *Bullopore tuberculata* Sollas i *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel). Zasięg wiekowy zespołu na podstawie literatury można określić na oksford.

#### Głębokość 250,5–272,0 m.

Ten interwał charakteryzuje występowanie wapieni gąbkowych. Pod względem mikrofacjalnym są to wakstony spikulowe, wakstony z tuberoidami i mumiami gąbkowymi. Występują także struktury stromatolitowe (głębokość 271,0 m). Powszechne są fragmenty zoariów mszywiolów. Na głębokości 271,0–272,0 m w zespołach mikroskamieniałości są obecne radiolarie. Wzbogaceni gatunkowemu ulegają stałe elementy zespołu mikroskamieniałości: otwornice i wapienne dinocysty. Zespół otwornic charakterystyczny dla omawianego interwału tworzą: *Sigmoilina fusiiformis* Danitsch, *Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, *Ophthalmidium sagittum* (Bykova), *Spirillina polygyrata* (Gümbel), *S. andreae* Bielecka.

Od głębokości 250,5 m w zespole pojawia się *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis) (tabl. III, fig. 7). Charakterystyczny zespół wapiennych dinocyst składa się z *Colomisphaera fibrata* (Nagy) (tabl. V, fig. 2), *Comittosphaera czestochwiensis* Řehanek (tabl. V, fig. 1) i *Orthopithonella gustafsonii* (Bolli). Zasięgi stratygraficzne występujących otwornic (tabl. 3) określają dla omawianego interwału wiek wczesnego oksfordu.

#### Głębokość 272,6–273,0 m.

Wapienie krynowidowe tego interwału oprócz fragmentów trochitów liliowców zawierały nieliczne inne szczątki organiczne. Ubogi zespół otwornic tworzyły: *Verneuilioides minimus* (Kosyрева), *Dorothia insperata* Bułynnikova, *Protomarssonella osowiensis* Bielecka et Styk, *Ophthalmidium* aff. *agglutinans* Pazdro, *Quinqueloculina* aff. *occulta* Antonova, *Paleomiliolina* aff. *michalskii* (Wiśniowski), *?Ammobaculites* sp., *?Trochammina* sp. Wyniki dotychczasowych badań autorki nad stratygrafią stropowych osadów jury środkowej w Polsce sugerują, że napotkany zespół otwornic ma, prawdopodobnie, wiek późno kelowejski.

#### Głębokość 294,7 m.

W piaskowcach allochemicznych stwierdzono ubogi zespół źle zachowanych otwornic składający się z gatunków: *Dorothia insperata* Bułynnikova (tabl. IV, fig. 3), *Verneuilioides minimus* (Kosyрева) (tabl. IV, fig. 6), *Bosniella croatica* (Gušić) (tabl. IV, fig. 5). Wiek zespołu trudno sprecyzować

a uwagi na kontrowersje dotyczące zasięgu wiekowego ostatniego gatunku (Pelissié, Peybernés, 1982; Bassoulet J.-P., 1994; Velić, 2007), choć w zespole przeważają gatunki wskazujące na kelowej (tab. 3).

## CIANOWICE 2

### Jura

#### Głębokość 5,5–17,8 m.

Mikroskamieniałości ze słabo zwiezłych margli tego interwału uzyskano metodą maceracji wodnej. Zespoły były bogate w osobniki i różnicowane gatunkowo. Zawierały między innymi: *Protomarssonella jurassica* (Mityanina), *Textulariopsis jurassica* (Gümbel), *Spirillina elongata* Bielecka et Pożaryski, *Spirillina tenuissima* Gümbel, *Spirillina infima* (Strickland), *Lenticulina quenstedti* (Gümbel), *Lenticulina uhligi* (Wiśniowski), *Planularia polypora* (Gümbel), *Planulina subparaella* (Wiśniowski), *Eoguttulina oolithica* (Terquem), *Paalzwella feifeli* (Paalzw), *Paalzwella turbinella* (Gümbel), *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel), *Ophthalmidium oxfordianum* (Deecke). Otwornicom towarzyszyły również liczne elementy gąbek, ryncholity, kolce i płytki jeżowców, skleryty strzykw, małżoraczki, koprolity i radiolarie.

Znacznie uboższe, choć podobne zespoły stwierdzono w płytkach cienkich z okruszków wapieni skalistych występujących wśród margli.

W niektórych próbkach z interwału 6,1–16,8 m stwierdzono obecność otwornic późnej kredy, a wśród nich *Stensioeina* cf. *exculpta* (Reuss). Równoczesne występowanie form różnego wieku (późnej jury i późnej kredy) i różnych środowisk (małżoraczki, koprolity i radiolarie) wskazuje na zjawisko resedymtacji utworów w obrębie omawianego interwału.

#### Głębokość 19,4–184,4 m.

Interwał ten mikrofacjalnie jest reprezentowany głównie przez pakstony mikrobialitowe, podrzędnie wakstony ze stosunkowo licznymi mikroskamieniałościami. Charakterystyczny zespół otwornic tworzą: *Protomarssonella jurassica* (Mityanina) (tabl. III, fig. 1), *Eomarssonella paraconica* Levina (tabl. IV, fig. 2), *Ammobaculites irregularis* (Gümbel), *Haghimashella arcuata* (Haeusler), *Paleogaudryina heersumensis* (Lutze) (tabl. III, fig. 5), *Ophthalmidium pseudocarinatum* (Dain), *Quinqueloculina tersa* Danitsch, *Neotrocholina conica* (Schlumberger) (tabl. II, fig. 9), *Paalzwella feifeli* (Paalzw) (tabl. III, fig. 2), *Rumanolina elevata* (Paalzw). *Bulloporella tuberculata* Sollas (tabl. III, fig. 6). Zasięgi wiekowe najmłodszych form tego zespołu (*Ophthalmidium pseudocarinatum*, *Q. tersa*, tab. 3) sugerują dla zawierających go utworów wiek późnego oksfordu.

W zespole wapiennych dinocyst ważna jest obecność formy odniesionej do *Colomisphaera carpathica* (Borza) (tabl. V, fig. 5), której początek występowania znajduje się w późnym oksfordzie. Oprócz powszechnych mikroinkrusterów i fragmentów zoariów mszywiolów w zespołach do

głębokości 35,0 m występują radiolarie, małżoraczki i prawdopodobnie fragmenty krynooidów pelagicznych z rodzaju *Saccocoma* (tabl. V, fig. 6). Te ostatnie w zespołach mikroskamieniałości jury w Polsce obserwowała autorka (Olszewska, 2005) już w zespołach późnego oksfordu.

#### Głębokość 184,4–227,1 m.

Obraz mikrofacjalny tego interwału jest podobny do utworów poprzedniego interwału. Przeważają pakstony mikrobialitowe o strukturze peloidowej. Natomiast zespoły otwornic są znacznie uboższe gatunkowo. W zespole otwornic dość licznie występuje *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel), któremu towarzyszą *Globuligerina oxfordiana* Grigelis, *Paalzwella turbinella* (Gümbel) (tabl. III, fig. 3), *Spirillina orbicula* (Terquem). W tym interwale notowano pierwsze okazy gatunków charakterystycznych dla zespołów późnego oksfordu: *Protomarssonella jurassica* (Mityanina) i *Ophthalmidium pseudocarinatum* Dain. Równocześnie są obecne gatunki charakterystyczne dla zespołów dolnego oksfordu, takie jak *Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, *O. sagittum* (Bykova), *Sigmoilina fuffiformis* Danitsh.

Interesujące jest również, że poza przedstawicielami rodzaju *Globuligerina*, brak jest w omawianym interwale innych mikroskamieniałości planktonicznych (radiolarie, wapienne dinocysty, wapienne glony) obecnych w wyższej i niższej części badanych utworów. Licznie natomiast występują inne składniki ziarniste, wśród nich kolonie wieloszczetów (tabl. V, fig. 7).

#### Głębokość 227,1–233,4 m.

W pakstonach peloidowych tego interwału zabarwionych związkami Fe i zawierającymi glaukonit wystąpił bardzo charakterystyczny zespół wczesnego oksfordu. Znamienny był liczny udział elementów planktonicznych: otwornic, radiolari, wapiennych cyst Dinoflagellata i wapiennych glonów. Zespół tworzyły otwornice: *Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, *O. sagittum* (Bykova) (tabl. II, fig. 3), *Sigmoilina fuffiformis* Danitsch (tabl. II, fig. 1, 2), *Cornuspira eichbergensis* (Kübler et Zwingli) (tabl. II, fig. 8), *Spirillina andreae* Bielecka (tabl. II, fig. 12), *S. polygyrata* Gümbel, *Globuligerina oxfordiana* Grigelis, *G. cf. bathoniana* (Pazdro) (tabl. III, fig. 8); wapienne dinocysty: *Colomisphaera fibrata* (Nagy) (tabl. V, fig. 2), *Comittosphaera czestochowiensis* Řehanek (tabl. V, fig. 1); zielenice *Globochaete alpina* Lombard i radiolarie.

