

Stefan POŁTOWICZ, Janina WAŚNIEWSKA

MIOCEN IWKOWEJ

(Tabl. I—II i 5 fig.)

Miocene rocks near Iwkowa (Western Carpathians, Poland)

(Pl. I—II and 5 Figs.)

Treść: W okolicy Iwkowej występują utwory mioceńskie leżące w jądrze synkliny zbudowanej z utworów fliszowych jednostki śląskiej. W odsłonięciach powierzchniowych ukazują się osady górnego opolu i warstwy chodenickie, natomiast w otworze Iwkowa-1 natrafiono na warstwy grabowieckie i osady górnego opolu podścielone utworami fliszowymi jednostki śląskiej, pod którymi stwierdzono kolejno: autochtoniczne osady górnego opolu, górnej kredy, malmu i dewonu. Od południa na parautochtoniczne osady mioceńskie nasunięty jest płat płaszczowiny magurskiej.

Miejscowość Iwkowa leży w Karpatach fliszowych, około 15 km od ich erozyjnego brzegu, u czoła jednostki magurskiej (fig. 1). Utwory mioceńskie znane z okolic Iwkowej zajmują obszar długości około 5 km i szerokości do 1 km (fig. 2). Pierwszą informację o nich opublikował V. Uhlig (1889) w pracy dotyczącej budowy geologicznej Karpat. Opisał w niej kilka odsłonieć ilów mioceńskich z wkładkami węgla brunatnego, które napotkał w potoku Bela (Iwkowa) koło kościoła w Iwkowej oraz w bocznym parowie położonym na północny wschód od kościoła. Ponadto wspominał o przybrzeżnych osadach składających się z ilów z otoczkami skał karpackich, które obserwował w odsłonięciu koło skrzyżowania drogi do Lipnicy. Z przekroju, zamieszczonego w cytowanej pracy jako fig. 11, można wnioskować, że jest to zlepienie podstawowy miocenu. Lokalizacja tego stanowiska nie jest znana późniejszym badaczom. Jak dotychczas praca Uhliga jest jedynym źródłem informacji o węglonośnych osadach mioceńskich okolic Iwkowej. Późniejsi badacze, przede wszystkim W. Friedberg (1907) i S. W. Alexandrowicz (1962) już ich nie widzieli, jakkolwiek Friedberg cytuje ich występowanie za Uhligiem. J. Nowak (1948) utwory mioceńskie z Iwkowej zaliczył do warstw grabowieckich.

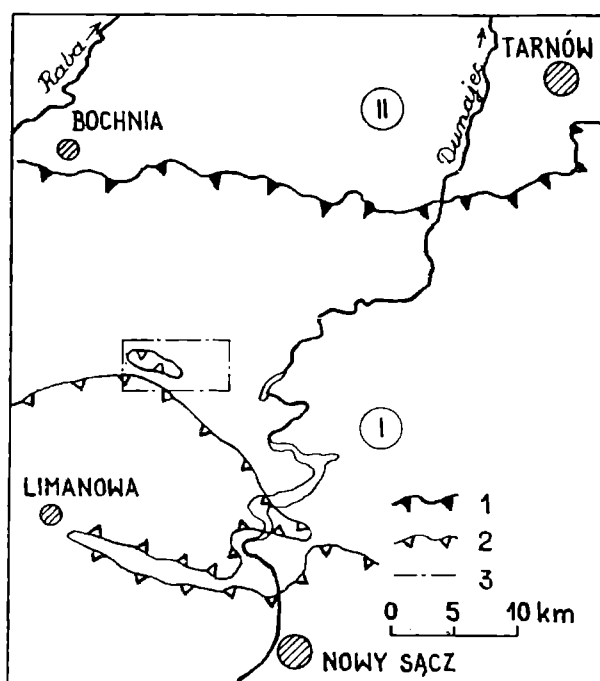


Fig. 1. Sytuacja geologiczna omawianego obszaru. 1 — brzeg Karpat; 2 — czoło płaszczowiny magurskiej; 3 — granice omawianego obszaru; I — Karpaty; II — przedgórze Karpat

Fig. 1. Structure map showing the position of investigated region. 1 — Carpathian border; 2 — Magura nappe overthrust; 3 — investigated region

