EWA ODRZYWOLSKA-BIEŃKOWA
Instytut Geologiczny

WYBRANE PROFILE MIOCENU OPOLSZCZYZNY W ŚWIETLE BADAŃ MIKROPALEONTOLOGICZNYCH

UKD 551.782:563.12:550.822:551.46.062(438.19)

Do niniejszego opracowania posłużyły wyniki badań mikrofaunistycznych osadów mioceńskich z wierceń Twardawa IG 1 oraz Wawrzyńcowice IG 2. Wiercenia te wykonał Oddział Dolnośląski IG, a opracowanie profilów litologicznych, na których tle przedstawiono stratygrafię mikropaleontologiczną, sporządził dr Andrzej Bossowski.

Oba wiercenia znajdują się w rejonie Śląska Opolskiego (ryc. 1), na przedpolu Sudetów Wschodnich. Pełniejszy profil mikrofaunistyczny miocenu osiągnięto w wierceniu Twardawa IG 1, a więc we wschodniej części opracowanego rejonu. W otworze Wawrzyńcowice natomiast mikrofaunistycznie stwierdzono wyłącznie osady górnego badenianu. Sporna była kwestia wieku podłoża miocenu w Wawrzyńcowicach, mianowicie R. Michael (6) zaliczył nawiercone w tym podłożu jasnożółte margle ilaste na głęb. 490—505 m do senonu, gdy A. Stahl (10) twierdził, iż domniemany senon Wawrzyńcowic jest w istocie morskim miocenem.

Badania mikrofaunistyczne utworów kredowych nawierconych w spągu otworu wiertniczego Wawrzyńcowice IG 2, przeprowadzone przez doc. E. Witwicką z IG w Warszawie, potwierdziły jednak pogląd R. Michaela wykazując istnienie mikrofauny senońskiej już na głęb. 283,70—290 m. W otworze wiertniczym Twardawa IG 1 mikrofauna podłoża kredowego miocenu została określona na głęb. 598,20

Ryc. 1. Szkic sytuacyjny badanych wierceń.

Fig. 1. Location map of boreholes studied.

m przez dr E. Gawor-Biedową z IG w Warszawie jako pochodząca z utworów turonu lub koniaku. Należy podkreślić, iż część badanych osadów miocenu została przewiercona bezrdzeniowo, co spowodowało pewne luki w obserwacjach, jednak charakter mikrofauny był wystarczająco sprecyzowany, by można było określić wiek badanych utworów.

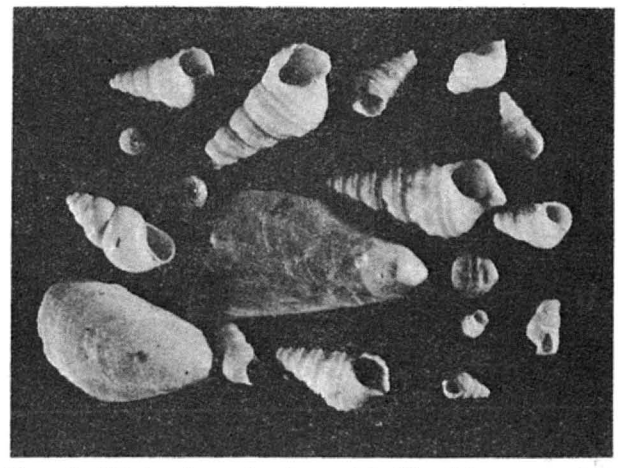
CHARAKTERYSTYKA MIKROPALEONTOLOGICZNA WIERCENIA TWARDAWA IG 1

KARPATIAN — WARSTWY KŁODNICKIE (M_3)

Osady karpatianu, stwierdzone od głęb. 586—455,0 m, są rozwinięte w postaci słabo zwięzłych mułowców i szaroliliowych iłów zapiaszczonych, które przechodzą ku górze w mułowce wapniste o zabarwieniu zielonawym, niekiedy zlimonityzowane oraz w iłowce nieco wapniste, ciemnoszare. Na głęb. 479,3—476,0 m występuje tu węgiel brunatny mocno zapiaszczony, miejscami warstwowany, ze skupieniami pirytu na powierzchni rdzenia. Próbki z tej głębokości przeanalizowała pod względem florystycznym prof. dr J. Bobrowska (wiadomość ustna).