Zbliżony, do wymienionego powyżej, składem gatunkowym zespół mikroskamieniałości stwierdzono w wapieniach piaszczystych na głębokości 233,5 m. W skład zespołu wchodziły otwornice: *Ophthalmidium strumosum* (Gümbel), *O. bolgradensis* Ivan et Dain (tabl. II, fig. 4, 5), *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Spirillina andreae* Bielecka (tabl. II, fig. L), *S. polygyrata* Gümbel, *Cornuspira eichbergensis* (Kübler et Zwingli), *Globuligerina oxfordiana* Grigelis. Zespół wapiennych dinocyst tworzyły liczne *Colomisphaera fibrata* (Nagy) i *Comittosphaera czestochowiensis* Řehanek oraz pojedyncze okazy *Colomisphaera lapidosa* (Vogler) (tabl. V, fig. 3). Dość licznie występuje organizm *Globochaete alpina* Lombard, uważany obecnie za planktoniczną zielenicę.

Piaskowce allochemiczne (wapienie piaszczyste) z glaukonitem interwału 233,5–234,4 m zawierały ubogi zespół otwornic złożony z: *Verneulinoides minimus* (Kosyreva) (tabl. IV, fig. 6), *Protomarssonella oswiensis* (Bielecka et Styk) (tabl. IV, fig. 1), *Spirillina* cf. *radiata* Terquem, *Trochammina* sp., *Ophthalmidium* sp. Zespół ten może wskazywać na późny kelowej. Obserwowano również przekroje belemnitów, serpul, fragmenty szkarłupni oraz tuberoidy.

#### Głębokość 234,3–235,5 m.

Gruboziarniste piaskowce tego interwału zawierały zespół otwornic podobny do poprzedniego złożony z *Dorothia insperata* (Bułynnikova) (tabl. IV, fig. 3), *Verneulinoides minimus* (Kosyreva), *Spirillina* cf. *radiata* Terquem (tabl. IV, fig. 8), *Nodobacularia* cf. *reicheli* Rat (tabl. IV, fig. 7), *Trochammina* sp. (tabl. IV, fig. 4), *Subbdelloidina* sp.

(tabl. IV, fig. 9). Otwornicom towarzyszą liczne szczątki makrofauny. Zespół prawdopodobnie reprezentuje kelowej.

#### Głębokość 240,3–244,3 m.

Zespół mikroszczątków z szarych piaskowców tego interwału tworzą nieliczne otwornice aglutynujące: *Verneulinoides minimus* (Kosyreva) (tabl. IV, fig. 6), *Trochammina* sp., *Subbdelloidina* sp., *Ammobaculites* sp., którym towarzyszą fragmenty zoariów mszywiolów, muszli ramienionogów oraz kolce jeżowców. Ubogi skład gatunkowy zespołu nie pozwala na uściślenie wieku.

Najniższa analizowana próbka pochodziła z głębokości 244,5 m z mułowców zawierających ciemną substancję organiczną. W próbce tej stwierdzono jedynie fragmenty jeżowców i liczne kortoidy z powłokami mikrytowymi.

## UWAGI STRATYGRAFICZNE

### Miocen

Utwory wieku miocenijskiego stwierdzono jedynie w otworze Trojanowice 2. Obszar, na którym zlokalizowano otwór Trojanowice 2 (Habryn i in., 2014), według podziału Alexandrowicza (1971) należy do tzw. strefy 5 nazwanej strefą brzeżną Kraków–Chmielnik–Tarnobrzeg. Jako najstarsze w profilu tej strefy (według cytowanego autora) występują ility z węglem, ility korytnicze oraz piaski heterosteginowe i wapienie organodetrytyczne-litotamniowe zaliczone do karpatu. Baden reprezentują warstwy baranowskie, osady chemiczne oraz warstwy pektenowe. Nadległe utwory sarmatu mają na północy strefy wykształcenie piaszczyste, a na południu – ilaste (ility krakowieckie). Wcześniej odmianę warstw baranowskich w okolicy Krakowa nazwano warstwami skawińskimi (Alexandrowicz, 1963b). Nowsze interpretacje litostratygraficzne (Jasionowski, 1997) odnoszą utwory tego rejonu („strefy brzeżnej” Alexandrowicza) do formacji z Trzydnika, formacji z Pińczowa, formacji z Krzyżanowic i formacji z Machowa (z ogniwami: iłów i margli pektenowych, iłów spiralisowych i iłów syndesmiowych).

Występowanie w interwale 2,0–52,0 m otwornicy *Velapertina indigena* Łuczowska w towarzystwie radiolarii i pteropodów (*Spirialis* = *Limacina* sp.) wskazuje, że badane osady należą do ognia iłów spiralisowych formacji z Machowa, wieku późnego badenu (kosowu). Zespoły tego interwału korelują się z „zespołem III A” zachodniej części zapadliska (Alexandrowicz, 1963a) i poziomem z *Neobulimina longa* części centralnej (Łuczowska, 1964).

Urozmaicone zespoły otwornic stwierdzone od głębokości 54,0 m do spągu miocenu (zawierające między innymi gatunki planktoniczne: *Praeorbulina glomerata* (Blow), *Globorotalia scitula* Brady, *Globoconella bykova* (Aisenstadt), *Dentoglobigerina baroemoenensis* (Bermudez), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina bulloides* d'Orbigny) mają zdecydowany charakter wczesnobański (mo-

raw) i są typowe dla warstw skawińskich. Odpowiadają one składem gatunkowym zespołom II A i II B z zachodniej części zapadliska (Alexandrowicz, 1963a) i poziomowi z *Candorbulina universa* części centralnej (Łuczowska, 1964)

### Kreda górna

Rozpoznane dotychczas utwory kredy górnej okolic Krakowa reprezentują wiek cenoman–kampan. Cenoman jest wykształcony jako zlepieńce margliste, utwory turonu to wapienie piaszczyste z krzemieniami i wapienie organodetrytyczne, santon jest reprezentowany przez margliste ility z glaukonitem, kampan – przez margle wapienie margliste i wapienie z krzemieniami (Alexandrowicz, 1954; 1969; Kudrewicz, Olszewska-Najbert, 1997). Utwory te zawierają zróżnicowane zespoły mikro- (otwornice) i makroskamieniałości pozwalające na precyzyjne określenie wieku (Zapałowicz-Bilan, 2003; Zapałowicz-Bilan i in., 2004; Machaniec, Zapałowicz-Bilan, 2005).

W profilach obydwu otworów wiertniczych w badanych utworach formy kredy górnej były domieszane do zespołów miocenu lub późnej jury. Zły stan zachowania okazów (ośródkie) nie pozwolił na precyzyjne określenie gatunkowe większości form. Pewną przesłanką do określenia wieku erodowanych utworów kredy górnej była obecność form zbliżonych do *Stensioeina exculpta* (Reuss). Gatunek ten jest znany na Niżu Polskim od koniak (Gawor-Biedowa i in., 1984) co wskazywałoby, że transgresja badeńska wkroczyła na utwory młodsze od turonu.

### Jura (środkowa i górna)

W południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej utwory jury środkowej są rozwinięte w facji lądowej (starsze) i morskiej (młodsze) (Golunka, 1972; Jurkiewiczowa, 1974; Garlicka, 1981). Strop utworów jury środkowej

znajduje się w obrębie tzw. warstwy bulastej z licznymi fragmentami makrofauny i glaukonitem (Kopik, 1979). Górna powierzchnia warstwy bulastej jest często przykryta cienką warstwą stromatolitu.

Wiek serii lądowej na przedgórzu Karpat, na podstawie szczątków roślinnych (megaspory, pyłki, liście) określono na jurę środkową z górną granicą w batonie środkowym (Garlicka, 1981). Serię morską zaliczono do batonu górnego-kełowej na podstawie amonitów i mięczaków (Różycki, 1953; Golonka, 1972; Jurkiewiczowa, 1974).

Utwory jury górnej na obszarze Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej obejmują formację wapieni gąbkowych częstochowskich, formację pilecką oraz formację z Prusicka wiekowo reprezentujące interwał oksford-dolny kimeryd (Matyja, Wierzbowski, 2004).

### Jura górna

Badane w omawianych otworach utwory jury górnej należą do formacji wapieni gąbkowych częstochowskich. Stwierdzone w nich mikroskamieniałości tworzą kilka zróżnicowanych gatunkowo i odrębnych wiekowo zespołów charakterystycznych dla utworów oksfordu południowej Polski. Dotyczy to zarówno zespołów uzyskanych z materiału poddanego maceracji wodnej (Smoleń, 1998), jak i obserwowanych w płytkach cienkich (Olszewska, 2004, 2005, 2007).

Najmłodszy z zespołów, którego charakterystycznymi składnikami są *Protomarssonella jurassica* (Mityanina), *Eomarssonella paraconica* Levina, *Ophthalmidium pseudocarinatum* (Dain), *Quinqueloculina tersa* Danitsch, *Paalzowella feifeli* (Paalzow), *Colomisphaera lapidosa* (Vogler) i *C. carpathica* (Borza), wskazuje na wiek późnego oksfordu (zespół C, Olszewska 2004, 2007). W zespole tym są obecne również fragmenty szkieletów, które mogą reprezentować pelagiczne liliowce z rodzaju *Saccocoma*.