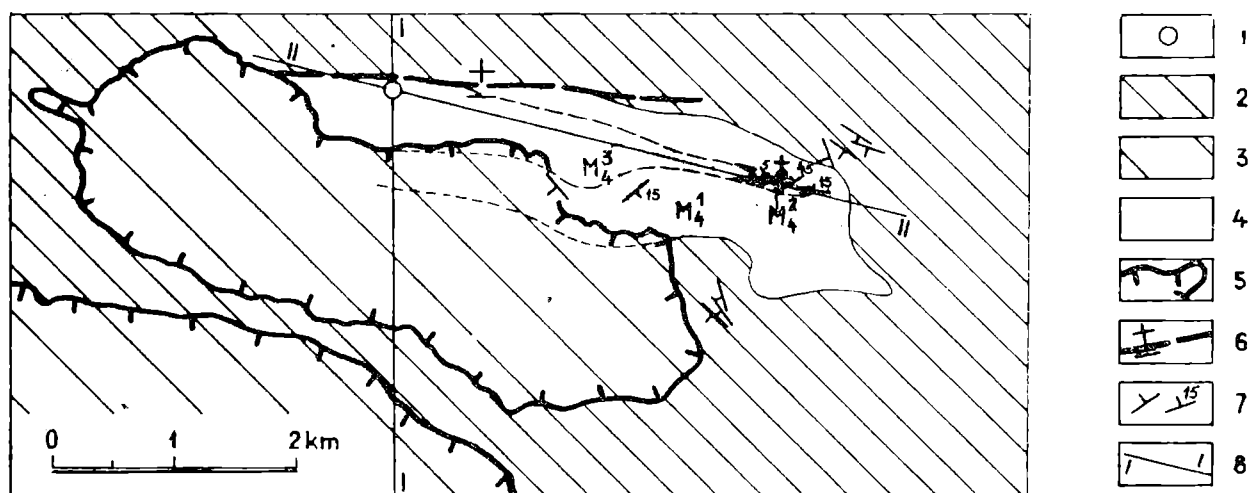


Fig. 2. Mapa geologiczna okolic Iwkowej (wg K. Skoczylas-Ciszewskiej, uzupełniona). 1 — otwór wiertniczy Iwkowa 1; 2 — jednostka śląska i podśląska; 3 — jednostka magurska; 4 — miocen: M^1_4 — baden dolny; M^2_4 — baden środkowy (warstwy chodenickie, bochenian); M^3_4 — baden górny (warstwy grabowieckie); 5 — czoło jednostki magurskiej; 6 — uskoki; 7 — upady; 8 — linia przekroju geologicznego

Fig. 2. Geological map of Iwkowa (after K. Skoczylas-Ciszewska, modified). 1 — Iwkowa 1 bore-hole; 2 — Subsilesian and Silesian nappes; 3 — Magura nappe; 4 — Miocene: M^1_4 — Lower Badenian; M^2_4 — Middle Badenian; M^3_4 — Upper Badenian; 5 — overthrust line of Magura nappe; 6 — fault; 7 — dip of beds; 8 — line of geological cross-section

Osady, odsłaniające się w potoku Bela koło kościoła w Iwkowej oraz w jego lewym dopływie — potoku Skotnica, były przedmiotem badań S. W. Alexandrowicza (1962). Występują tam szare i jasnoszare

ily z wkładkami marglistymi i smugami muskowitu. Sporadycznie spotyka się w nich wkładki piasku. Mikrofauna, zawarta w tych osadach, charakterystyczna dla zespołu krakowskiego (II A), datuje je na dolny baden (górną opol). Pozornie wnioski stratygraficzne cytowanych badaczy zdają się być sprzeczne ze sobą. Uwzględnivszy jednak, że każdy z nich mógł pobrać próbki do badań z innych odsłoneń, można te informacje usystematyzować i, w oparciu o wyniki otworu Iwkowa 1, odwierconego przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych w Krakowie, zestawić je w logiczną całość.

W otworze Iwkowa 1¹ utwory miocenne występują do głębokości 555 m. Ze względu na pobranie tylko jednego rdzenia w głębokości 466,5—472,5 m litologię ich można odcyfrować tylko na podstawie wykresów pomiarów geofizyki wiertniczej i próbek okruchowych (fig. 3).

W dolnej części profilu miocenu (głęb. 440—555 m) występuje kompleks miąższości około 80 m (po zredukowaniu ze względu na upad warstw wynoszący 45°) szarozielonkawych mułowców piaszczystych z wkładkami mułowców ilastych. Posiadają one dość monotonne wykształcenie, zawierają obficie występującą faunę mięczaków (materiał rdzeniowy). Ponad nią leży kompleks osadów, który charakteryzuje nieco większe zailenie. Powyżej niego znajdują się utwory o większym zapiaszczeniu, pojawiają się nawet w nich mułowcowe piaszkowce. Najwyższa część profilu nie jest znana ze względu na brak pomiarów geofizycznych. Z próbek okruchowych można jednak wnosić, że wykształcenie litologiczne osadów nie odbiega znacznie od obserwowanego w części rozpoznanej geofizycznie. Zapiaszczenie osadów² waha się w granicach 20—30%, sporadycznie obniża się do około 13%.

W celu bardziej szczegółowego opracowania stratygrafii utworów miocennych w okolicy Iwkowej z 9 odsłoneń położonych między skrzyżowaniem szosy do Tymowej z drogą przez wieś Iwkowa a otworem Iwkowa 1 (fig. 4) pobrano próbki ilów do badań mikropaleontologicznych, z których tylko w 6 znaleziono dostateczną ilość okazów do ustalenia wieku osadów.

¹ Stratygrafia profilu otworu Iwkowa 1 przedstawia się następująco:
wys. n.p.m 355 m
0—10 m czwartorzęd
10—440 m baden górny
440—555 m baden dolny
555—2701 m jednostka ślaska (555—688 m warstwy godulskie, 688—2701 m utwory kredy dolnej)
2701—2841 m baden dolny
2841—2946 m senon
2946—2956 m turon (?)
2956—2986 m cenoman
2986—3201,5 m oksford dolny
3201,5—3224,7 m dewon środkowy (?)

² Zapiaszczenie osadów miocennych obliczyła mgr inż. A. Starczewska-Popow metodą pola krzywej PS z wykresów pomiarów geofizyki wiertniczej.