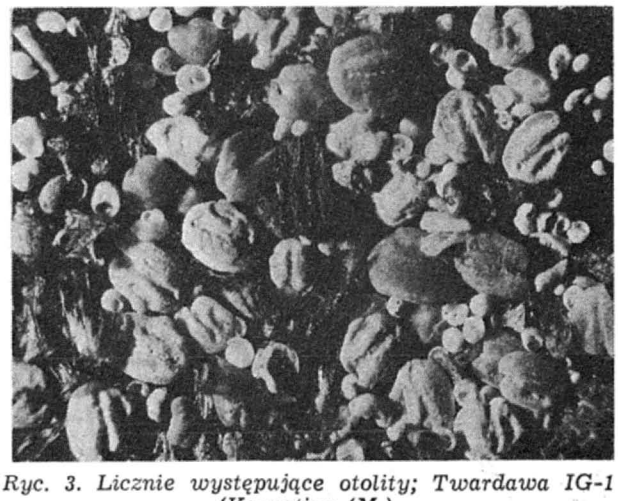
Mikrofauna znaleziona w tych utworach jest niezbyt zróżnicowana gatunkowo i wykazuje wyraźny charakter brakiczny, o czym świadczy obecność dość dużej liczby osobników gatunku *Ammonia beccarii* (L.). Na uwagę zasługuje obecność na głęb. 586,50 i 573,20 m przewodniego dla karpatianu gatunku *Globigerinoides bisphaericus* Todd. Z innych gatunków nieliczne są: *Bolivina antiqua* d'Orb., *Bulimina elongata* d'Orb., *Spiroplectammina carinata* d'Orb., uszkodzone okazy otwornic z grupy *Nodosariidae*, *Cibicides*, *Lenticulina* i *Cassidulina*. Otwornicom towarzyszą pokruszone skorupki małżów z rodzaju *Congeria* (ryc. 2), które niekiedy są tak liczne, iż po przeszlamowaniu próbki tworzą cały materiał residualny przy braku jakichkolwiek cząstek ilastych lub ziarn kwarcu, jak to np. stwierdzono na głęb. 567,0 m. Ponadto zwraca uwagę liczna obecność otolitów, łusek i kręgów ryb, a także drobnych metakonkrecji *Rhizosolenii* (8) na głęb. 562,60 m.

W czasie obserwacji próbek z karpatianu wiercenia Twardawa IG 1 stwierdzono na pewnych poziomach wyłącznie te mikroszczątki oraz połamane skorupki mięczaków, przy braku otwornic. Tak jest na głęb.: 570,70 m, 508,40 m, 506,00 m, 494,80 m oraz 492,50 m. Podobną sytuację stwierdził na obszarze Górnego Śląska S. W. Alexandrowicz (1) w warstwach kłodnickich rejonu Pszczyny, Lądzin, Tych,



Ryc. 2. Wieżyczkowate skorupki ślimaków oraz skorupki Congeria sp.; Twardawa IG-1. Karpatian (M_3).

Fig. 2. Turret-like shells of snails and shells of Congeria sp.; Twardawa IG-1, Carpathian (M_3).