Poniżej tego zespołu obserwuje się zubożenie ilościowe i gatunkowe mikroszczątków. W zespołach współwystępują gatunki otwornic typowe dla późnego (*Protomarssonella jurassica*, *Ophthalmidium pseudocarinatum*) i wczesnego oksfordu (*O. bolgradensis*, *O. sagittum*). Charakterystyczne jest także znaczące zmniejszenie się udziału lub brak elementów planktonicznych (otwornic planktonicznych, radiolari, planktonicznych glonów, wapiennych cyst dinoflagellata) obecnych powyżej i poniżej tego zespołu. Zespół skamieniałości tego interwału odpowiada częściowo tzw. zespołowi B (Olszewska, 2007), reprezentującemu część wczesnego oksfordu i oksford środkowy.

Najstarszy z uzyskanych zespołów mikroskamieniałości jury górnej, (charakterystyczny pod względem składu gatunkowego) reprezentuje wczesny oksford. Zespół ten tworzą otwornice: *Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, *O. sagittum* (Bykova), *O. strumosum* (Gümbel), *Sigmoilina fusiiformis* Danitsch, *Cornuspira eichbergensis* (Kübler et Zwingli), *Spirillina polygyrata* Gümbel, *S. andreae* Bielecka, *Globuligerina oxfordiana* Grigelis (dość liczna). Licznie są reprezentowane wapienne cysty dinoflagellata *Colomisphaera fibrata* (Nagy), oraz *Comittosphaera czestochowiensis* Řehánek. Gatunek *Colomisphaera fibrata* (Nagy) w utworach jury południowej Polski pojawia się w obrębie warstwy bulastej w poziomie Lamberti (najwyższy kełowej). Jest on bardzo liczny w poziomie Cordatum stopniowo zanikając w poziomie Plicatilis gdzie występuje pojedynczo (Garlicka, 1974, 1976; Garlicka, Tarkowski, 1980; Řehánek, Heliasz, 1993, również obserwacje autorki). Zbliżony zasięg ma *Comittosphaera czestochowiensis* Řehánek. Do innych charakterystycznych elementów planktonicznych tego zespołu należą zielenice *Globochaete alpina* Lombard oraz radiolarie. Opisany powyżej zespół mikroskamieniałości odpowiada zespołowi A południowej Polski (Olszewska, 2004), którego występowanie datowano wcześniej na najwyższy kełowej. Późniejsze badania wykazały jego obecność również w oksfordzie dolnym południowej Polski (Olszewska, 2007).

### Jura środkowa

Wapienie krynowidowe podścielające utwory oksfordu dolnego w otworze wiertniczym Trojanowice 2 zawierają zespół otwornic znanych głównie z kełowej takich jak *Verneuilinoides minimus* (Kosyрева), *Protomarssonella osowiensis* Bielecka et Styk, *Dorothia insperata* Bułynnikova (tabl. IV). Charakterystyczne jest również pojawienie się przedstawicieli otwornic krzemionkowych z rodzajów *Ammobaculites* i *Trochammina*.

Niżej leżące allochemiczne piaskowce obecne w obydwu otworach wiertniczych zawierają podobny do powyższego zespół otwornic oraz liczne szczątki makrofauny (belemnity, serpule, fragmenty szkarłupni, liliowców, małży i mszywiolów). W otworze Trojanowice 2, w tych piaskowcach, na głębokości 294,7 m w zespole otwornic stwierdzono charakterystyczny dla facji węglanowych jury środkowej gatunek *Bosniella croatica* (Gušić).

Ślady morskich organizmów (jeżowce) znaleziono w najniższej pobranej z analizowanych próbek z szarych mułowców w otworze Cianowice 2 na głębokości 244,5 m.

## WNIOSKI

1. Analiza profili stratygraficznych otworów Trojanowice 2 i Cianowice 2 wskazuje na lokalnie intensywną erozję utworów miocenu i kredy górnej. Jedynie w otworze Trojanowice 2 są zachowane utwory miocenu środkowego (ogniwo ilów spirialisowych formacji z Machowa i warstwy ska-

wińskie) oraz cienka warstwa utworów wyższej części kredy górnej.

2. Nawiercone w obydwu otworach utwory jury górnej reprezentują formację wapieni gąbkowych częstochowskich i zawierają trzy zróżnicowane pod względem składu gatun-

kowego zespoły mikroskamieniałości wieku późnego (zespół C), środkowego/ wczesnego (zespół B) i wczesnego oksfordu (zespół A).

3. Klastyczne utwory najwyższej części jury środkowej zawierają zespół otwornic aglutynujących keloweju.

**Podziękowania.** Autorka składa podziękowania mgr. R. Habrynowi (PIG-PIB OS) za umożliwienie pobrania ma-

teriału do badań, prof. dr. hab. B.A. Matyi i dr. P. Ziółkowskiemu (Uniwersytet Warszawski) za możliwość skorzystania z dodatkowych płytek cienkich oraz za informacje dotyczące stratygrafii amonitowej w obydwu otworach. Ponadto autorka dziękuje mgr. M. Borowcowi (PIG-PIB OK), bez którego pomocy nie powstałaby część ilustracyjna.

## LITERATURA

- ALEXANDROWICZ S.W., 1954 — Turon południowej części Wyżyny Krakowskiej. *Acta Geol. Pol.*, **4**: 361–390.
- ALEXANDROWICZ S.W., 1956 — Zespoły globotruncan w turonie okolic Krakowa. *Acta Geol. Pol.*, **1**: 1–61.
- ALEXANDROWICZ S.W., 1960 — Budowa geologiczna okolic Tyńca. *Biul. Inst. Geol.*, **152**: 5–93.
- ALEXANDROWICZ S.W., 1963a — Stratygrafia osadów miocenich w Zagłębiu Górnos Śląskim. *Prace Inst. Geol.*, **39**: 1–126.
- ALEXANDROWICZ S.W., 1963b — Zarys stratygrafii miocenu okolic Krakowa. *Sprawozdania z Posiedzeń Komisji PAN*, Odczyn w Krakowie, lipiec–grudzień 1962: 520–523.
- ALEXANDROWICZ S.W., 1969 — Transgresyjne utwory santonu w okolicach Krakowa. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, **11**: 45–57.
- ALEXANDROWICZ S.W., 1971 — Regional stratigraphy of the Miocene in the Polish part of the Fore-Carpathian trough. *Acta Geol. Academiae Scientiarum Hungaricae*, **15**: 49–61.
- BASSOULET J.-P., 1994 — *Bosniella fontainei* nov. sp. (Foraminifère, Biokoviniidae) du Jurassique Moyen de Thaïlande. *Geobios*, **27**: 403–411.
- BOGACZ K., 1967 — Budowa geologiczna północnego obrzeżenia rowu krzeszowickiego. *Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN.*, **45**: 1–89.
- BUKOWY S., 1960 — Uwagi o sedymentacji i diagenecie albu okolic Krakowa. *Biul. Inst. Geol.*, **152**: 243–267.
- BUKOWY S., 1962 — Profil jury i kredy w Raciborowicach koło Krakowa. *Rocznik PTG*, **32**: 197–208.
- DŻUŁYŃSKI S., 1952 — Powstanie wapieni skalistych jury krakowskiej. *Rocznik PTG*, **21**: 125–180.
- DŻUŁYŃSKI S., 1953 — Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej. *Acta Geol. Pol.*, **3**: 325–440.
- FELISIAK I., 1992 — Osady krasowe oligocenu i wczesnego miocenu oraz ich znaczenie dla poznania rozwoju tektoniki i rzeźby okolic Krakowa. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **62**: 173–200.
- GARLICKA I., 1974 — Horizon with stomiosphaerids in the Upper Jurassic of the Carpathian Foreland (Southern Poland). *Rocznik PTG*, **44**: 37–46.
- GARLICKA I., 1976 — Zagadnienie pozycji dolnej granicy poziomu z *Colomisphaera fibrata* (Nagy) w profilu jury w Zalasie (region krakowski). *Biul. Inst. Geol.*, **295**: 273–280.
- GARLICKA I., 1981 — Rozwój biofacji utworów jury na przedgórzu Karpat: 1–30. *Narod. Arch. Geol. PIG-PIB*, filia w Krakowie.
- GARLICKA I., TARKOWSKI R., 1980 — Biostratigraphy and microfacies development of the Lower and Middle Oxfordian at Zalas near Cracow. *Bull. de l'Acad. Pol. des Sci. Série des Sci. de la Terre*, **28**: 59–67.
- GAWOR-BIEDOWA E., WITWICKA E., LISZKOWA J., MORGIEL J., SZYMAKOWSKA F., 1984 — Gomada *Reticularia Lankester*, 1885. *Rząd Foraminiferida Eichwald*, 1830. *W: Budo-*
- wa geologiczna Polski. T. III, Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych (red. L. Malinowska). Cz. **2c**, Mezozoik, Kreda: 187–308. Wyd. Geol., Warszawa.
- GRADZIŃSKI R., 1957 — Uwagi o sedymentacji miocenu w okolicy Proszowic. *Rocznik PTG*, **26**: 3–23.
- GOLONKA J., 1972 — Osady doggeru w południowo-zachodniej części niecki niżańskiej. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, **16**: 65–83.
- HABRYN R., BUŁA Z., NAWROCKI J., 2014 — Strefa tektoniczna Kraków–Lubliniec na odcinku krakowskim w świetle danych uzyskanych z nowych otworów badawczych Trojanowice 2 i Cianowice 2. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **459**: 45–60.
- HILTERMAN H., 1963 — Zur entwicklung der benthos foraminifere Bolivinoidea evolutionary trends in foraminifera. Elsevier: 198–222.
- JASIONOWSKI M., 1997 — Zarys litostratygrafii osadów miocenich wschodniej części zapadliska przedkarpackiego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **375**: 43–56.
- JURKIEWICZOWA I., 1974 — Rozwój jury środkowej we wschodniej części obszaru krakowskiego. *Biul. Inst. Geol.*, **278**: 201–226.
- KIRCHNER Z., 1956 — Stratygrafia miocenu Przedgórza Karpat Środkowych na podstawie mikrofauny. *Acta Geol. Pol.*, **6**: 421–447.
- KOPIK J., 1979 — Callovian of the Czestochowa Jura (South-western Poland). *Pr. Inst. Geol.*, **93**: 1–52.
- KRAJEWSKI M., 2000 — Lithology and morphology of Upper Jurassic Carbonate buildups in the Będkowska Valley, Kraków region Southern Poland. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **70**: 151–163.
- KRAJEWSKI M., MATYSZKIEWICZ J., 2004 — Rozwój i architektura facjalna górnourajskich kompleksów budowl węgla-nowych w SW części Wyżyny Krakowskiej. *W: Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej* (red. J. Partyka). T. I. Przyroda: 27–34.
- KUDREWICZ R., OLSZEWSKA-NAJBERT D., 1997 — Upper Cretaceous „Echinoidlagerstätten” in the Kraków area. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **67**: 1–12.
- LISZKA S., 1955 — Otwornice niższego senonu okolic Krakowa. *Rocznik PTG*, **23**: 165–186.
- ŁUCZKOWSKA E., 1964 — Stratygrafia mikropaleontologiczna miocenu w rejonie Tarnobrzeg-Chmielnik. *Pr. Geol. PAN*, **20**: 1–52.
- MACHANIEC E., ZAPAŁOWICZ-BILAN B., 2005 — Foraminiferal biostratigraphy and paleobathymetry of Senonian marls (Upper Cretaceous) in the vicinity of Kraków (Januszowice-Korkwice area, Bonarka quarry). *Studia Geol. Pol.*, **124**: 285–296.
- MAŁECKI J., 1952 — Mszywioly piasków heterosteginowych na obszarze krakowsko-miechowskim. *Rocznik PTG*, **21**: 181–220.