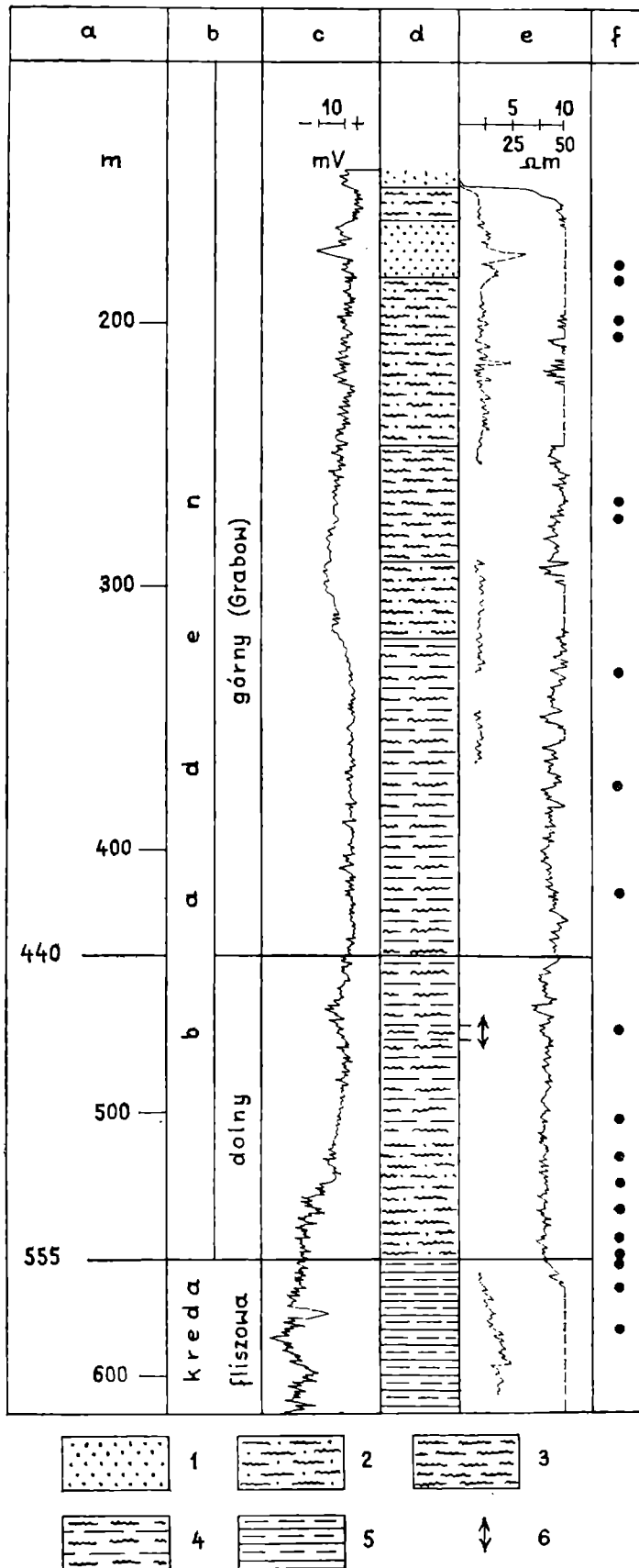


Fig. 3. Profil miocenu w otworze Iwkowa 1. a — głębokość; b — stratygrafia; c — wykres potencjałów samoistnych; d — litologia; e — wykres profilowania elektrycznego sondą M5, 2, 8A0, 8, 2B; f — miejsca pobrania prób do badań mikrofaunistycznych; 1 — piaskowce; 2 — mułowce zapiaszczone; 3 — mułowce; 4 — mułowce zailone; 5 — iłowce; 6 — odcinek rdzeniowany

Uzyskane dane mikropaleontologiczne pozwoliły w dużej mierze rozpoznać profil stratygraficzny miocenu okolic Iwkowej.

Próbki okruchowe i rdzeniowe pobrane z otworu Iwkowa 1 dostarczyły obfitej mikrofauny, na podstawie której można było ustalić stratygrafię utworów miocenijskich i dokładnie wyznaczyć ich spąg. Ustalono, że osady górnego badenu (grabowu) sięgają do głębokości około 440 m, poniżej wy-

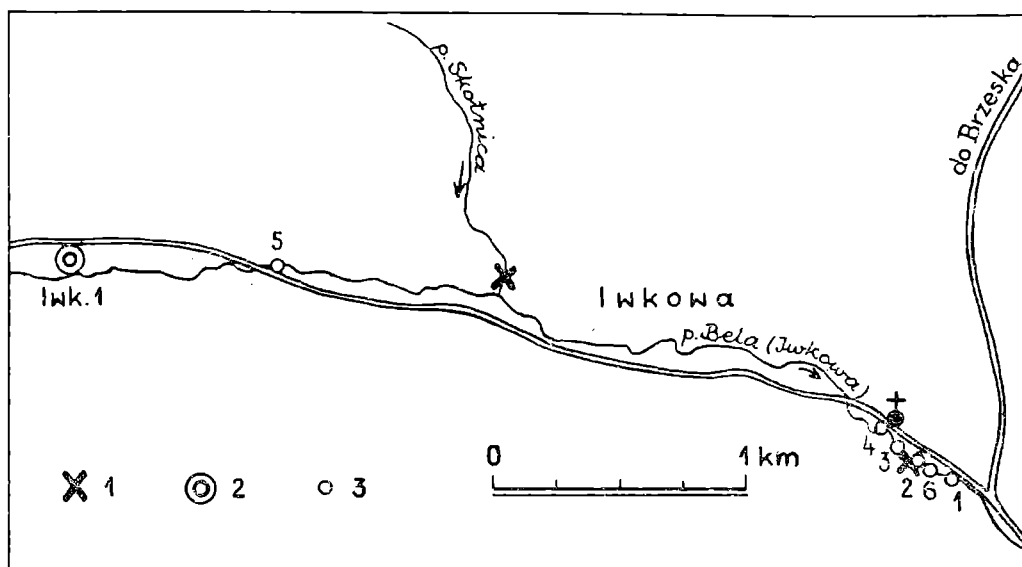


Fig. 4. Lokalizacja próbek do badań mikrofaunistycznych. 1 — odsłonięcia badane przez S. Alexandrowicza (1962); 2 — otwór Iwkowa 1; 3 — odsłonięcia omówione w tekście (tabela 1)

Fig. 4. Index map of samples for microfauna. 1 — outcrops investigated by S. Alexandrowicz (1962); 2 — bore-hole Iwkowa 1; 3 — outcrops discussed in this paper (Table 1)

stępują utwory badenu dolnego (górnego opolu), które przewiercono w głębokości 555 m. Utwory miocenijskie leżą na fliszu jednostki śląskiej (fig. 3,5).