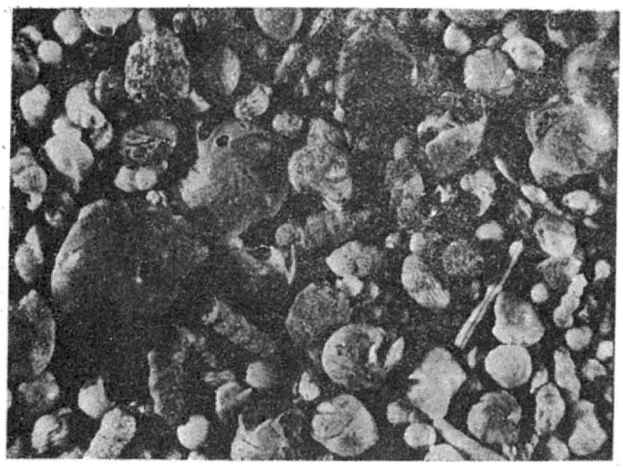


Ryc. 3. Licznie występujące otolity; Twardawa IG-1 (Karpatian (M_3).

Fig. 3. Numerous otolites; Twardowa IG-1, Carpathian (M_3).

Brzeszcza, Rybnika, Krywałdu i Halemby. Należy podkreślić, iż w sąsiednich próbkach znaleziono nieliczne gatunkowo otwornice, z przewagą *Ammonia beccarii* (L.), w podobnych litologicznie skałach, to znaczy w iłowcach szarozielonych, słabo wapnistych i zlimonityzowanych. Występuje tu więc często obserwowane zjawisko zmiany składu zespołu faunistycznego bez zmiany wykształcenia litologicznego skały, świadczące niekiedy o zmianach ekologicznych basenu sedymentacyjnego. Wydaje się, że poziomy ze szczątkami ryb świadczą o dopływie wód słodkich uniemożliwiających egzystencję mikrofaunie otwornicowej. Należy wspomnieć, iż w takich osadach nie stwierdzono obecności oogonii charofitów, w przeciwieństwie do osadów mioceńskich Górnego Śląska, gdzie w pewnych częściach profilu utworów zaliczonych przez S. W. Alexandrowicza do warstw kłodnickich (2) występują te elementy florystyczne.

Zespołom otwornicowym osadów kłodnickich towarzyszą pancerzyki małżoraczków; niestety są to głównie okazy pokruszone i trudne do zidentyfikowania. Nie uszkodzone małżoraczki należą do dwu gatunków: *Cytheridea paracuminata* Kollm. i *Mediocypris* ex gr. *candonaeformis* Straub. Małżoraczek *Cytheridea paracuminata* występuje zdaniem J. Kheila (5) także w osadach badenianu (lancendorf). M. A. A. Bassiouini (3) opisuje go także ze środkowego miocenu północno-zachodniej części RFN. Gatunek *Mediocypris* ex gr. *candonaeformis* jest wg J. Kheila (5) formą, która została opisana



Ryc. 4. Zespół z Orbulina suturalis B r o n n. *i Lenticulina echinata (d'O r b.); Twardawa IG-1 (moravian* M_4^1).

Fig. 4. Assemblage with Orbulina suturalis B r o n n. *and Lenticulina echinata (d'O r b.); Twardawa IG-1, Moravian* (M_1^4).