- MAŁECKI J., 1995 — Die Kalkschwämme aus dem Weissen Jura von Zalas bei Kraków. *Bull. Pol. Acad. of Sci., Earth Sci.*, **43**:173–184.
- MARCINOWSKI R., 1974 — The transgressive Cretaceous (Upper Albian through Turonian) deposits of the Polish Jura Chain. *Acta Geol. Pol.*, **24**: 117–206.
- MATYJA B.A., WIERZBOWSKI A., 2004 — Stratygrafia i zróżnicowanie facjalne utworów górnej jury Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej i Wyżyny Wieluńskiej. *W: Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej* (red. J. Partyka): 13–17. T. I. Przyroda.
- MATYSZKIEWICZ J., 1989 — Sedimentation and diagenesis of the Upper Oxfordian cyanobacterial-sponge limestones in Piekary near Kraków. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **59**: 201–232.
- MATYSZKIEWICZ J., 1997 — Microfacies, sedimentation and some aspects of diagenesis of Upper Jurassic sediments from the elevated part of the Northern peri-Tethyan Shelf: a comparative study on the Lochen area (Schwäbische Alb) and the Cracow area (Cracow–Wieluń Upland, Polen). *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, **E 21**: 1–66.
- MATYSZKIEWICZ J., GADOMSKA A., POREBSKA E., 2001 — Górnojurajskie budowle weglanowe rejonu Ogrodzieńca. *Geologia*, **27**: 219–236.
- MATYSZKIEWICZ J., KRAJEWSKI M., ŻABA J., 2006 — Structural control on the distribution of Upper Jurassic carbonate buildups in the Kraków–Wieluń Upland (south Poland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Monatshefte **3**: 182–192.
- OLSZEWSKA B., 2004 — Próba korelacji wydziałów litostratigraficznych górnej jury w podłożu Karpat zewnętrznych i zapadlika na podstawie mikroskamieniałości. *Tomy Jurajskie*, **2**: 165.
- OLSZEWSKA B., 2005 — Charakterystyka mikropaleontologiczna budowli biohermalnych Polski południowej. *Nafta-Gaz*, **7/8**: 299–307.
- OLSZEWSKA B., 2007 — An attempt at correlation of thin section foraminiferal assemblages from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous sediments of SE Poland with orthostratigraphic zonations. *W: 6<sup>th</sup> Polish Micropaleontological Workshop “Mikro 2007”* (red. J. Krzemińska): 52–53. Gdańsk 18–20 June. Abstracts. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PELLISSIÉ T., PEYBERNÉS B., 1982 — Étude micropaléontologique du Jurassique Moyen/Supérieur du Causse de Limogne (Quercy). *Revue de Micropaléontologie*, **25**: 111–132.
- RADWAŃSKI A., 1968 — Transgresja dolnego tortonu na obszarze Wyżyny Miechowskiej i Krakowskiej. *Acta Geol. Pol.*, **18**: 387–438.
- ŘEHÁNEK J., HELIASZ Z., 1993 — Microfacies and microbiostratigraphy of the Oxfordian–Lower Kimmeridgian on the basis of cadosinids and stomiosphaerids in the Częstochowa region of Poland. *Geol. Carpath.*, **44**: 81–93.
- RÓŻYCKI S.Z., 1953 — Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Prace Inst. Geol.*, **17**.
- RUTKOWSKI J., 1989 — Budowa geologiczna regionu Krakowa. *Prz. Geol.*, **6**: 302–308.
- SMOLEŃ J., 1998 — Mikrofauna oksfordu w północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **378**: 207–218.
- TARKOWSKI R., LISZKA S., 1982 — Otwornice i wiek piasków kredowych z Korzkwi koło Krakowa. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **52**: 231–238.
- TRAMMER J., 1989 — Middle to Upper Oxfordian sponges of the Polish Jura. *Acta Geol. Pol.*, **39**: 49–91.
- VELIĆ I., 2007 — Stratigraphy and palaeobiogeography of Mesozoic benthic foraminifera of the Karst Dinarides (SE Europe). *Geologia Croatica*, **60**: 1–113.
- WIECZOREK J., DUMONT T., BOUILLIN J.P., OLSZEWSKA B., 1995 — Dajki neptuniczne w Rezerwacie Przyrody Nieożywionej w Krakowie – świadectwo późnokredowych ruchów tektonicznych na Wyżynie Krakowskiej. *Prz. Geol.*, **8**: 690–692.
- WIŚNIEWSKI T., 1900 — Szkic geologiczny Krakowa i jego okolic. *Kosmos*, **25**: 199–262.
- ZAPAŁOWICZ-BILAN B., 2003 — Mikrofauna kredy górnej z odsłonięcia w Gołczy. *IV Ogólnopolskie Warsztaty Mikropaleontologiczne. Mikro 2003*. Kazimierz Dolny 28–30.05.2003: 55–57.
- ZAPAŁOWICZ-BILAN B., MACHANIEC E., KĘDZIOR A., 2004 — Zespoły otwornic w profilu górnej kredy okolic Krakowa. *W: XIX Konferencja Naukowa Paleontologów i Biostratygrafów pt. „Zapis paleontologiczny jako wskaźnik paleośrodowisk”* (red. J. Muszer): 96–98. 16–18 września 2004, Wrocław.
- ZARĘCZNY S., 1894 — O średnich warstwach kredowych w krakowskim okręgu. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie*, **12**: 176–246.
- ZIÓŁKOWSKI P., 2007 — Stratygrafia i zróżnicowanie facjalne górnej jury wschodniej części Wyżyny Krakowskiej. *Tomy Jurajskie*, **4**: 25–35.

## SUMMARY

Micropaleontological investigations of sediments encountered in two wells of Trojanowice 2 and Cianowice 2 drilled in the south-east part of the Kraków–Częstochowa Upland have yielded information important for stratigraphical interpretation of the area.

**Miocene.** The Miocene sediments from a depth of 2.0–52.0 m represent the Late Badenian (Kosovian) “Ily spiralisowe” Member of the Machów Formation. Age designation is based on the presence of foraminifers *Velapertina indigena* Łuczkowska and supported by occurrence of pteropods (*Limacina*, *Spiratella*) and radiolarians. The assemblage correlates well with Assemblage IIIa (Alexandrowicz,

1963) and a zone with *Neobulimina longa* (Łuczkowska, 1964).

The interval of 54.0–67.0 m represents the Early Badenian (Moravian) Skawina Beds. Abundant foraminiferal assemblages (Plate I) are composed mainly of lagenids and uvergerinids with characteristic planktic species of *Praeorbulina glomerata* (Blow), *Globoconella bykova* (Aisenstadt), *Dentoglobigerina baroemouensis* (Bermudez), *Globigerinoides trilobus* (Reuss) and *Globigerina bulloides* d’Orbigny. The assemblage corresponds to Assemblage II A and II B (Alexandrowicz, 1963) and to a zone with *Candorbulina universa* (Łuczkowska, 1964).