Mikrofaunę, uzyskaną z osadów miocenijskich z otworu Iwkowa 1 i z odsłoneń w Iwkowej, zestawiono w tabeli 1 i częściowo zilustrowano (tabl. I—II). Wyróżniono zespoły mikrofauny reprezentujące baden dolny, środkowy (?) i górny.

Mikrofaunę badenu dolnego rozpoznano w próbkach z otworu Iwkowa 1 pobranych z głębokości 440—555 m oraz z odsłoneń 1—5 (fig. 4). Mikrofauna ta przypomina swym składem zespół uzyskany z osadów dolnego badenu okolic Benczyzna (E. Łuczowska 1957) i z odsłoneń w potokach Skotnica i Bela w Iwkowej (S. W. Alexandrowicz 1962). W jednym z odsłoneń w potoku Bela koło kościoła w Iwkowej (fig. 4, odsłoniecie 4) występują szarozielonawe iły zawierające liczne skorupy mię-

Fig. 3. Profile of the Miocene deposits in the bore-hole Iwkowa 1. a — depth; b — stratigraphy; c — spontaneous potential log; d — lithology; e — resistivity curve, sonde M5, 2, 8A0, 8, 2B; f — samples for microfauna; 1 — sandstone; 2 — sandy mudstones; 3 — mudstones; 4 — clayey mudstone; 5 — claystones, 6 — core samples

czaków. Według dr J. Urbanikowej jest to „korytnicki” zespół mięczaków (wiadomość ustna).

Mikrofauna z odsłonięcia 6 reprezentuje prawdopodobnie baden środkowy (warstwy chodenickie); przemawia za tym również obecność promienic w uzyskanym zespole. Takiego zespołu mikrofauny nie udało się odnaleźć w profilu otworu Iwkowa 1 mimo gęstego pobrania próbek do badań mikrofaunistycznych.

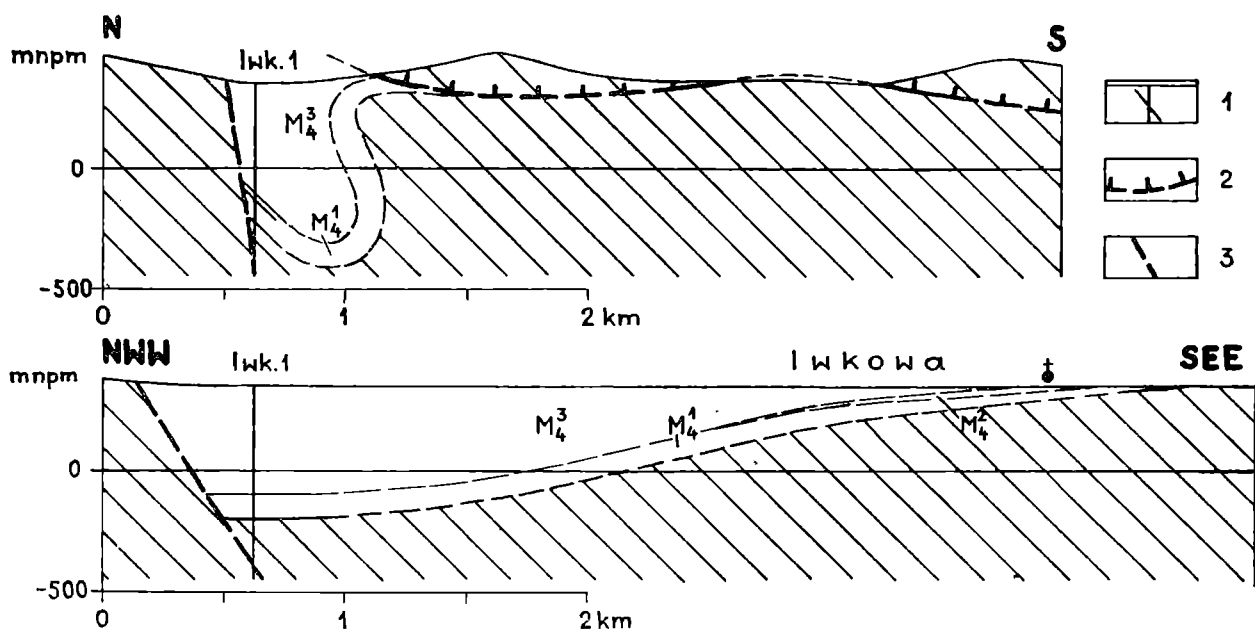


Fig. 5. Przekroje geologiczne przez miocen Iwkowej. 1 — otwór wiertniczy Iwkowa 1; 2 — nasunięcie jednostki magurskiej; 3 — uskoki. Pozostałe oznaczenia jak na fig. 2

Fig. 5. Geological cross-section of Iwkowa. 1 — bore-hole Iwkowa 1; 2 — Magura nappe overthrust; 3 — fault; for other explanation see Fig. 2

Mikrofauna z otworu Iwkowa 1 z próbek z głębokości powyżej 440 m wskazuje na górny baden (warstwy grabowieckie). Obok mikrofauny w próbkach znajdują się okruchy małżów i ślimaków oraz detrytus roślinny. Podobne zespoły skamieniałości występują w osadach miocenu w okolicy Bochni (E. Łuczowska 1955) i w Chełmie nad Rabą (S. W. Alexandrowicz 1961).