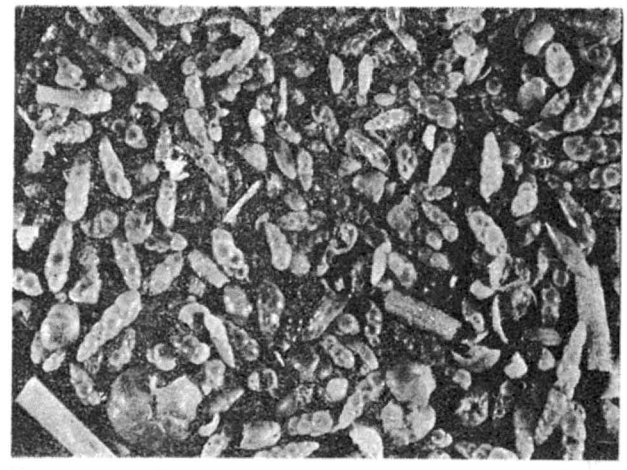
jako *Eucypris? candonaeformis* przez E. W. Strauba (11). Autor ten podaje wymieniony gatunek w zespole małżoraczków z brakicznej molassy rejonu Ulm w Bawarii (helwet), z tym że przechodzi on do wyżejległych brakicznych osadów tortonu. J. Kheil (5) podkreśla, że ten gatunek jest bardzo charakterystyczny dla środkowego miocenu rozwiniętego w facji środowiska brakicznego do maksymalnie brachyhalinowego. Z CSRS J. Kheil (5) opisuje wymieniony gatunek w osadach karpatianu Mydlovar i rejonu Morawskiej Ostrawy. W euksynicznym basenie kaspijskim forma ta występuje w osadach miocenu Kubania i Rostowa, na północnym Kaukazie oraz na obszarach położonych na północ od dzisiejszego Morza Kaspijskiego (piętro karagańskie). Najbardziej wysunięte na E stanowisko tego gatunku notowane jest w środkowym miocenie Azji Centralnej (depresja zajsańska na W od jeziora Bajkał w basenie Dżungarii; fide J. Kheil, 5). Należy podkreślić, że w materiale, w którym stwierdzono ten gatunek w wierceniu Twardawa występują liczne fragmenty skorupek małżów *Congeria* sp., a z otwornic duża liczba osobników *Ammonia beccarii* (L.).

BADENIAN (M_4)

1. **Moravian** M_4^1. Osady tego podpiętra stwierdzono w wierceniu Twardawa IG 1 od głęb. 413,50—384,20 m. Początkowo były one wykształcone jako szare igły margliste przechodzące od głęb. 395,20 m w margle zielonawe, zlimonityzowane, a następnie od głęb. 384,20 m w margle brunatnoszare o nieznacznym zielonawym odcieniu, z sieczką roślinną. Utwory te były reprezentowane przez poziom z *Orbulina suturalis* B r o n n. (ryc. 4), przewodni dla dolnego badenianu.

2. **Wielician** M_4^2. Utwory wielicianu stwierdzono od głęb. 368,00—285,00 m. Początkowo były to iły brunatnoszare, zapiaszczone, następnie od głęb. 340,00 m — szare iły margliste, przechodzące od głęb. 325,00—285,00 m w iły szare z gipsem tabliczkowatym oraz gipsy nie zailone. W zapiaszczonej partii spągowych iłów wielicianu występowała przewodnia wapienna mikrofauna otwornicowa należąca do poziomu z *Uvigerina costai* S a i d, przy jednoczesnej obecności dużej ilości mikrofauny zlepieńcowatej z rodzaju *Pavonitina*, bardzo charakterystycznej dla tego odcinka miocenu. Zauważono tu także skleryty strzykw z rodzaju *Croneisites* na głęb. 274,00 i 264,00 m. Ku górze w utworach nie zapiaszczonych przewodni gatunek *Uvigerina costai* występował raczej w zespole otwornic wapiennych i sporadycznie tylko towarzyszyły mu zlepieńcowate miliolidy i spiroplektamminy. W iłach szarych z gipsem zaobserwowano całkowity zanik życia organicznego.

3. **Kosovian** M_4^3. Osady tego wieku w badanym wierceniu występują od głęb. 274,00—215,00 m. Litologicznie są to iły szarozielonawe, lokalnie czerwono-plamiste, tłuste, słabo wapniste z przejściami do mułków i smugami marglistymi. Mikrofauna jest tu bardzo typowa i urozmaicona gatunkowo, należąca do poziomu z *Neobulimina longa* V e n g l. (ryc. 5). Otwornicom towarzyszą masowo kolce jeżowców, rurki robaków, spirytyzowane okazy pteropodów (*Spiratella* sp.) i małżoraczki. Cechą charakterystyczną jest liczne występowanie zwęglonej sieczki roślinnej w materiale residualnym po maceracji próbek.