**Upper Cretaceous.** The Upper Cretaceous sediments were encountered only in the Trojanowice 2 borehole. Usually, the poorly preserved Upper Cretaceous foraminifers were mixed into the Miocene (Trojanowice 2) or Upper Jurassic (Ciano-wice 2) assemblages. The occurrence of *Stensioeina* cf. *exculpta* (Reuss) suggests younger than Turonian age of eroded sediments.

**Upper Jurassic.** The examined Upper Jurassic sediments belong to the peri-Tethyan sponge megafacies (Częstochowa sponge limestone) (Matyja, Wierzbowski, 2004). Microfossils of the investigated strata form several distinct assemblages (Plates II–V). The youngest (Late Oxfordian) assemblage is composed of *Protomarssonella jurassica* (Mityanina), *Eomarssonella paraconica* Levina, *Ophthalmidium pseudocarinaratum* Dain, *Quinqueloculina tersa* Danitsch, *Paalzowella feifeli* (Paalzow), *Colomisphaera lapidosa* (Vogler) and *Colomisphaera carpathica* (Borza). Fragments of skeletons referable to planktic crinoids of genus *Saccocoma* have also been observed (Tabs. 1, 2). The assemblage corresponds well to Assemblage C, similar in specific composition (Olszewska, 2004, 2007).

A transitional (?Middle Oxfordian) assemblage characterises the specific and quantitative impoverishment of microfossils. The assemblage contains both Upper and Lower Oxfordian foraminifera: *Protomarssonella jurassica* (Mityanina), *Ophthalmidium pseudocarinaratus* Dain, *O. bolgradensis* Ivan et Dain and *O. sagittum* (Bykova) as well as species with longer stratigraphic ranges: *Reophax helveticus* Haeusler and *Ammo-*

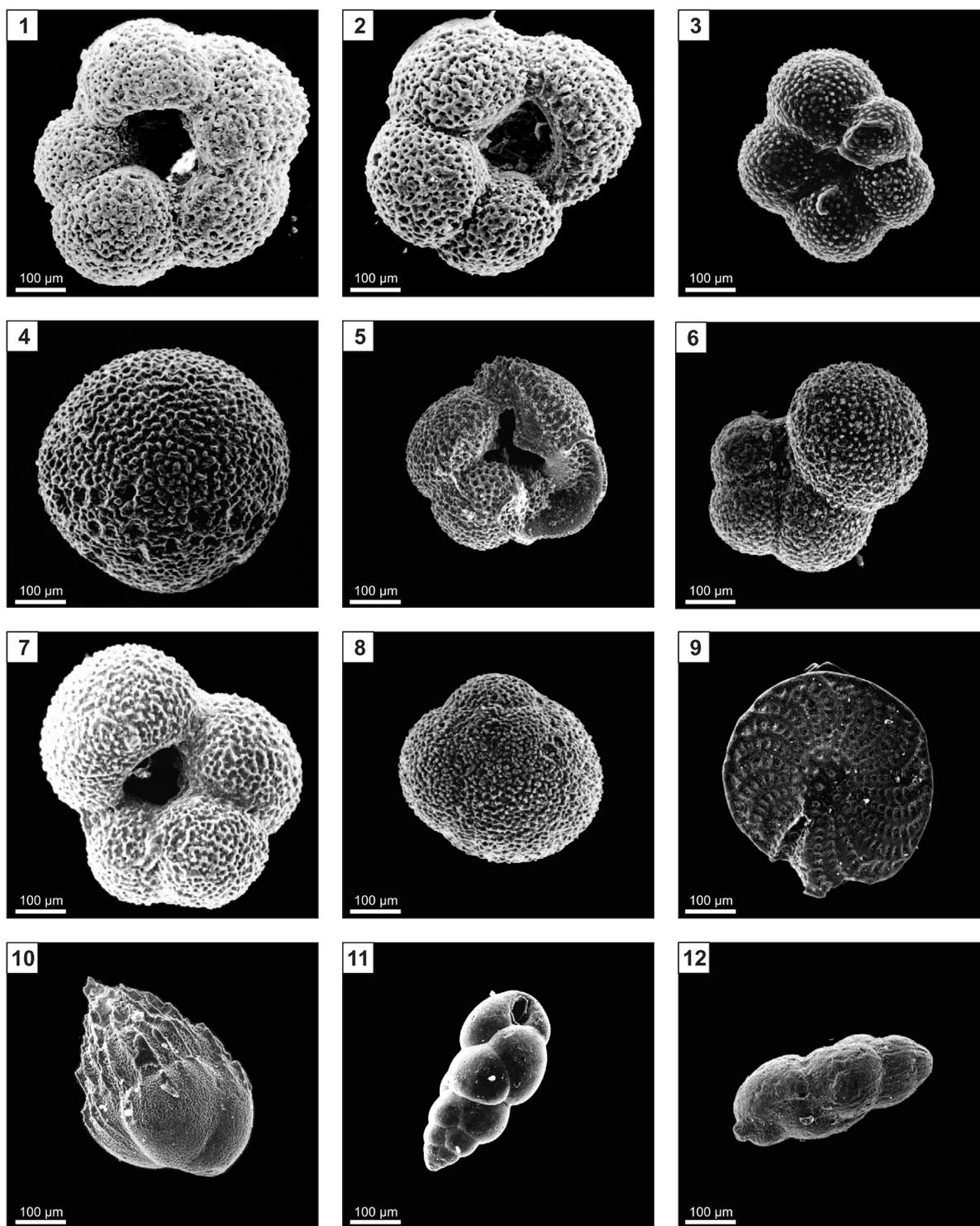
*baculites irregularis* (Gümbel). The assemblage partly corresponds to Assemblage B which encloses the upper part of the Early and Middle Oxfordian (Olszewska, 2004, 2007).

The oldest (Early Oxfordian-latest Callovian) microfossil assemblage is composed of numerous *Globuligerina oxfordiana* Grigelis, *Colomisphaera fibrata* (Nagy) and *Comitospaera czestochowiensis* Řehánek. Other characteristic components are represented by foraminifera: *Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, *O. sagittum* (Bykova), *O. strumosum* (Gümbel), *Sigmoilina fuffiformis* Danitsch, *Cornuspira eichbergensis* (Kübler et Zwingli), *Spirillina polygyrata* Gümbel and *Spirillina andreae* Bielecka, planktic chlorophycean algae of *Globochaete alpina* Lombard, and radiolarians (Tabs. 1, 2).

**Middle Jurassic.** The investigated Middle Jurassic sediments are developed as allochemic medium- and coarse-grained sandstones and crinoidal limestones. Both sediment types yielded similar assemblages composed of rare foraminifera and numerous fragments of belemnites, worms, echinoderms, bivalves and bryozoans. The foraminiferal assemblage enclosed predominantly agglutinated *Verneuilinoides minimus* (Kosyrev), *Protomarssonella osowiensis* Bielecka et Styk, *Dorothia insperata* Bylynnikova, *Trochammina* sp., *Ammobaculites* sp. and *Subbdelloidina* sp. A typical carbonate platform species of *Bosniella croatica* (Gušić) has been identified in the Trojanowice 2 borehole. The stratigraphic ranges of foraminifera (Tab. 3) suggests the Late Callovian age of the discussed assemblage.