W profilu otworu Iwkowa 1 nie stwierdzono występowania osadów lignitowych opisywanych przez V. Uhliga (1889). Identyfikacja węgla brunatnego w próbkach okruchowych jest na tyle łatwa, że nie mógłby on ulec przeoczeniu. Nie stwierdzono ich również w odsłonięciach w potoku Bela koło kościoła w Iwkowej. Występują tu tylko ily ciemnoszare, prawie czarne w stanie wilgotnym. Tworzą one około metrową ławicę wśród szarozielonkawych ilów (fig. 4, odsłonięcie 1). Mikrofauna występująca w iłach szarozielonkawych wskazuje na ich dolnobadeński wiek. Nie można również paralelizować utworów miocenijskich z otworu Iwkowa 1 zawierających skorupki mięczaków (materiał rdzeniowy) z osadami występującymi w odsłonięciu 4, w których znaleziono zespół „korytnicki”, ponieważ

reprezentują one górny opól (ustna informacja prof. dra W. K r a c h a).

Zagadnienie występowania utworów dolnego opołu zawierających wkładki węgla brunatnego w okolicy Iwkowej jest zatem nadal otwarte, być może istnieją one na obszarze położonym na południe od odsłoneń, z których pobrano próbki do badań mikrofaunistycznych.

Obszar występowania utworów miocenijskich w okolicy Iwkowej ograniczony jest od południa czołem płata magurskiego, otwór Iwkowa 1 został zlokalizowany w południowej części tego obszaru. Duża miąższość osadów miocenijskich w otworze pozwala przypuszczać, że ich północny kontakt z utworami fliszowymi jednostki śląskiej ma charakter dyslokacyjny. Osady miocenijskie zostały zrzucone o kilkaset metrów uskokiem o biegu prawie równoleżnikowym. Występowanie brekcji tektonicznej w dwóch kolejnych rdzeniach pobranych z utworów jednostki śląskiej w głębokościach 819,0—825,0 m i 1127,5—1135,5 m może wskazywać, że uskok ten został przewiercony w otworze Iwkowa 1. Badania sejsmiczne, przeprowadzone przez Przedsiębiorstwo Geofizyki Górnictwa Naftowego w Krakowie (B. C z u m a 1971), udowodniły istnienie uskoku w podłożu mezozoicznym, który przemieszcza skały o około 800 m. Widoczne to jest na trzech równoległych przekrojach poprowadzonych z północy na południe. Lokalizacja tego uskoku zbiega się ze strefą kontaktu utworów fliszowych jednostki śląskiej z osadami miocenijskimi w Iwkowej. Wschodnia granica występowania utworów miocenijskich ma charakter erozyjny.

Dla zobrazowania tektoniki utworów miocenijskich w okolicy Iwkowej wykonano dwa przekroje geologiczne (fig. 5). Widać z nich, że osady miocenijskie znajdują się w obrębie synkliny zbudowanej z fliszu jednostki śląskiej (K. S k o c z y l a s - C i s z e w s k a 1960) obalonej ku północy; na nie nasunięte są od południa masy skalne jednostki magurskiej, tworzące dziś płat tektoniczny między Rajbrotem a Iwkową, co potwierdza sugestię wypowiedzianą przez K. S k o c z y l a s - C i s z e w s k ą (1960). Oś tej synkliny zanurza się ku zachodowi początkowo łagodnie, w pobliżu kościoła upady warstw osadów miocenijskich na ogół nie przekraczają kilkunastu stopni, dalej ku zachodowi coraz to stromiej, na co wskazuje głębokość występowania spągu osadów miocenijskich w otworze Iwkowa 1.

Od zachodu synkliny Iwkowej obcięta jest prawdopodobnie uskokiem, ponieważ na zachód od płata Iwkowej nie występują już osady miocenijskie, co musiałoby mieć miejsce w przypadku jej dalszego przebiegu. Może to być „dyslokacja poprzeczna Rajbrotu ukryta pod czapką magurską... Wzdłuż tej dyslokacji kontaktują warstwy krośnieńskie płaszczowiny śląskiej (synkliny Iwkowej) na wschodzie z utworami jednostki podśląskiej oraz z neokomem śląskim strefy żegocińskiej na zachodzie” (K. S k o c z y l a s - C i s z e w s k a 1960, str. 561). Dzięki temu synkliny Iwkowej znalazła się w zrzuconym skrzydle tego uskoku i osady miocenijskie zachowały się nie zerodowane.

W zachodniej części obszaru na powierzchni terenu występują tylko

osady górnego badenu (grabowu), osady badenu dolnego przykryte są płatem magurskim, a w części północnej kontaktują wzdłuż uskoku z utworami fliszowymi jednostki śląskiej. Odsłonięcia, opisywane przez S. W. Alexandrowicza (1962), zlokalizowane są w środkowej i we wschodniej części obszaru występowania osadów miocenkich w Iwkowej. Odsłonięcia te wyznaczają w przybliżeniu granicę pomiędzy utworami dolnego i górnego badenu. Z północną granicą pokrywa się z grubsza koryto potoku Bela na odcinku pomiędzy ujściem do niego potoku Skotnica a kościołem w Iwkowej. W potoku Skotnica osady miocenkie posiadają upad 25° skierowany ku SW (V. Uhlig 1889). W odsłonięciach w potoku Bela koło kościoła upady warstw skierowane są ku N, NW i S, a kąty upadku nie przekraczają zazwyczaj kilkunastu stopni poza jednym odsłonięciem (fig. 2), w którym warstwy zapadają ku NW pod kątem 45° . Stanowisko to było przedmiotem badań S. W. Alexandrowicza (1962). W odsłonięciach przy szosie do Tymowej (Brzeska) warstwy zapadają pod niedużym kątem ku SSW (V. Uhlig 1889).