Ryc. 5. Zespół z Neobulimina longa V e n g l.; *Twardawa IG-1 (kossovian* M_4^3).

Fig. 5. Assemblage with Neobulimina longa V e n g l.; *Twardawa IG-1, Kosovian* (M_4^3).

WARSTWY KĘDZIERZYŃSKIE (M_5)

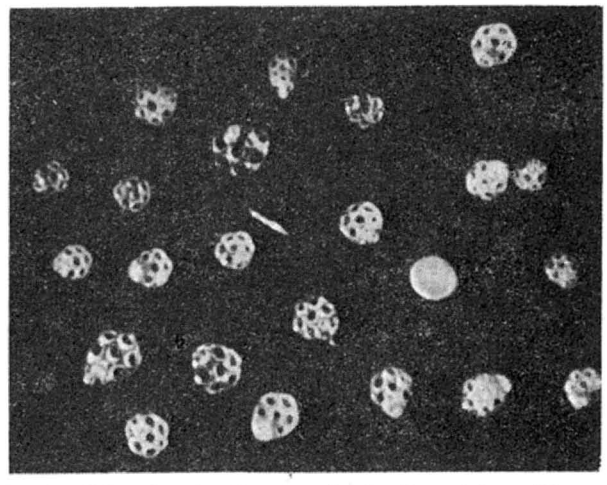
Utwory zalegające powyżej udokumentowanych mikrofaunistycznie osadów kosovianu charakteryzują się niestety bardzo ubogą mikrofauną. Nieliczne występujące tu okazy swym stanem zachowania budzą ponadto wątpliwości, czy znajdują się istotnie *in situ*. Te same sugestie nasuwa ich skład gatunkowy. Są to bardzo zniszczone skorupki małżoraczków, *Bolivina* sp., *Globorotalia* sp., *Dendrophrya robusta* G r z y b., *Glomospira charoides* (J o n. et P a r k.) i *Rzehakina* sp. Po konsultacji z prof. S. W. Alexandrowiczem autorka ustaliła jednak, iż cechy litologiczne wyżej wspomnianych osadów, takie jak: występowanie mułków zielono- i ciemnoszarych, bezwapnistych, często zlimonityzowanych oraz iłów niebieskoszarych i szarozielonych, miejscami pstrych, aż do ceglastożółtych, niekiedy przewarstwionych lignitem odpowiadają charakterystyce litologicznej warstw kędzierzyńskich.

CHARAKTERYSTYKA MIKROPALEONTOLOGICZNA MIOCENU WIERCENIA WAWRZYŃCOWICE IG 2

W badanym wierceniu na osadach kredy (senonu) zalegają od głęb. 280,00—197,00 m początkowo iły z piaskiem (głęb. 280—260 m), przechodzące na głęb. 255—246 m w iły z gipsami. W utworach tych stwierdzono brak fauny. Powyżej w iłach ciemnoszarych występuje nieliczny zespół elfidiów i drobne konkrecje pirytowe. Osady te przechodzą następnie w piaski szare z nielicznymi otwornicami, którym towarzyszą zęby i otolity ryb. W wyższej partii osadów piaszczystych zaznacza się silna limonityzacja. Dominują tu zwęglone szczątki roślin oraz kolce i pyłki jeżowców, występują też mszywioły, drobne małżoraczki i urzeźbione skorupki ślimaków. Zespół z *Neobulimina longa* V e n g l., przewodni dla kosovianu pojawia się od głęb. 245,70 m. Od głęb. 209,20 m zaznacza się w zespole otwornic duży udział miliolidów (ryc. 6), co wskazuje na zaciszne środowisko ekologiczne. Z innych otwornic zasługują na uwagę dorodne okazy elfidiów i *Planorbulina mediterranensis* d'O r b. Ten ostatni gatunek należy do przedstawicieli bentosu osiadłego. Na głęb. 205,80 m zwracają uwagę szczątki wężowideł i liczne skleryty strzykw (*Croneisites polonicus* G ó r k a et Ł u-

Ryc. 6. Zespół z Neobulimina longa Vengl., szczątkami jeżowców i miliolidami; Wawrzyńcowice IG-2 (Kosovian M_3^4).