## TABLICA I

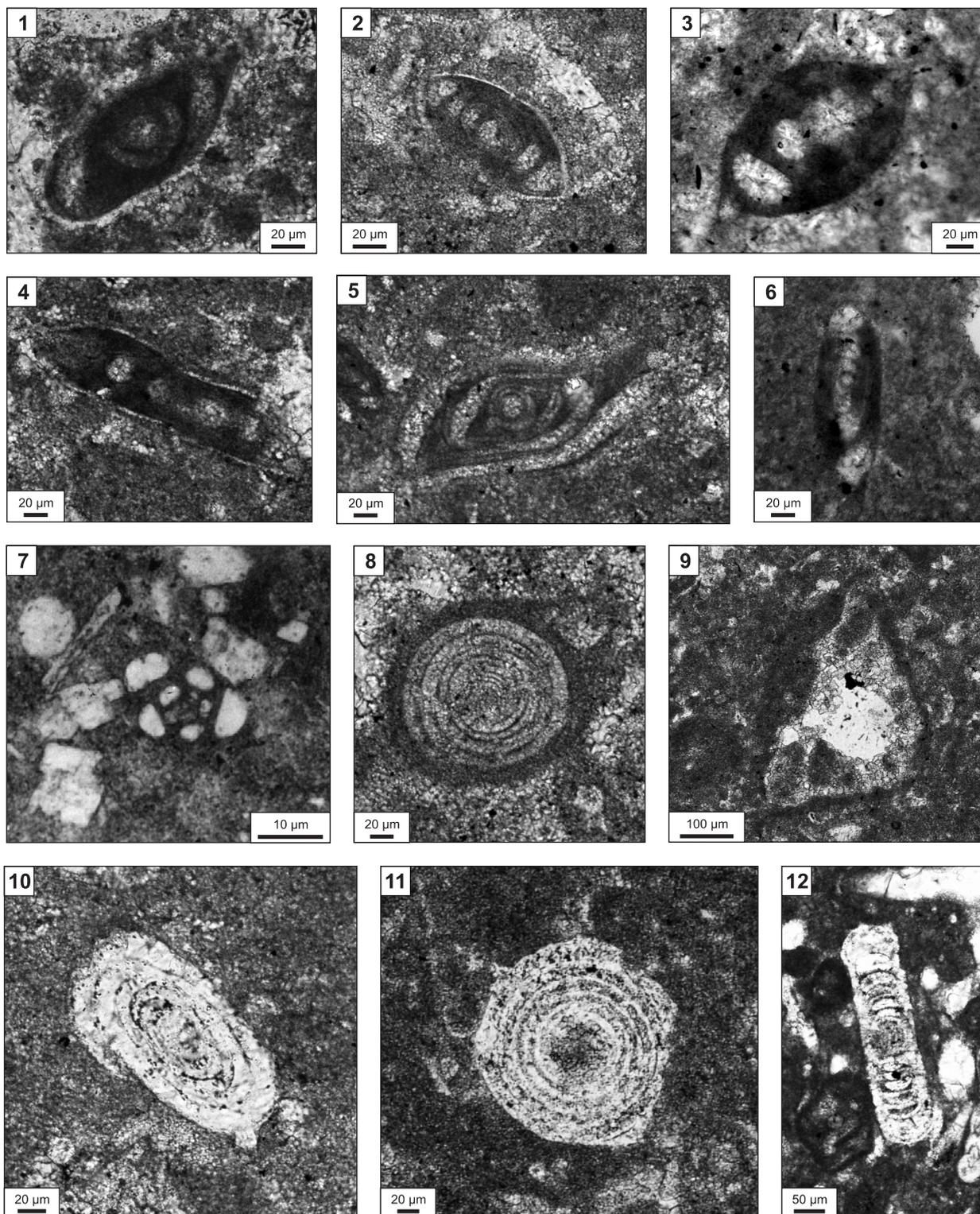
- Fig. 1. *Globigerina concinna* (Reuss), strona pępkowa; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 16,5 m, formacja z Machowa, późny baden  
*Globigerina concinna* (Reuss), ventral side; Trojanowice 2 borehole, depth 16.5 m, Machów Formation, Late Badenian
- Fig. 2. *Globoturborotalita druryi* (Akers), strona pępkowa; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 12,0 m, formacja z Machowa, późny baden  
*Globoturborotalita druryi* (Akers), ventral side; Trojanowice 2 borehole, depth 12.0 m, Machów Formation, Late Badenian
- Fig. 3. *Turborotalita quiqueloba* (Natland), strona pępkowa; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 14,0 m, formacja z Machowa, późny baden  
*Turborotalita quiqueloba* (Natland), ventral side; Trojanowice 2 borehole, depth 14.0 m, Machów Formation, Late Badenian
- Fig. 4. *Praeorbulina glomerosa* (Blow), widok z boku; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 58,0 m, warstwy skawińskie, baden wczesny  
*Praeorbulina glomerosa* (Blow), side view; Trojanowice 2 borehole, depth 58.0 m, Skawina Beds, Early Badenian
- Fig. 5. *Dentoglobigerina baroemoenensis* (Bermudez), strona pępkowa; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 64,0 m, warstwy skawińskie, wczesny baden  
*Dentoglobigerina baroemoenensis* (Bermudez), ventral side; Trojanowice 2 borehole, depth 64.0 m, Skawina Beds, Early Badenian
- Fig. 6. *Globigerinella regularis* (d'Orbigny), strona pępkowa; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 12,0 m, formacja z Machowa, późny baden  
*Globigerinella regularis* (d'Orbigny), ventral side; Trojanowice 2 borehole, depth 12.0 m, Machów Formation, Late Badenian
- Fig. 7. *Globigerina bulloides* d'Orbigny, strona pępkowa; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 30,0 m, formacja z Machowa, późny baden  
*Globigerina bulloides* d'Orbigny, ventral side; Trojanowice 2 borehole, depth 30.0 m, Machów Formation, Late Badenian
- Fig. 8. *Velapertina indigena* (Łuczowska), strona zwojowa; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 30,0 m, formacja z Machowa, późny baden  
*Velapertina indigena* (Łuczowska), dorsal side; Trojanowice 2 borehole, depth 30.0 m, Machów Formation, Late Badenian
- Fig. 9. *Elphidium crispum* (Linne), widok z boku; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 64,0 m, warstwy skawińskie, wczesny baden  
*Elphidium crispum* (Linne), side view; Trojanowice 2 borehole, depth 64.0 m, Skawina Beds, Early Badenian
- Fig. 10. *Bulimina striata* d'Orbigny, widok z boku; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 64,0 m, warstwy skawińskie, wczesny baden  
*Bulimina striata* d'Orbigny, side view; Trojanowice 2 borehole, depth 64.0 m, Skawina Beds, Early Badenian
- Fig. 11. *Bulimina elongata* d'Orbigny, widok od strony ujściowej; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 64,0 m, warstwy skawińskie, wczesny baden  
*Bulimina elongata* d'Orbigny, view of apertural side; Trojanowice 2 borehole, depth 64.0 m, Skawina Beds, Early Badenian
- Fig. 12. *Uvigerina semiornata* (d'Orbigny), widok z boku; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 30,0 m, formacja z Machowa, późny baden  
*Uvigerina semiornata* (d'Orbigny), side view; Trojanowice 2 borehole, depth 30.0 m, Machów Formation, Late Badenian



Barbara Olszewska – Wyniki badań mikropaleontologicznych utworów jury górnej, kredy górnej i miocenu w otworach wiertniczych Trojanowice 2 i Cianowice 2 (południowo-wschodnia część Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej)

## TABLICA II

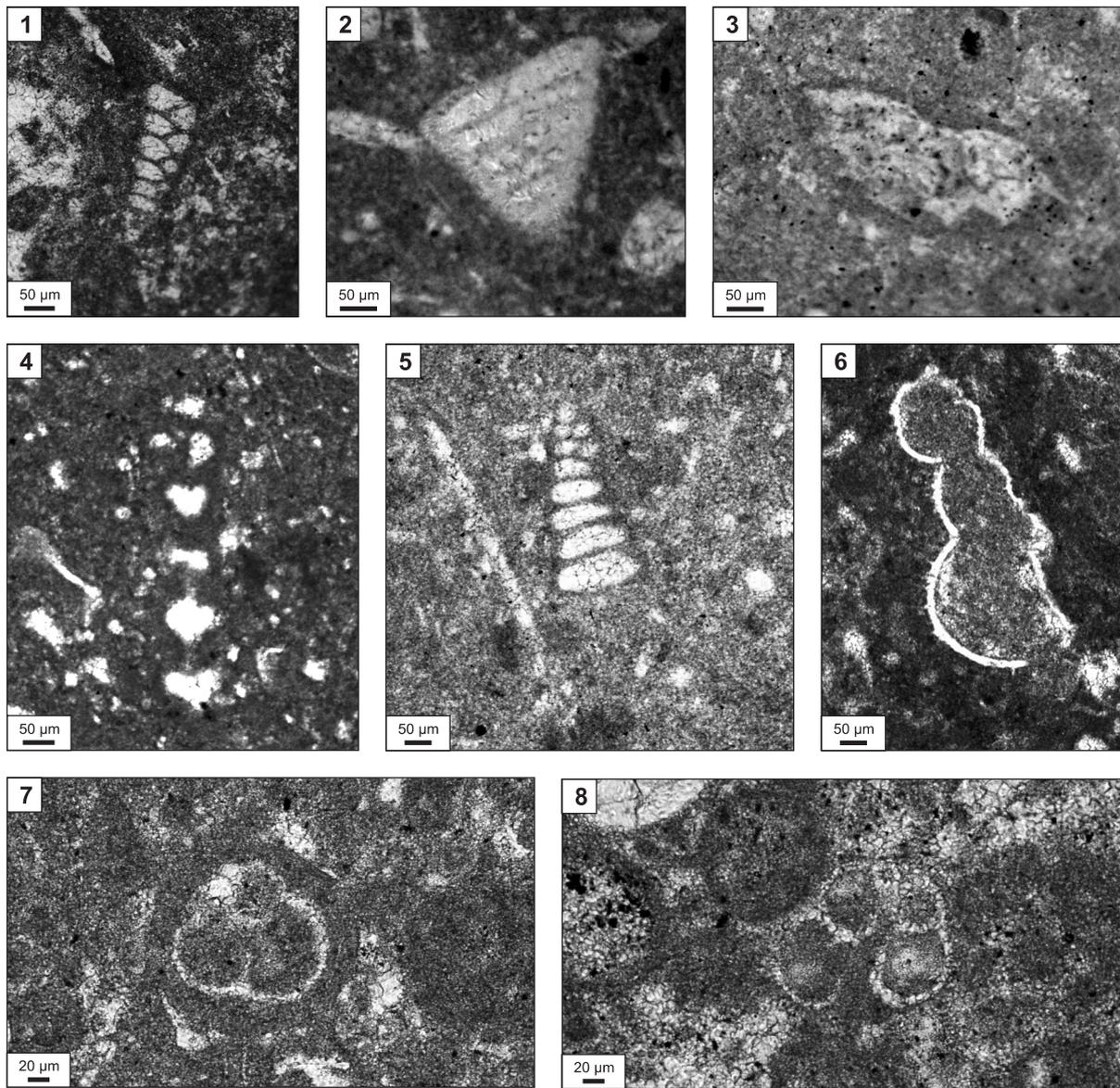
- Fig. 1. *Sigmoilina fustiformis* Danitsch, przekrój podłużny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 231,9 m, wczesny oksford  
*Sigmoilina fustiformis* Danitsch, longitudinal section; Cianowice 2 borehole, depth 231.9 m, Early Oxfordian
- Fig. 2. *Sigmoilina fustiformis* Danitsch, przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 231,9 m, wczesny oksford  
*Sigmoilina fustiformis* Danitsch, transversal section; Cianowice 2 borehole, depth 231.9 m, Early Oxfordian
- Fig. 3. *Ophthalmidium sagittum* (Bykova), przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 233,4 m, wczesny oksford  
*Ophthalmidium sagittum* (Bykova), transversal section; Cianowice 2 borehole, depth 233.4 m, Early Oxfordian
- Fig. 4. *Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 233,5 m, najniższy oksford  
*Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, transversal section; Cianowice 2 borehole, depth 233.5 m, earliest Oxfordian
- Fig. 5. *Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, przekrój podłużny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 233,5 m, najniższy oksford  
*Ophthalmidium bolgradensis* Ivan et Dain, longitudinal section; Cianowice 2 borehole, depth 233.5 m, earliest Oxfordian
- Fig. 6. *Ophthalmidium pseudocarinatum* Dain, przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 101,0 m, późny oksford  
*Ophthalmidium pseudocarinatum* Dain, transversal section; Trojanowice 2 borehole, depth 101.0 m, Late Oxfordian
- Fig. 7. *Quinqueloculina tersa* Dain, przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 104,0 m, późny oksford  
*Quinqueloculina tersa* Dain, transversal section; Trojanowice 2 borehole, depth 104.0 m, Late Oxfordian
- Fig. 8. *Cornuspira eichbergensis* Kübler et Zwingli, przekrój równikowy; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 232,7 m, wczesny oksford  
*Cornuspira eichbergensis* Kübler et Zwingli, equatorial section; Cianowice 2 borehole, depth 232.7 m, Early Oxfordian
- Fig. 9. *Neotrocholina conica* (Schlumberger), przekrój osiowy; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 184,4 m, późny oksford  
*Neotrocholina conica* (Schlumberger), axial section; Cianowice 2 borehole, depth 184.4 m, Late Oxfordian
- Fig. 10. *Spirillina elongata* Bielecka et Pożaryski, przekrój równikowy; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 159,7 m, późny oksford  
*Spirillina elongata* Bielecka et Pożaryski, equatorial section; Trojanowice 2 borehole, depth 159.7 m, Late Oxfordian
- Fig. 11. *Spirillina tenuissima* Gümbel, przekrój równikowy; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 99,0 m, późny oksford  
*Spirillina tenuissima* Gümbel, equatorial section; Trojanowice 2 borehole, depth 99.0 m, Late Oxfordian
- Fig. 12. *Spirillina andreae* Bielecka, przekrój osiowy; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 233,0 m, wczesny oksford  
*Spirillina andreae* Bielecka, axial section; Cianowice 2 borehole, depth. 233.0 m, Early Oxfordian