Wyniki badań, przeprowadzonych na materiale uzyskanym z otworu Iwkowa 1 i pobranym z odsłoneń naturalnych w Iwkowej, pozwoliły na podsumowanie dotychczasowych rozproszonych i fragmentarycznych informacji o utworach miocenkich okolic Iwkowej. Można z nich wyciągnąć szereg wniosków mających szersze znaczenie.

1. W Iwkowej oprócz utworów dolnego badenu występują osady badenu środkowego i górnego. Utworów badenu środkowego nie stwierdzono jednak w profilu otworu Iwkowa 1.

2. Brak utworów badenu środkowego (ewaporatów i warstw chodenickich) może świadczyć o istnieniu lokalnych luk stratygraficznych i transgresywnym ułożeniu warstw grabowieckich na osadach dolnego badenu.

3. Brak ewaporatów wobec istnienia warstw chodenickich (odsłonięcie 6) wskazuje na sedymentację poza zasięgiem panwi salinarnej. W Iwkowej można się spodziewać występowania klastycznych odpowiedników ewaporatów.

4. Uzyskane materiały pośrednio udowodniły nasunięcie jednostki magurskiej na utwory miocenkie (grabow), czym ustaliły dolną granicę wieku jej ruchów w okolicy Iwkowej.

5. Wyniki geologiczne i geofizyczne wykazały istnienie w Iwkowej bardzo młodego uskoku dyslokującego równocześnie utwory fliszowe i ich podłoże. Uskok ten powstał już po dosunięciu Karpat do ich dzisiejszego położenia.

Stefan Połtowicz

*Zakład Opracowań Geologicznych Górnictwa Naftowego „Geonafta”
w Warszawie, Ośrodek w Krakowie, ul. Lubicz 25, 31-504 Kraków*

Janina Waśniowska

Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych w Krakowie, ul. Lubicz 25, 31-504 Kraków

WYKAZ LITERATURY
REFERENCES

- Alexandrowicz S. W. (1961), Stratygrafia warstw chodenickich i grabowieckich w Chełmie nad Rabą. *Kwart. geol.*, 5, 3, p. 646—667, Warszawa.
- Alexandrowicz S. W. (1962), Microfauna and stratigraphical position of Miocene clays from Iwkowa and Żegocina (Western Carpathians). *Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. sci. géol. géogr.*, 10, 3, p. 161—166, Varsovie.
- Czuma B. (1971), Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Lipnica—Złota przez Grupę Sejsmiczną Nr 3 w r. 1971. *Arch. Przeds. Geofiz. Górn. Naft.* w Krakowie.
- Friedberg W. (1907), Młodszy miocen Galicyi zachodniej i jego fauna. *Spraw. Kom. Fizyogr. PAU*, 40, p. 1—49, Kraków.
- Loeblich, Jr. A. R., Tappan H. (1964), *Treatise on Invertebrate Paleontology*. New York.
- Łuczowska E. (1955), O tortońskich otwornicach z warstw chodenickich i grabowieckich okolic Bochni. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 23, p. 77—190, Kraków.
- Łuczowska E. (1957), Stratygrafia ilów dolnotortońskich z Benczyna koło Wadowic na podstawie mikrofauny. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 25, p. 305—336, Kraków.
- Łuczowska E. (1960), Zmiana homonimów niektórych otwornic z tortonu Polski. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 29, p. 318—324, Kraków.
- Łuczowska E., Dyjor S. (1971), Mikrofauna utworów trzeciorzędowych serii poznańskiej Dolnego Śląska. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 41, 2, p. 337—358, Kraków.
- Nowak J. (1948), Miocen północnej krawędzi Karpat. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 14, p. 1—38, Kraków.
- Skoczylas-Ciszewska K. (1960), Budowa geologiczna strefy żegocińskiej. *Acta geol. pol.*, 10, 4, p. 485—564, Kraków.
- Uhlig V. (1889), Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. Theil I. *Jb. geol. Reichsanstalt*, 38, 1, p. 85—264, Wien.

SUMMARY

Miocene rocks in the Carpathians zone occur in two tectonic positions:

1. at the front or under the overthrust flysch units of the Carpathians;
2. overlying the Carpathian flysch.

Miocene rocks overlying the Carpathian flysch have been recorded in several places, among others at Iwkowa. Iwkowa is situated in the western flysch Carpathians, 15 km south of their border (Fig. 1,4). The borehole Iwkowa-1 (Fig. 3) was drilled through Miocene and flysch rocks (Cretaceous), reaching the basement of the flysch formations.

The Miocene rocks at Iwkowa belong to the Lower Badenian (Upper Opolian), Middle Badenian (Bochenian) and Upper Badenian (Grabovian). Microfauna (Table 1) implies sedimentation in the littoral zone of the sea with normal water salinity.

Miocene rocks occur within a syncline made up of flysch formations of the Silesian nappe (Fig. 5). Under the flysch rocks, overthrust from the south, the borehole was drilled successively through the autochthonous

Mikrofauna utworów badeńskich w Iwkowej
Miocene microfauna at Iwkowa

Gatunki	Baden — Badenian							
	dolny — lower						środk. middle	górnym upper
	stanowiska — outcrops							
	x	1	2	3	4	5	6	y
<i>Glomospira charoides</i> (Jones et Parker)								I
<i>Bolivinopsis scaligera</i> (Łuczowska)	I			I				I
<i>Textularia agglutinans</i> d'Orbigny			I	I				I
<i>Siphotextularia concava</i> (d'Orbigny)	I							
<i>Quinqueloculina akneriana</i> d'Orbigny								II
<i>Sigmoilinita tenuis</i> (Czjzek)	I	I	I	I		I		I
<i>Siphonaperta agglutinans</i> (d'Orbigny)	I							I
<i>Triloculina consobrina</i> d'Orbigny	I	I	I			I		I
<i>Borelis melo</i> (Fichtel et Moll)								I
<i>Dentalina advena</i> (Cushman)			I	I				
<i>Lagena haidingeri</i> Czjzek				I				
<i>Lenticulina calcar</i> (Linné)		I	I	I				I
<i>L. crassa</i> d'Orbigny			II	I				
<i>L. denticuliferus</i> Cushman			I	I				
<i>L. gibba</i> (d'Orbigny)			I	I				
<i>Marginulina glabra</i> (d'Orbigny)		I	I	I			I	
<i>Amphimorphina haueariana</i> (Neugeboren)		I	I	I				
<i>Oolina globosa</i> (Montfort)			I					
<i>O. hexagona</i> (Williamson)			I					
<i>Fissurina fasciata</i> (Egger)								I
<i>F. glaber</i> (Matthes)			I					
<i>Bolivina polonica</i> Bieda			I	I	I			
<i>Brizalina dilatata</i> (Reuss)	I		I	I				III
<i>Cassidulinoides bradyi</i> (Norman)								I
<i>Stilostomella adolphina</i> (d'Orbigny)	I	I	I	I				I
<i>S. exilis</i> (Schwager)			I	I				I
<i>S. neuderfensis</i> (Toula)		I						I
<i>Bulimina aculeata</i> d'Orbigny			I					I
<i>B. elegans</i> d'Orbigny	I		I	I	I		I	III
<i>B. elongata</i> d'Orbigny	II	II	I		I	I	I	III
<i>B. gibba</i> Fornasini				I				III

	x	1	2	3	4	5	6	y
Heterolepa haidingeri (d'Orbigny)								I
H. praecincta (Karrer)	I		I	I				II
M. soldani (d'Orbigny)	I			I				I
Ceratobulimina contraria (Reuss)		I		I				
Miliolidae (ułamki)								II
Radiolaria							I	
Cytheridea mülleri Münster	I				I			
Elementy owalne gąbek	I						I	I
Igły gąbek							I	I
Kolce jeżowców				I				
Skorupy ślimaków (ułamki)	II							III
Skorupy małży (ułamki)	II							III
Zęby ryb								I

OBJASNIENIE

- x — próbki z otworu Iwkowa-1, głębokość 440—555 m;
y — próbki z otworu Iwkowa-1, głębokość 10—440 m;
1 — 6 — próbki z odsłoneń 1—6 w Iwkowej (fig. 4);
I — 1—5 okazów; II — 6—10 okazów; III — 11—25 okazów; IV — 25—50 okazów.

EXPLANATION

- x — samples from borehole Iwkowa-1, depth 440—555 m;
y — samples from borehole Iwkowa-1, depth 10—440 m;
1 — 6 — samples from outcrops at Iwkowa (see fig. 4);
I — 1—5 specimens; II — 6—10 specimens; III — 11—25 specimens;
IV — 25,50 specimens.

Lower Badenian, Upper Cretaceous, Malm, and was stopped in Devonian rocks.

From the south a tectonic outlier of the upper unit of the flysch Carpathians, i.e. the Magura nappe, is thrust over the Miocene rocks (Fig. 2,5).

translated by H. Kisielewska

Stefan Poltowicz

„Geonafta”, 25 Lubicz str., 31-504 Kraków

Janina Waśniowska

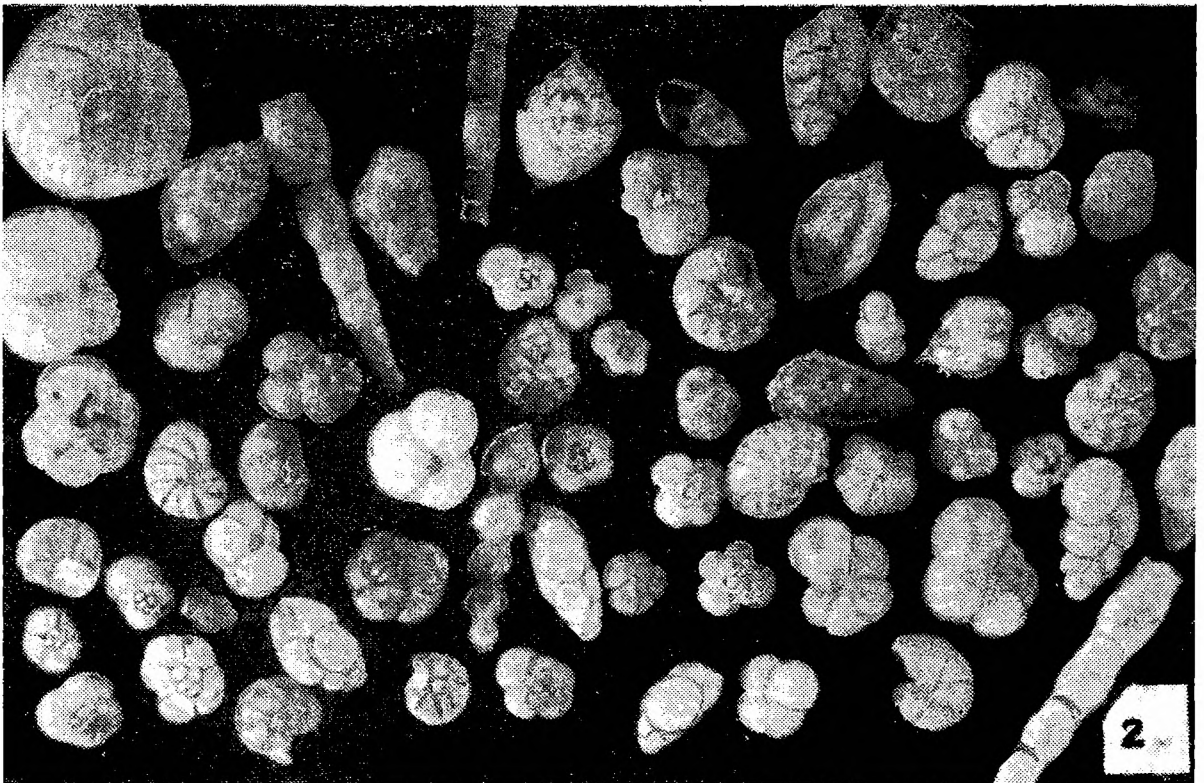
Oil Prospecting Company, 25 Lubicz str., 31-504 Kraków

OBJAŚNIENIA TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate I

Fig. 1. Zespół mikrofauny z odwiertu Iwkowa-1, głębokość 466,5—472,5 m, dolny baden

Fig. 1. Assemblage of microfauna, borehole Iwkowa-1, depth 466,5—472,5 m, Lower Badenian



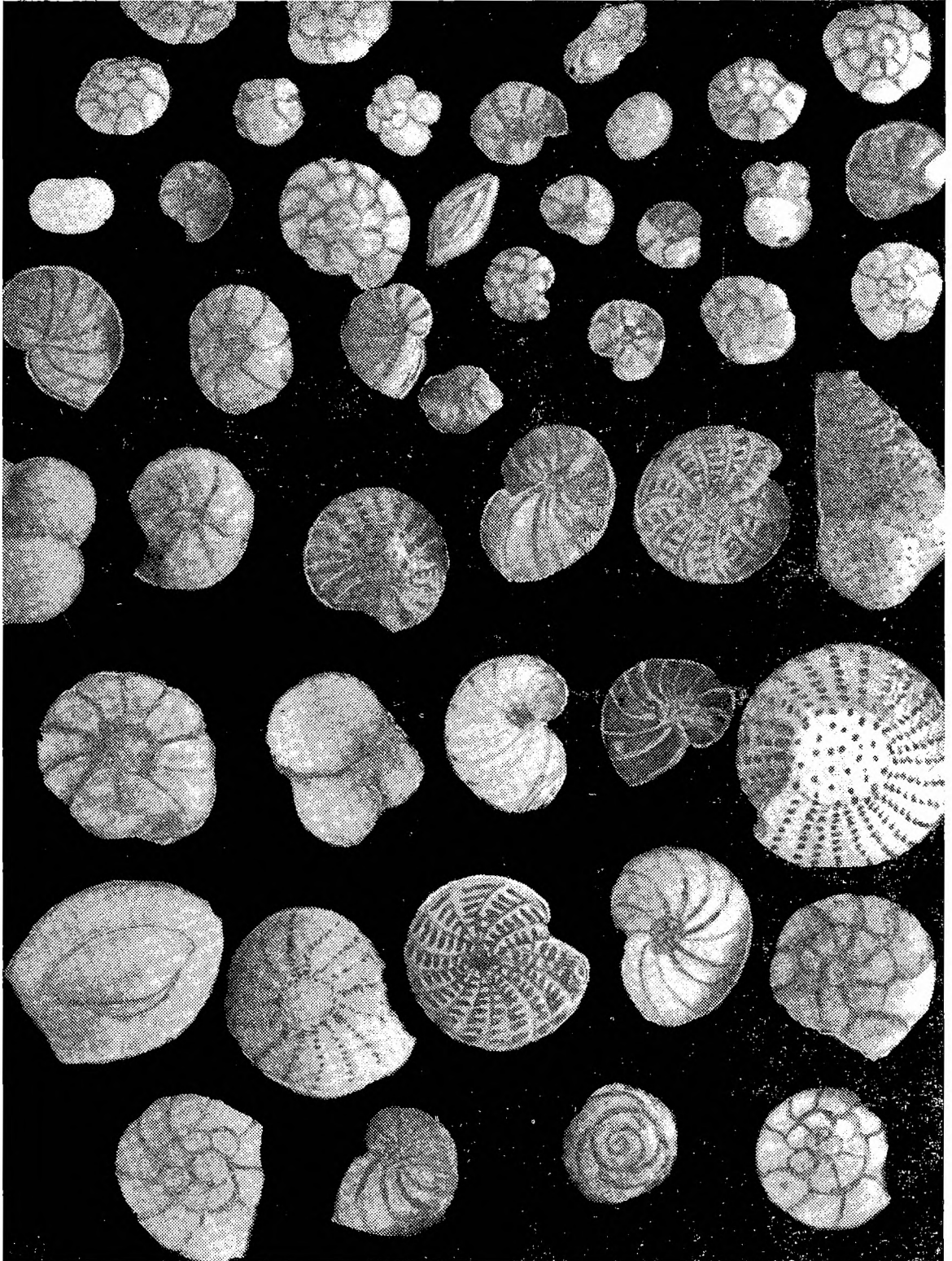


Fig. 2. Zespół mikrofauny z odsłonięcia 4 w Iwkowej (fig. 4), dolny baden
Fig. 2. Assemblage of microfauna, outcrop 4 at Iwkowa (Fig. 4), Lower Badenian

Tablica — Plate II

Zespół mikrofauny z odwiertu Iwkowa-1, głębokość 170,0—175,0 m, górny baden
Assemblage of microfauna, borehole Iwkowa, depth 170,0—175,0 m; Upper Badenian

Wszystkie okazy powiększone 35 ×
Magnification 35 ×

Fot. Z. Klucznik