Fig. 6. Assemblage with Neobulimina longa Vengl., fragments of echinoids and miliolids; Wawrzyńcowice IG-2, Kosovian (M_3^4).



Ryc. 7. Skleryty strzykw z rodzaju Croneisites; Wawrzyńcowice IG-2 (Kosovian M_4^3).

Fig. 7. Sclerites of holothurians of the genus Croneisites; Wawrzyńcowice IG-2, Kosovian (M_4^3).

szczewska) (ryc. 7). Wyżej od głęb. 197,50 m, mikrofauna stopniowo zanika. Zmienia się także charakter litologiczny utworów, które są głównie reprezentowane przez gruboziarniste piaski kwarcowe z kolorowymi skaleniami.

SKLERYTY STRZYKW W BADENIANIE W WIERCENIACH TWARDAWA IG 1 I WAWRZYŃCOWICE IG 2

W osadach badenianu w obu wierceniach stwierdzono występowanie dość licznych sklerytów strzykw. Są to głównie skleryty należące do gatunków *Croneisites insignis* Kristan-Tollmann i *C.* cf. *insignis* Kristan-Tollmann oraz *C. polonicus* Górka et Łuszczewska. Należy podkreślić, że skleryty należące do tych gatunków zostały opisane z sarmatu rejonu świętokrzyskiego i dotychczas nie były wymienione z osadów badenianu w Polsce. Oprócz sklerytów należących do wyżej wymienionych gatunków znaleziono jeszcze skleryty o innych szczegółach morfologicznych; wymagają one opracowania. W bogatym w szczątki organiczne materiale skleryty strzykw są znajdowane razem z elementami szkieletowymi wężowideł, co prawdopodobnie wiąże się z jakimiś czynnikami ekologicznymi warunkującymi współwystępowanie tych mikroszczątków. Współwystępowanie elementów szkieletowych strzykw i wężowideł nie jest zjawiskiem wyjątkowym w osadach mioceńskich. Podobne zjawisko opisuje H. Senkowiczowa (9) z utworów wapienia muszlowego triasu. Jest więc prawdopodobne, iż czynniki ekologiczne warunkujące współwystępowanie strzykw i wężowideł powtarzały się w zbiornikach morskich różnego wieku.

PRZYPUSZCZALNE WARUNKI EKOLOGICZNE

Mikrofauna badanych wierceń, oprócz danych stratygraficznych, może stanowić pewne tło do rozważań nad ekologią tej części zbiornika mioceńskiego. Na przykład ubogi w gatunki otwornic zespół warstw kłodnickich w wierceniu Twardawa IG 1 może jednak świadczyć o określonych warunkach środowiskowych. Według J. W. Murraya (7) masowe występowanie otwornic z rodzaju *Ammonia* (w naszym wypadku *Ammonia beccarii)* świadczy o dość wysokiej temperaturze wody (15—30°C) oraz obecności hyposalinowej laguny w strefie wewnętrznego szelfu. Sporadyczne pojawianie się w obrębie tych osadów bardziej stenohalinowych gatunków otwornic można wiązać z możliwością krótkotrwałych ingresji przynoszących mikrofaunę morza o normalnym zasoleniu.

Transgresja dolnego badenianu zaznacza się obecnością bogatej mikrofauny moravianu. Są wśród niej gatunki bytujące w morzu o normalnym zasoleniu i raczej wysokiej temperaturze, na co wskazuje obecność ciepłolubnego gatunku *Orbulina suturalis.* Obecność w zespole dość dużej ilości lentikulin można jednak wiązać z wpływami chłodniejszych prądów. Dość liczny w środkowej części osadów moravianu zlepieńcowaty gatunek *Karreriella gaudryinoides* (Forn.) według danych współczesnych należy do przedstawicieli wód chłodniejszych, podobnie jak również licznie występujące w obrębie osadów dolnego badenianu uwigeriny, które ponadto są organizmami wybitnie stenohalinowymi. Powyżej osadów chemicznych zaznacza się podwyższenie temperatury wody zbiornika odpowiadającego wiekowo kosovianowi. Świadczy o tym obecność osobników z rodzajów *Bulimina* i *Neobulimina.* Dla rodzaju *Bulimina* Murray (7) podaje zasolenie 32—36‰ i temperaturę do +30°C.

W obrębie zespołu otwornicowego osadów kosovianu w wierceniu Wawrzyńcowice IG 2 dużą rolę odgrywają także elfidia kilowane, dla których Murray (7) przyjmuje zasolenie 35—50‰ i uważa je za wskaźniki płycizn. W tym wierceniu w obrębie osadów kosovianu występują też masowo quinqueloculiny, które wyżej wspomniany autor uważa za przedstawicieli wód umiarkowanych do tropikalnych o zasoleniu powyżej 32‰ oraz triloculiny o tych samych wymaganiach ekologicznych. Na uwagę w tym zespole zasługują ponadto otwornice z rodzaju *Planorbulina,* które wyżej wspomniany autor uważa za organizmy wód umiarkowanych do subtropikalnych, płytkich. Bywały one przyczepione do roślinności, kamieni i skorupek innych organizmów. Powyższe dane pozwalają określić zwłaszcza osady kosovianu wiercenia Wawrzyńcowice IG 2 jako osady wód płytkich, ciepłych powstałe w zacisznej niszy ekologicznej, o czym świadczy doskonały stan zachowania skorupek otwornic oraz delikatnych mikroszczątków, np. sklerytów strzykw.

WNIOSKI

Badane wiercenia dostarczyły interesującego materiału paleontologicznego, mającego znaczenie zarówno stratygraficzne, jak i ekologiczne. Do najbardziej interesujących faktów należą:

1) występowanie dość dużej miąższości osadów warstw kłodnickich;

2) szczególne wykształcenie zespołów mikrofaunistycznych poziomu z *Neobulimina longa* w kosovianie, które świadczy o tworzeniu się osadów tego wieku w warunkach minimalnej ruchliwości zbiornika przy dość wysokiej temperaturze wody;

3) niekompletność osadów kosovianu (brak poziomu z *Hanzawaia crassiseptata).*

LITERATURA

1. Alexandrowicz S. W. — Stratygrafia osadów mioceńskich w Zagłębiu Górnośląskim. Pr. Inst. Geol., 1963, t. 39.
2. Alexandrowicz S. W. — Regional Stratigraphy of the Miocene in the Polish part of the Fore Carpatian Trough. Acta geol. Acad. Sci. Hung. 1971, t. 15.
3. Bassiouini M. A. A. — Ostracoden aus dem Mittelmiozän in NW Deutschland. Roemeriana, Clausthal-Zellfeld, 1962, H. 3.
4. Górka H., Łuszczewska L. — Holothurian sclerites from the Polish Jurassic and Tertiary. Rocz. Pol. Tow. Geol., 1969, t. 39, z. 1—3.
5. Kheil J. — Die Ostracoden der karpatischen Serie. Chronostratigraphie und Neostratotypen M_3 (Karpatien). Bratislava, 1967.
6. Michael R. — Über das Alter der in den Tiefbohrungen von Lorenzdorf in Schlesien und Przeciszow in Galizien aufgeschlossenen Tertiär. Jhrb. Preuss. Geol. L.-Anst., 1910, Bd 28.
7. Murray J. W. — Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids, 1963.
8. Odrzywolska-Bieńkowa E., Senkowiczowa H. — O występowaniu w Polsce Rhizosolenii — problematycznych metakonkrecji. Prz. geol., 1976, nr 8.
9. Senkowiczowa H. — Holothurioidea i Ophiuroidea w dolnym wapieniu muszlowym z otworu wiertniczego Żebrak. Kwart. geol., 1972, nr 4.
10. Stahl A. — Das Relief des oberschlesischen Steinkohlengebirges im. Lichte der Paläogeographie. Jhrb. Preuss, Geol. L.-Anst., 1932, Bd 53.
11. Straub E. W. — Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a.d. Donau. Geol. Jhrb, 1952, Bd 66.

SUMMARY

In Miocene deposits penetrated by boreholes Twardawa IG-1 and Wawrzyńcowice IG-2 (Opole Silesia, south-western Poland) the present author found numerous foraminifers assemblages making possible stratigraphic zonation of these deposits. In the borehole Twardawa IG-1 the Cretaceous (Turonian-Coniacian) deposits are overlayed by the Carpathian (Kłodnica beds — Miocene M_3) deposits characterized by foraminifer assemblage poor in species and characterized by predominance of Above occur deposits of the Wielician substage (Uvi-foraminifer species evidencing occasional short-term marine ingressions. In the profile of Kłodnica beds there occur intercalations with molluscan shells, fish scales, vertebrae and otolites but not foraminifers. According to the present author these intercalations evidence brackish conditions not favourable for foraminifers. These deposits pass upwards into the Lower Badenian (Moravian) represented by the Orbulina suturalis and Lenticulina echinata zones. Above occur deposits of the Wielician substage (Uvigerina costai zone), a horizon of chemical deposits (gypsum) and Kosovian substage with microfaunal elements representative of the Neobulimina longa and Spiratella sp. zone. The profile of the Tertiary from that borehole ends with mottled deposits of the Kędzierzyn beds (? Sarmatian continental facies). In the borehole Wawrzyńcowice IG-2 the Santonian is covered by gypsum deposits and those of the Neobulimina longa zone (Upper Badenian — Kosovian). The overlying mottled deposits (equivalents of the Kędzierzyn beds?) do not yield foraminifers. An attempt to reconstruct oscillations of depth and temperature of the sedimentary basin of the deposits studied is made using the available data concerning requirements of foraminifer species recorded.

РЕЗЮМЕ

В осадках миоцена из скважины Твардава ИГ I и Вавжиньцовице ИГ 2 расположенных в южно-западной Польше в Опольской Силезии, отмечено наличие многих сообществ фораминифер. В скважине Твардава ИГ 1 на меловых отложениях (турон-коньяк) залегают осадки карпатьяна (клодницкие слои — миоцен M_3), которые характеризуются бедным сообществом фораминифер с превосходством *Ammonia beccarii* (L). В этих осадках нерегулярно встречаются и другие породы, свидетельствующие о коротковременных морских ингресиях. В профиле клодницких слоев наблюдаются прослои без фораминифер, содержащие покрошенные или хорошо сохраненные раковины моллюсков, чешуи и позвонки рыб. По мнению автора это свидетельствует об опреснении вод, что не способствует житью фораминифер. Выше залегают осадки нижнего бадена (моравьян), представленные зоной *Orbulina suturalis* и *Lenticulina echinata*. Над ними находятся отложения подъяруса велицьян представленные зоной *Uvigerina costai*. Над пластом химических отложений (гипс) залегают осадки подъяруса косовьян с зоной *Neobulimina longa* и *Spiratella*. Профиль третичного периода закончен пестрыми осадками кендзежинских слоев (континентальная фация сармата?). В скважине Вавжиньцовице ИГ 2 на отложениях сенона залегают гипсовые осадки, над которыми была определена зона *Neobulimina longa* (верхний баденьян — косовьян). В вышележащих пестрых осадках (соответствующих кендзежинским слоям?) не отмечено присутствие фораминифер. На основании литературы и при помощи определенных пород фораминифер автор делает попытку восстановления калебаний глубины и температуры бассейна, в котором образовались исследованные им осадки.