Barbara Olszewska – Wyniki badań mikropaleontologicznych utworów jury górnej, kredy górnej i miocenu w otworach wiertniczych Trojanowice 2 i Cianowice 2 (południowo-wschodnia część Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej)

### TABLICA III

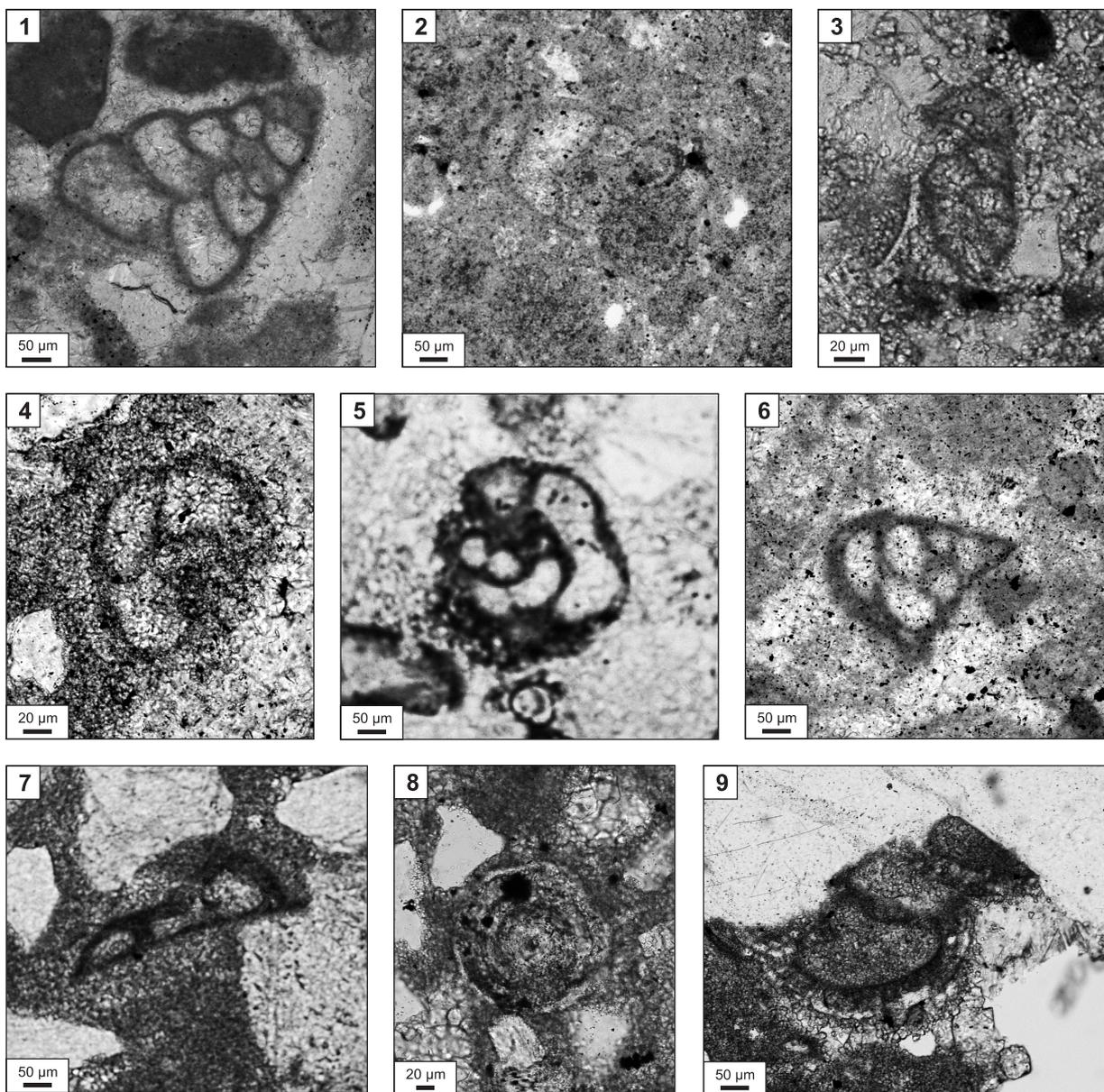
- Fig. 1. *Protomarssonella jurassica* (Mityanina), przekrój podłużny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 38,5 m, późny oksford  
*Protomarssonella jurassica* (Mityanina), longitudinal section; Cianowice 2 borehole, depth 38.5 m, Late Oxfordian
- Fig. 2. *Rumanolina feifeli* (Paalzow), przekrój osiowy; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 150,3 m, późny oksford  
*Rumanolina feifeli* (Paalzow), axial section; Cianowice 2 borehole, depth 150.3 m, Late Oxfordian
- Fig. 3. *Paalzwella turbinella* (Gümbel), przekrój osiowy; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 217,6 m, oksford ?środkowy  
*Paalzwella turbinella* (Gümbel), axial section; Cianowice 2 borehole, depth 217.6 m, ?Middle Oxfordian
- Fig. 4. *Ammobaculites irregularis* (Gümbel), przekrój podłużny; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 121,7 m, późny oksford  
*Ammobaculites irregularis* (Gümbel), longitudinal section; Trojanowice 2 borehole, depth 121.7 m, Late Oxfordian
- Fig. 5. *Paleogaudryina heersumensis* (Lutze), przekrój podłużny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 35,6 m, późny oksford  
*Paleogaudryina heersumensis* (Lutze), longitudinal section; Cianowice 2 borehole, depth 35.6 m, Late Oxfordian
- Fig. 6. *Bullopore turberculata* (Sollas), przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 35,4 m, późny oksford  
*Bullopore turberculata* (Sollas), transversal section; Cianowice 2 borehole, depth 35.4 m, Late Oxfordian
- Fig. 7. *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis), przekrój osiowy; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 232,7 m, wczesny oksford  
*Globuligerina oxfordiana* (Grigelis), axial section; Trojanowice 2 borehole, depth 232.7 m, Early Oxfordian
- Fig. 8. *Globuligerina cf. bathoniana* (Pazdro), przekrój osiowy; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 232,7 m, wczesny oksford  
*Globuligerina cf. bathoniana* (Pazdro), axial section; Cianowice 2 borehole, depth 232.7 m, Early Oxfordian



Barbara Olszewska – Wyniki badań mikropaleontologicznych utworów jury górnej, kredy górnej i miocenu w otworach wiertniczych Trojanowice 2 i Cianowice 2 (południowo-wschodnia część Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej)

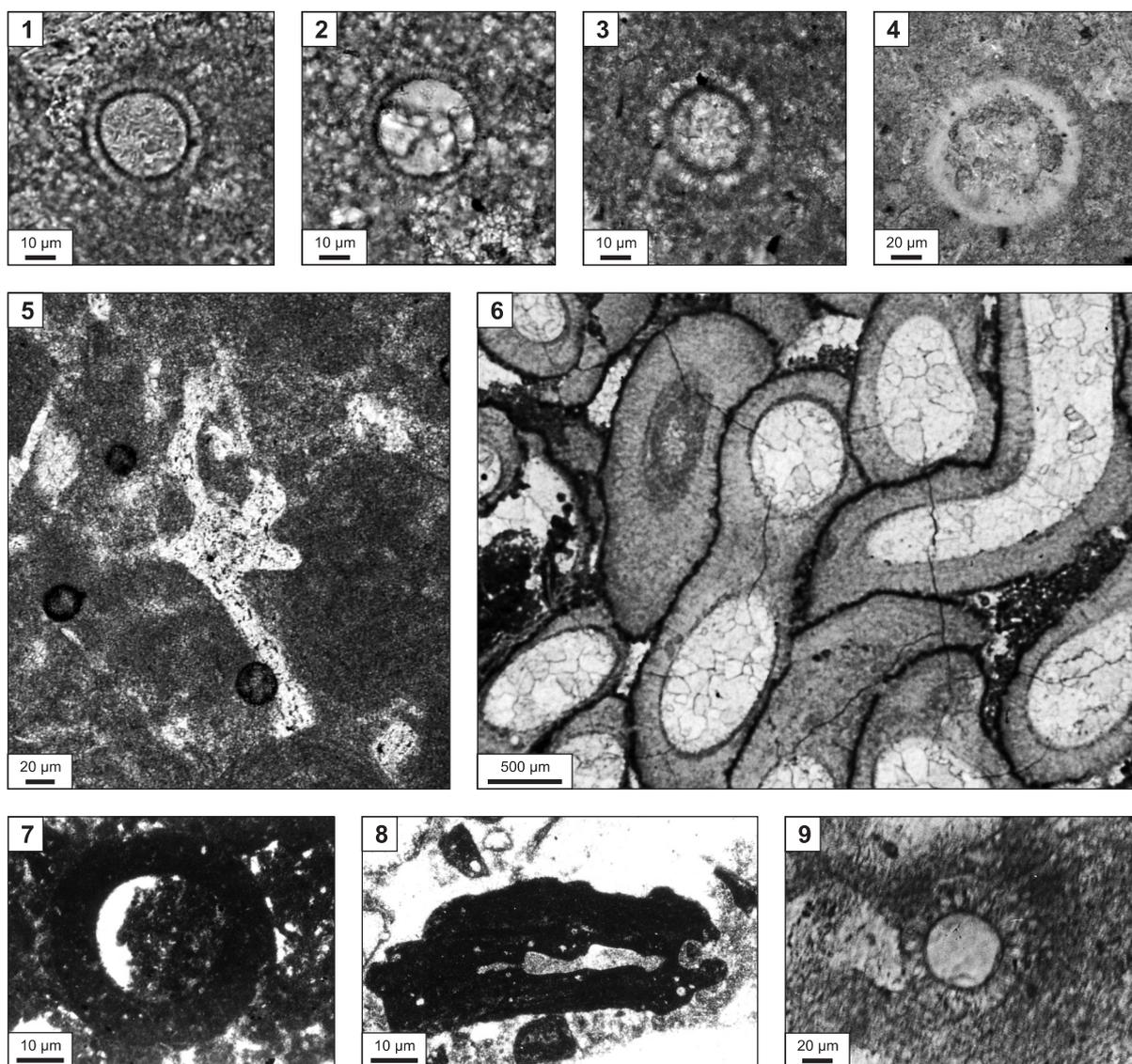
#### TABLICA IV

- Fig. 1. *Protomarssonella oswiense* Bielecka et Styk, przekrój podłużny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 234,3 m, późny kelowej  
*Protomarssonella oswiense* Bielecka et Styk, longitudinal section; Cianowice 2 borehole, depth 234.3 m, Late Callovian
- Fig. 2. *Eomarssonella paraconica* Levina przekrój ;podłużny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 82,5 m, późny oksford  
*Eomarssonella paraconica* levina, longitudinal section; Cianowice 2 borehole, depth 82.5 m, Late Oxfordian
- Fig. 3. *Dorothia insperata* Buřynnikova, przekrój podłużny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 234,5 m, kelowej  
*Dorothia insperata* Buřynnikova, longitudinal section; Cianowice 2 borehole, depth 234.5 m, Callovian
- Fig. 4. *Trochammina* sp. przekrój skośny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 234,5 m, kelowej  
*Trochammina* sp. oblique section; Cianowice 2 borehole, depth 234.5 m, Callovian
- Fig. 5. *Bosniella croatica* (Guřić), przekrój skośny; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 294,7 m, ?kelowej  
*Bosniella croatica* (Guřić), oblique section; Trojanowice 2 borehole, depth 294.7 m, ?Callovian
- Fig. 6. *Verneuilinoides minimus* (Kosyreva), przekrój podłużny przez część początkową; otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 294,7 m, ?kelowej  
*Verneuilinoides minimus* (Kosyreva), longitudinal section of the initial part; Trojanowice 2 borehole, depth 294.7 m, ?Callovian
- Fig. 7. *Nubecularia reicheli* Rat, przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 235,3 m, kelowej  
*Nubecularia reicheli* Rat, transversal section; Cianowice 2 borehole, depth 235.3 m, Callovian
- Fig. 8. *Spirillina* cf. *radiata* Terquem, przekrój równikowy; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 234,4 m, kelowej  
*Spirillina* cf. *radiata* Terquem, equatorial section; Cianowice 2 borehole, depth 234.4 m, Callovian
- Fig. 9. *Subbdelloidina* sp. przekrój poprzeczny; otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 235,5 m, kelowej  
*Subbdelloidina* sp. transversal section; Cianowice 2 borehole, depth 235.5 m, Callovian



#### TABLICA V

- Fig. 1. *Comittosphaera czestochowiensis* Řehánek, otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 269,0 m, wczesny oksford  
*Comittosphaera czestochowiensis* Řehánek, Trojanowice 2 borehole, depth 269.0 m, Early Oxfordian
- Fig. 2. *Colomisphaera fibrata* (Nagy), otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 269,0 m, wczesny oksford  
*Colomisphaera fibrata* (Nagy), Trojanowice 2 borehole, depth 269.0 m, Early Oxfordian
- Fig. 3. *Colomisphaera lapidosa* (Vogler), otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 233,5 m, najniższy oksford  
*Colomisphaera lapidosa* (Vogler), Cianowice 2 borehole, depth 233.5 m, earliest Oxfordian
- Fig. 4. *Orthopithonella gustafsonii* Bolli, otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 141,5 m, późny oksford  
*Orthopithonella gustafsonii* Bolli, Trojanowice 2 borehole, depth 141.5 m, Late Oxfordian
- Fig. 5. *Colomisphaera* cf. *carpathica* (Borza), otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 112,5 m, późny oksford  
*Colomisphaera* cf. *carpathica* (Borza), Cianowice 2 borehole, depth 112.5 m, Late Oxfordian
- Fig. 6. fragment secundibranchium *Saccocoma* sp., otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 35,5 m, późny oksford  
a fragment of pelagic crinoid *Saccocoma* sp., Cianowice 2 borehole, depth 35.5 m, Late Oxfordian
- Fig. 7. kolonia wieloszczetów, otwór wiertniczy Cianowice 2, głęb. 191,0 m, ?oksford środkowy  
a colony of polychaete worms, Cianowice 2 borehole, depth 191.0 m, ?Middle Oxfordian
- Fig. 8. *Terebella lapilloides* Münster, przekrój poprzeczny, otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 96,5 m, późny oksford  
*Terebella lapilloides* Münster, transversal section, Trojanowice 2 borehole, depth 96.5 m, Late Oxfordian
- Fig. 9. *Crescentiella morronensis* (Crescenti), przekrój podłużny, otwór wiertniczy Trojanowice 2, głęb. 96,5 m, późny oksford  
*Crescentiella morronensis* (Crescenti), longitudinal section Trojanowice 2 borehole, depth 96.5 m, Late Oxfordian



Barbara Olszewska – Wyniki badań mikropaleontologicznych utworów jury górnej, kredy górnej i miocenu w otworach wiertniczych Trojanowice 2 i Cianowice 2 (południowo-wschodnia część Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej)