

## Z ZAGADNIENÍ STRATYGRAFII MIKROPALAEONTOLOGICZNEJ W POLSKIM MIOCENIE

UTWORY MORSKIEGO MIOCENU W POLSCE zajmują dość szeroką strefę w południowej części kraju, rozciągającą się od Śląska Cieszyńskiego i Górnego na zachodzie aż po wschodnie granice Polski. Na południu przylegają do Karpat i częściowo wchodzą w ich obszar (np. w okolicy Nowego Sącza), od północy ograniczone są przez Roztocze, Góry Świętokrzyskie, Niekę Nidziańską i Jurę Krakowsko-Częstochowską.

Pod względem facjalnym utwory te są bardzo zróżnicowane, zależnie od rozprzestrzenienia ówczesnego morza, którego zasięg zmieniał się w ciągu miocenu kilkakrotnie. Ogólnie daje się jednak zauważyć większą zmienność osadów w strefach przybrzeżnych, zwłaszcza północnej i południowej części morza, zwanych przez Nowaka „krezą Paratetydy miocenijskiej“, gdy tymczasem w centralnej części, głębszej, zwanej przez tegoż autora „czaszą“, stwierdzamy na ogół jednostajne osady ilaste, tzw. ily krakowieckie. Osady przybrzeżne północnego brzegu morza miocenijskiego rozwinięte są w postaci iłóv, margli, piasków, piaskowców, żwirów i gipsów oraz miejscami w postaci utworów organogenicznych, mianowicie charakterystycznych wapieni litotamniowych. W osadach zaś południowej strefy przybrzeżnej, przykarpackiej, przeważają osady klastyczne, ily, margle, piaski, piaskowce oraz silnie rozwinięte są osady chemiczne, tj. sole, gipsy i anhydryty (Wieliczka, Bochnia). Miocen przykarpacki uległ w wielu miejscach sfałdowaniu pod wpływem ruchów karpackich, dlatego też w tej strefie widzimy osady miocenu leżące częściowo na fliszu, częściowo zaś pod fliszem.

Podział stratygraficzny tych utworów nie jest łatwy z powodu dużego podobieństwa w wykształceniu facji w poszczególnych piętrach miocenu. Opiera się on dotychczas na występowaniu horyzontów przewodnich w postaci osadów chemicznych oraz na makrofaunie, głównie na mięczakach. Istnieją jednak duże różnice zdań co do położenia stratygraficznego niektórych poziomów, np. co do wieku formacji solonożnej Wieliczki i Bochni, a co za tym idzie, położenia poziomu grabowieckiego. Nie ma również ściśle ustalonej granicy pomiędzy helwetem a tortonem dolnym i górnym oraz tortonem i sarmatem. Próbowano znaleźć skamieniałości przewodnie dla poszczególnych poziomów, co w bardziej zróżnicowanych, bogatych w ślady życia organicznego osadach stref przybrzeżnych nie wydawało się rzeczą trudną. Spośród licznych małżów, ślimaków, mszywiołóv, koralu i innych przedstawicieli makrofauny, wyróżnili niektórzy badacze erwillie, syndesmie i przegrzebki jako przewodnie skamieniałości dla miocenu. Erwillie wg Czarnockiego tworzą warstewkę gra-

niczną pomiędzy tortonem dolnym i górnym; syndesmie są wg Łaskarewa charakterystyczne dla warstw bułóvskich, a wg Friedberga dla najniższego sarmatu; przegrzebki wg Friedberga dają szereg form odmiennych w poziomie podgipsowym i nadgipsowym tortonu.

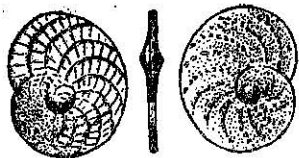
Gorzej przedstawia się sprawa w grubej serii iłóv krakowieckich, wypełniających centralną część zapadliska przedkarpackiego, gdzie nie mamy żadnych skamieniałości przewodnich, a poza otwornicami wapiennymi i spiralisami nie znajdujemy żadnej fauny.

Osady miocenu są pod względem gospodarczym niezmiernie ważne, gdyż zawierają duże zasoby bogactw naturalnych, jak np.: sól kamienna, gipsy, złoża gazu ziemnego, siarki rodzimej i in. W takim stanie rzeczy szczególna rola przypada otwornicom, licznie rozpowszechnionym w tych osadach. Ogólnie można powiedzieć, że 80% utworów miocenijskich zawiera otwornice, a zwłaszcza partie ilaste posiadają bogate i różnorodne zespoły otwornicowe. Wykorzystanie ich obecności jest rzeczą konieczną zwłaszcza tam, gdzie makrofauna zawodzi lub brak jej w ogóle.

Artykuł niniejszy ma na celu zapoznanie czytelnika z rolą otwornic w paralelizacji osadów miocenijskich. Rozpatrując więc zespół otwornic miocenijskich z punktu widzenia ich przydatności do celów stratygraficznych, stwierdzamy, że dobrych skamieniałości przewodnich wśród nich jest niewiele. Niektóre gatunki są znane już od kredy lub eocenu, pozostałe tworzą wprawdzie zespoły, które można określić jako miocenijskie i odróżnić je od zespołów kredowych czy eocenijskich, jednak w miarę jak wiek osadów fliszowych staje się coraz młodszy, określenie takie jest coraz trudniejsze. Przykładem tego może być fakt znalezienia w warstwach krośnieńskich, a więc w starszych od miocenu, fauny otwornicowej bardzo zbliżonej do miocenijskiej. A już wydzielenie gatunków przewodnich w obrębie poszczególnych pięter samego miocenu natrafia na ogromne trudności; być może są one spowodowane dużą ilością i różnorodnością gatunków oraz brakiem materiału porównawczego. Ani fauny akwitany czy burdygału, ani nawet helwetu u nas nie widzieliśmy. Najbardziej reprezentowany jest w naszym miocenie torton, który dostarcza nam jednej z niewielu skamieniałości przewodnich — jest nią licznie występująca w dolnym tortonie charakterystyczna duża otwornica *Heterostegina costata* d'Orbigny (ryc. 1).

Wobec braku dostatecznej ilości form przewodnich posługujemy się w stratygrafii zespołami otwornic, tzn. ogółem gatunków znalezionych w danym poziomie. Możemy bowiem

stwierdzić, że w całym kompleksie warstw widzimy faunę otwornic składającą się z tych samych rodzajów czy nawet gatunków, ale w poszczególnych poziomach tego kompleksu pewne gatunki występują obficie lub tylko w niewielkiej ilości. Wobec tego zespoły tych poziomów są różne i możemy się nimi posługiwać dla scha-



Ryc. 1  
*Heterostegina costata*  
d'Orbigny. (wg. d'Orbigny'ego). Wielk.: 0,5 —  
15,0 mm

rakteryzowania danych poziomów. Możemy więc określić z pewnym prawdopodobieństwem położenie stratygraficzne danego poziomu, a w każdym razie zmienność tych zespołów daje się doskonale wykorzystać przy korelacji profilów mikrofaunistycznych otworów wiertniczych lub też przy porównywaniu osadów miocenijskich z różnych miejscowości. Jeżeli na pewnych przestrzeniach powtarzają się podobne zespoły otwornic, to na ich podstawie można przeprowadzić albo korelację lokalną, tzn. na stosunkowo niewielkich odległościach kilku czy kilkunastu kilometrów, albo nawet korelację regionalną na odległych terenach lub w sąsiadujących z sobą basenach sedymentacyjnych. Dobrym przykładem korelacji regionalnej może być wspomniany poprzednio poziom heterosteginowy z *Heterostegina costata* d'Orbigny, występujący w postaci piasków, ilów i margli heterosteginowych w okolicy Miechowa, Krakowa, Tarnowa i Wadowic.

Niewiele dotychczas znamy prac na temat otwornic polskiego miocenu. W r. 1867 Reuss opisał otwornice kopalni soli w Wieliczce, następnie w r. 1936 Bieda opracował faunę otwornicową miocenu Brzozowej i Gromnika z okolic Tarnowa. Pierwszą próbę o charakterze stratygraficznym podjęli w r. 1937 Chlebowski i Czernikowski, którzy rozpozniowali miocen Karpat Wschodnich na podstawie otwornic. Podzielili oni torton i sarmat Przedgórze Karpat Wschodnich na strefy na podstawie takich rodzajów, jak: *Epistomina*, *Rotalia beccarii*, *Cibicides* i *Quinqueloculina*. Strefy te nie są wszędzie jednakowe, różnią się nieco od siebie w części zachodniej, środkowej i wschodniej.

Nad podziałem stratygraficznym miocenu pracowali również autorzy zagraniczni sąsiednich państw, mianowicie: Grill opracował stratygrafię mikropaleontologiczną wewnątrz alpejskiego basenu wiedeńskiego. Hiltermann — wschodniej części niecki przedkarpackiej, Pokorny, Schütznerowa - Havelkova i Vasicek — obszaru Moraw, Putria — Wschodnich Karpat. Szczegółowym omówieniem prac Grilla, Pokornego, Schütznerowej - Havelkovej, Vasicka i Putria zajął się Kirchner (4), który zestawiał wyniki badań tych autorów w schematycznej tabeli.

Badając mikrofaunę otwornicową w miocenie stwierdzamy, że istnieją zespoły bogate w ilość

gatunków (np. w bogatym zespole ilość gatunków może dochodzić do 150 i więcej) albo też bogate tylko w ilość osobników, gdy tymczasem ilość gatunków może być niewielka. Są również zespoły ubogie w gatunki i osobniki. Na zespół składają się formy denne — wapienne i aglutynujące oraz planktoniczne — wyłącznie wapienne. Skład ten ulega również zmianom, zwykle spotykamy w miocenie formy wapienne — planktoniczne i denne, wśród których pewną domieszkę, sięgającą 10—20% mogą stanowić otwornice aglutynujące, wyłącznie denne. Zdarzają się jednak zespoły, w których główną masę stanowią otwornice aglutynujące, natomiast wapienie występują w formie domieszki.

Zagadnienia stratygrafii mikropaleontologicznej muszą uwzględniać również czynnik facjalny oraz biologiczne i fizyczno-chemiczne warunki środowiska morskiego, zależność od głębokości, temperatury, zasolenia itp. Konieczne jest przeto przy rozpatrywaniu zespołów otwornicowych wzięcie również pod uwagę ekologii otwornic.

O ekologii otwornic współczesnych informuje nas ostatnio Bielecka (10), tutaj zajmiemy się krótko tymi problemami odnośnie do zespołów miocenijskich.

Jeżeli chodzi o otwornice planktoniczne, to należy do nich zaledwie kilkanaście gatunków, wszystkie pozostałe są denne.

Gatunki planktoniczne pojawiają się zwykle w dużej ilości, np. *Globigerina bulloides* d'Orb. lub *Candorbulina universa* J e d l. Są one organizmami stenotermicznymi, których rozmieszczenie w dzisiejszych morzach zależy od temperatury wody morskiej, mogą więc mieć znaczenie jako wskaźnik klimatyczny. Przy korelacji otwornic planktoniczne dają znaczne usługi, ponieważ są niezależne od charakteru dna morskiego, a co za tym idzie od facji i żyją w środowisku pozwalającym na rozprzestrzenianie się na znacznych obszarach. Ponieważ jednak stanowią one bardzo częstą domieszkę wśród fauny miocenijskiej o różnym charakterze facjalnym tak przybrzeżnej, jak i głębokowodnej, należałoby dla zdania sobie sprawy z warunków sedymentacyjnych ówczesnego morza raczej oddzielić gatunki pelagiczne i oprzeć się na bentonicznych.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę bentoniczne otwornice miocenijskie, to stwierdzamy wśród nich formy wapienne i aglutynujące, mogące żyć w różnych głębokościach i w różnych warunkach temperatury i zasolenia. Przy ich badaniu posługujemy się metodą porównania z dziś żyjącymi rodzajami i gatunkami, choć nie zawsze daje to pewne rezultaty. I tak spośród otwornic wapiennych płytkie, ciepłe wody charakteryzują m. in. rodzaje *Heterostegina*, *Amphistegina*, *Asterigerina*, *Calcarina*, *Discorbis*, *Rotalia*, rodzina *Miliolidae*. Na umiarkowane głębokości ciepłych wód wskazuje m. in. rodzina *Lagenidae*, np. rodzaje *Robulus*, *Lenticulina*, *Marginulina*, *Vaginulina*, *Frondicularia*. W dużych głębokościach

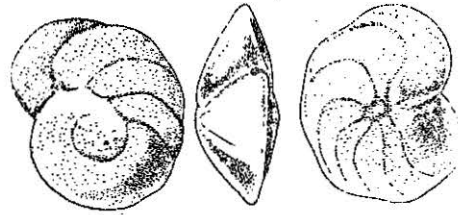
i wodach chłodniejszych spotykane są takie rodzaje, jak *Pullenia*, *Sphaeroidina*, *Planulina*, *Uvigerina*, *Gyroidina*, *Epistomina*, częściowo *Bulimina*, *Nonion*, *Nodosaria*, *Lagena*. Szeroki zasięg batymetryczny i geograficzny mają rodzaje *Cassidulina*, *Cibicides*, *Eponides*, rodzina *Buliminidae* i *Nonionidae*. Niektóre gatunki charakteryzują wody o słabym zasoleniu, np. jednym z najbardziej pospolitych brakicznych gatunków jest licznie spotykana w miocenie *Rotalia beccarii* (Lin.). Rodzaje *Elphidium* i *Quinqueloculina* wskazują również na słabe zasolenie. Częste pojawianie się okazów przystosowanych do życia osiadłego na roślinach (np. *Cibicides*, *Planorbulina*), wskazują na płytką wodę.

Otwornice aglutynujące reprezentują szereg charakterystycznych dla miocenu gatunków. Niektóre z nich, np. należące do rodzajów *Cyclammina*, *Haplophragmoides*, *Trochamminoides*, mogą wskazywać na znaczne głębokości basenu i niską temperaturę, inne zaś rodzaje, np. *Textularia*, *Martinottiella*, *Bigenerina*, mówią nam raczej o wodach płytkich. Z reguły otwornice aglutynujące wskazują na warunki zimnowodne.

W mikropaleontologii stosowanej przy przeprowadzaniu korelacji osadów miocenijskich duże usługi mogą oddać otwornice planktoniczne. Przykładem tego mogą być prace Vasicka (6), który próbował wykorzystać rodzaj *Orbulina* dla stratygrafii miocenu na Morawach. Później Vasicek (8) wziął pod uwagę możliwość użycia

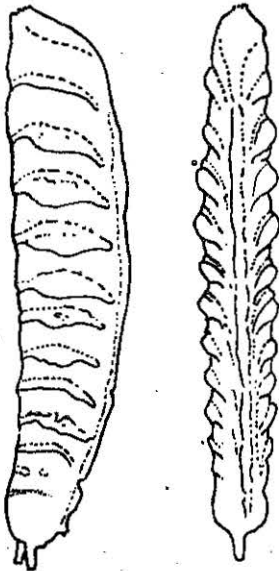
*gerinidae*, np. zespół globigerinidowy lub zespół z *Candorbulina universa* J e d l. w okolicach Bochni, o których będzie w dalszym ciągu mowa.

Z otwornic bentonicznych dla koleracji mogą mieć znaczenie specjalne charakterystyczne formy, znajduwane tylko w pewnych poziomach w ilości większej, a poza tym rzadko spotykane, jak np. *Vaginulina legumen* (Lin.) (ryc. 2), *Planulina wuellerstorfi* (Schwager) (ryc. 3) i in. Te dwa ostatnie gatunki, oprócz innych, Vasicek (7) uważa za charakterystyczne dla dolnego tortonu Moraw.



Ryc. 3  
*Planulina wuellerstorfi* (Schwager). (wg Vasicka) Wielk.: 0,5–0,8 mm.

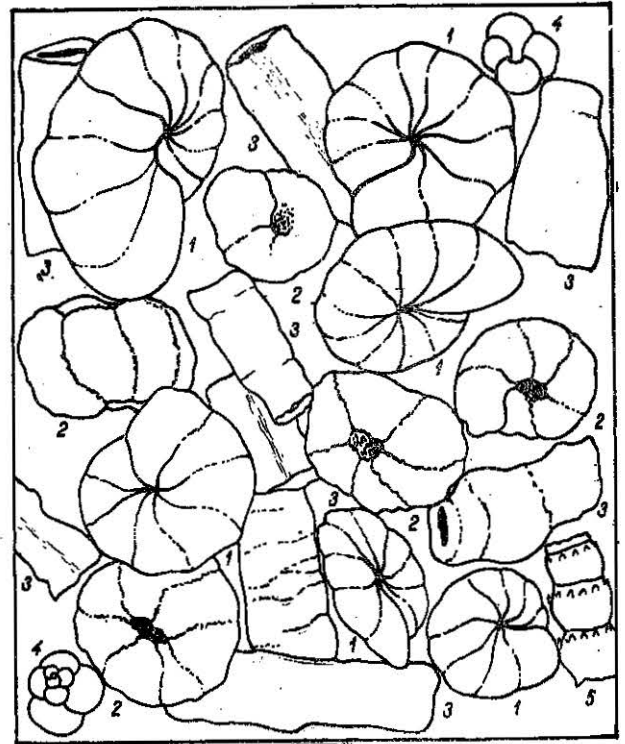
Zazwyczaj operujemy całymi zespołami otwornic planktonicznych i bentonicznych, z wyróżnieniem wśród nich form dominujących, choćby to były zupełnie pospolite gatunki. W tym drugim wypadku wykorzystuje się zjawisko gromadnego występowania pewnych form, np. wśród otwornic wapiennych mają tę właściwość rodzaje takie, jak: *Robulus*, *Nodosaria*, *Dentalina*, *Bulimina*, *Uvigerina*, *Globigerina*, *Orbulina*, *Globorotalia*, *Eponides*, *Cibicides*, *Valvulineria*;



Ryc. 2  
*Vaginulina legumen* (Linné). (wg Vasicka). Wielk.: 1,5 — 3,5 mm

dla stratygrafii mikropaleontologicznej również planktonicznego gatunku *Globorotalia scitula* (Brady), przy czym występowanie lewoskrętnych i prawoskrętnych okazów tego gatunku, dające się stwierdzić w różnych warstwach i w różnych okolicach, można by wykorzystać w stratygrafii.

U nas znajdujemy również zespoły charakteryzujące się przewagą form planktonicznych, mianowicie różnych gatunków z rodziny *Globi-*



Ryc. 4  
Zespół z *Cyclammina*, *Haplophragmoides* i *Dendrophrya* o charakterze lokalnym. Okolice Bochni, autochton. (pow. 37 x).

1. *Cyclammina pusilla* Brady, 2. *Haplophragmoides* sp. 3. *Dendrophrya latissima* Grzybowski. 4. *Globigerina bulloides* d'Orbigny, 5. *Nodogenerina adolphina* (d'Orbigny).

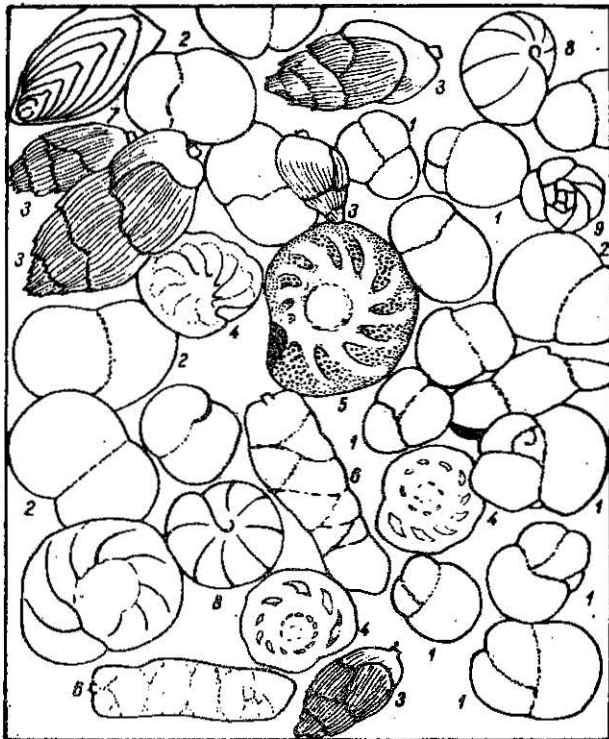


wśród aglutynujących *Haplophragmoides*, *Cyclammina*, *Dendrophrya*, *Karreriella*, *Spiroplectammina*. W zespole takie dominujące formy wyróżniają się spośród innych i nadając pewne cechy zespołowi mogą stanowić kryterium do zastosowania ich w korelacji.

Zmienność zespołów w zasięgu pionowym daje się doskonale prześledzić w profilach wglębnych, w których na długości profilu można spotkać wielokrotne zmiany w składzie fauny powtarzające się na pewnym obszarze. Dobrych przykładów na tego rodzaju zgrupowanie zespołów może dostarczyć mikrofauna okolic Bochni, gdzie osady miocenijskie leżą częściowo na fliszu nasunięcia karpackiego w postaci iłów marglistych podsolnych, częściowo zaś pod fliszem jako miocen autochtoniczny. W profilach wglębnych znajdujemy tam na fliszu w iłach podsolnych zespół globigerinidowo-lagenidowy, na który składają się przede wszystkim takie formy, jak: *Globigerina*, div. sp., *Robulus* div. sp., *Can-*

tomiasz widzimy większą zmienność zespołów. Spotykamy więc m. in. takie zespoły: a) zespół z *Candorbulina universa* Jedl., który to gatunek występuje tam w dużej ilości, b) zespół z *Valvulinera friedbergi* Bieda i *Globigerina buloides* d'Orb., c) zespół z *Cyclammina*, *Haplophragmoides* i *Dendrophrya* (ryc. 4), d) zespół globigerinidowy (ryc. 5) podobny do leżącego na fliszu nasunięcia karpackiego z charakterystyczną formą *Uvigerina laubeana* Schubert, nie zawsze zresztą występującą. Z wymienionych zespołów ostatni leży w spągu utworów miocenu autochtonicznego, jest bardzo charakterystyczny i łatwo daje się odróżnić od innych.

W osadach miocenu występujących na powierzchni w okolicach Bochni spotykamy się z innym zespołem, mianowicie ponad formacją solonośną w górnej części warstw chodenickich i w warstwach grabowieckich widzimy bardzo liczny zespół nonionidowo-rotalidowo-buliminidowy-

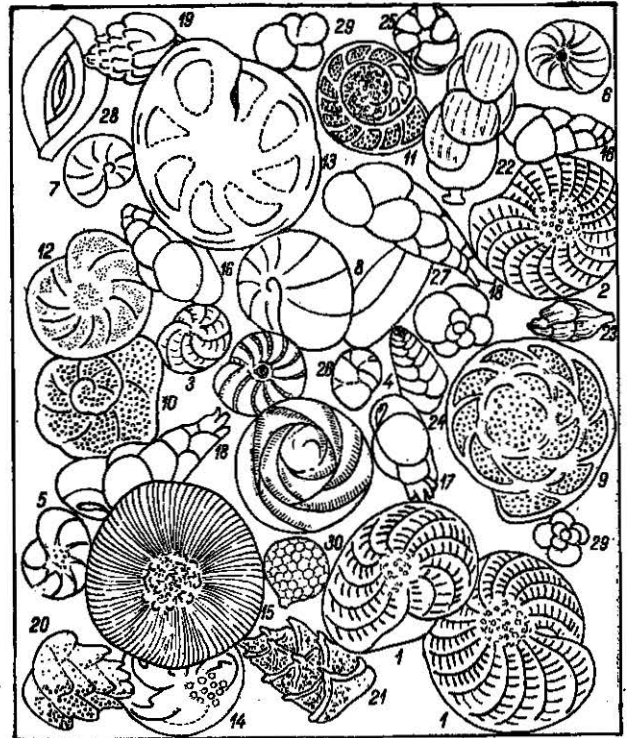


Ryc. 5

Zespół globigerinidowy o charakterze regionalnym. Okolice Bochni, autochton. (pow. 37 x).

1. *Globigerinoides triloba* (Reuss). 2. *Candaina biloba* Jedlitschka. 3. *Uvigerina laubeana* Schubert. 4. *Cibicides pseudoungerianus* (Cushman) var.  $\alpha$ . 5. *Cibicides* sp. 6. *Karreriella gaudryinoides* (Fornasini). 7. *Plectofrondicularia advena* (Cushman). 8. *Nonion pompilioides* (Fichtel et Moll). 9. *Globorotalia scitula* (Brady).

*dorbulina universa* Jedl., *Karreriella gaudryinoides* (Fornasini), *Dimorphina variabilis* Neugeb., *Vaginulina legumen* (Lin.), *Plectofrondicularia advena* (Cushman), *Haplophragmoides* sp. i in. W miocenie autochtonicznym (pod nasunięciem fliszowym lub poza nasunięciem) na-

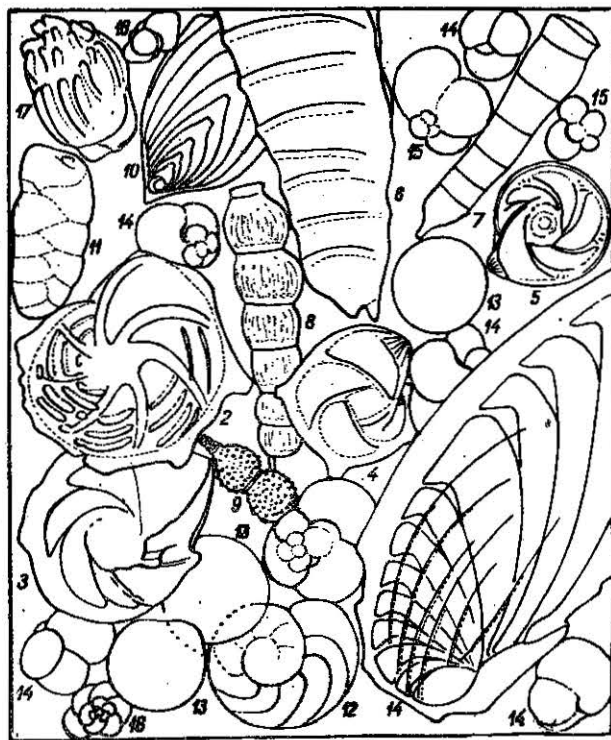


Ryc. 6

Zespół nonionidowo-rotalidowo-buliminidowy, o charakterze regionalnym. Okolice Bochni, nasunięcie. (pow. 37 x).

1. *Elphidium crispum* (Linne). 2. *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll). 3. *Elphidium lessonae* (d'Orbigny). 4. *Elphidium minutum* (Reuss). 5. *Nonion depressulum* (Walker et Jacob). 6. *Nonion soldanii* (d'Orbigny). 7. *Nonion pompilioides* (Fichtel et Moll). 8. *Eponides* sp. 9. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). 10. *Cibicides pseudoungerianus* (Cushman). 11. *Cibicides granosum* (d'Orbigny). 12. *Epistomina elegans* (d'Orbigny). 13. *Asterigerina planorbis* d'Orbigny. 14. *Discorbis* sp. 15. *Bulimina aculeata* d'Orbigny. 16. *Bulimina gibba* Fornasini. 17. *Bulimina striata* d'Orbigny. 18. *Reussella pulchra* Cushman. 19. *Reussella* sp. 20. *Bulimina striata* d'Orbigny. 21. *Reussella* sp. 22. *Angulogerina angulosa* (Williamson). 23. *Bolivina dilatata* Reuss. 24. *Cassidulina punctata* Reuss. 25. *Cassidulina oblonga* Reuss. 26. *Triloculina consobrina* d'Orbigny. 27. *Sigmoilina tenuis* (Czjzek). 28. *Globigerina bulloides* d'Orb. 29. *Globigerina bulloides* d'Orb. 30. *Lagena hexagona* Williamson.

dowy (ryc. 6), zawierający wiele rodzajów i gatunków: *Nonion* div. sp., *Elphidium* div. sp., *Bullimina* div. sp., *Rotaliidae* div. sp. i in., natomiast przedstawiciele *Lagenidae* jest bardzo niewiele. Charakterystyczne jest również ubóstwo form planktonicznych. Analogiczny zespół znajdujemy również w okolicach Gliwic Starych.



Ryc. 7

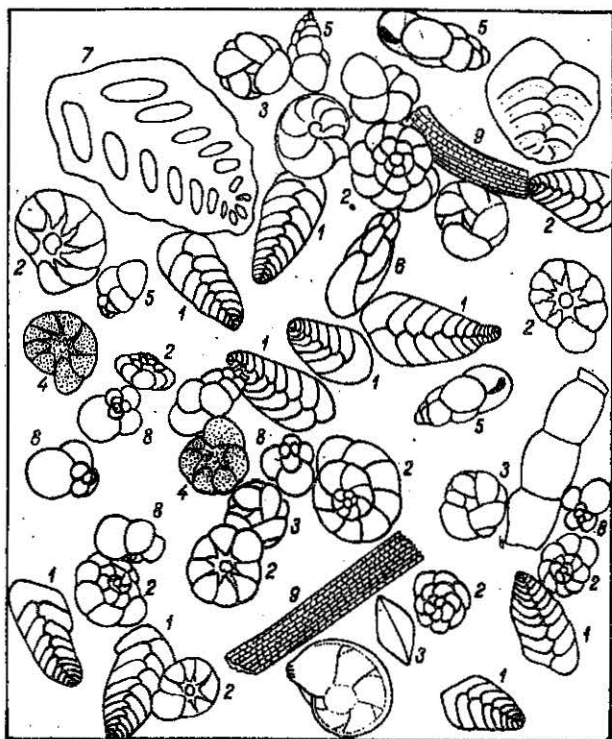
Zespół globigerinidowo-lagenidowy, o charakterze regionalnym. Roczyny. (pow. 37 x).

1. *Planularia auris* (Soldani) DeFrance. 2. *Robulus echinatus* (d'Orbigny). 3. *Robulus cultratus* Montfort. 4. *Robulus calcar* (d'Orbigny) sp. 6. *Vaginulina legumen* (Linne). 7. *Nodogenerina elegans* (d'Orbigny). 8. *Nodogenerina neudorfensis* (Toula). 9. *Nodogenerina hispida* (d'Orbigny). 10. *Plectofrondicularia advena* (Cushman). 11. *Karrerella gaudryinoides* (Fornasini). 12. *Planulina wuellerstorfi* (Schwager). 13. *Candorbulina universa* Jedlitschka. 14. *Globigerinoides triloba* (Reuss). 15. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. 16. *Globorotalia scitula* (Brady). 17. *Uvigerina* aff. *mioschwageri* Finlay.

Niektóre zespoły opisane z okolicy Bochni dają się prześledzić dalej w kierunku zachodnim do okolicy Gdowa, umożliwiając tym samym przeprowadzenie korelacji lokalnej tych terenów.

Idąc dalej w kierunku zachodnim spotykamy w okolicach Andrychowa również podobne zespoły, dające się porównać z poprzednio wymienionymi. Widzimy więc zespół globigerinidowo-lagenidowy (ryc. 7) w podobnym składzie, jak w okolicach Bochni, widzimy również charakterystyczny spagowy zespół globigerinidowy. Występują tu również zespoły odmienne, niemniej charakterystyczne, jak np. zespół z *Bolivina dilatata* Reuss, *Cassidulina punctata* Reuss i *Rotalia beccarii* (Lin.) (ryc. 8).

Jeszcze dalej na zachód znajdujemy spagowy zespół globigerinidowy w okolicach Brożysk i Cieszyna, gdzie występuje on w serii ilów ponad piaskowcami dębowniczymi. Jak widzimy, zasięg jego występowania jest stosunkowo rozległy. Natomiast zespół globigerinidowo-lagenidowy, który widzieliśmy w serii podsolnej okolic Bochni i w okolicy Andrychowa spotykany jest np. w okolicach Krakowa (Bonarka, Brzostkownia) i in. a także i poza granicami Polski, mianowicie na Morawach. Stwierdzono, że na 11 charakterystycznych gatunków, wydzielonych przez Vasicka (7) z dolno-tortońskiego zespołu na Morawach, co najmniej 9 występuje w naszym zespole globigerinidowo-lagenidowym.



Ryc. 8

Zespół z *Bolivina dilatata* Reuss. Okolica Andrychowa. (pow. 37 x).

1. *Bolivina dilatata* Reuss. 2. *Rotalia beccarii* (Linne). 3. *Cassidulina punctata* Reuss. 4. *Nonion granosum* (d'Orbigny). 5. *Bullimina gibba* Fornasini. 6. *Virgulina schreibersiana* Czjzek. 7. *Spiroplectammia carinata* (d'Orbigny). 8. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. 9. Kolec jeżowca.

Jak widzimy, pewne zespoły mogą mieć znaczenie nie tylko w korelacji lokalnej, ale i regionalnej, a co za tym idzie i znaczenie stratygraficzne. Dla przykładu podano poniżej tabelę rozmieszczenia niektórych z nich na większych przestrzeniach. Tabela ta nie wyczerpuje wszystkich zespołów występujących na tych terenach, opuszczone więc zostały zespoły lokalne, jak np. zespół z *Cyclammia*, *Haplophragmoides* i *Dendrophrya* w rejonie Bochnia — Gdów lub zespół z *Bolivina dilatata* w rejonie Andrychowa.

Tabela rozmieszczenia niektórych zespołów o charakterze regionalnym.

	Brzoskwinia	Bochnia – Gdów		Andrychów	Brożyska, Cieszyn	Morawy	Gliwice Stare
		nasunięcie	autochton				
Zespół nonionidowo – rotalidowo – buliminidowy		X					X
Zespół globigerinidowo – lagenidowy	X	X		X		X	
Zespół globigerinidowy			X	X	X		

(Uwaga: Zespół z Gliwic Starych został podany na podstawie opracowania mgr T. Śmigielkiej, a zespół z Brzoskwinia na podstawie pracy magisterskiej mgr J. Chybińskiej).

Jeżeli chodzi o określanie wieku, to zespoły otwornicowe mogą dostarczyć pewnych danych. Fauny helweckiej u nas dotychczas nie znamy, choć nie jest wykluczone, że ona istnieje. Dolny torton reprezentują u nas 2 zespoły: jeden z *Heterostegina costata* d'Orb., która jakkolwiek jest formą żyjącą do czasów dzisiejszych, przedstawia sama lub z towarzyszącymi jej formami charakterystyczny zespół, występujący u nas w dolnym tortonie tak w piaskach (np. Korytnica, Brzozowa, Wielka Wieś), jak i w ilach (np. Benzyn). Drugi zespół, to globigerinidowo-lagenidowy, który jak powiedziano poprzednio, daje się porównać z opisanym przez Vasicka jako typowym dla dolnego tortonu. W górnym tortonie możemy umieścić zespół z *Bolivina dilatata*, *Cassidulina punctata* i *Rotalia beccarii* na tej podstawie, że tak Grill; jak i Hiltermann cytują *Bolivina dilatata* w górnym tortonie. Na podstawie

badania innych autorów (Bohdanowicz 1932, Grill 1941) zespoły, które posiadają pewne elementy sarmackie, jak np. dużą ilość elfidiów należących do innych gatunków niż w niższych partiach tortonu, można by określić jako sarmackie. U nas znajdujemy je np. w okolicach Sandomierza.

Duża różnorodność wśród zespołów otwornic miocennskich, które przykładowo powyżej zostały przedstawione, oraz ogromne bogactwo gatunków powodują, że jak dotychczas trudno jest znaleźć schemat, według którego można by te zespoły ułożyć w pewnym uzasadnionym porządku. Jednak prace nad stratygrafią miocenu na podstawie otwornic, prowadzone od szeregu lat, wyłaniają już pewne zarysy i należy sądzić, że w niedługim czasie otwornice znajdą pełne zastosowanie w problemach stratygraficznych naszego miocenu.

#### L I T E R A T U R A

1. B i e d a F. — Młodszy trzeciorzęd Karpat i Przedgórze. Regionalna Geologia Polski, t. I Karpaty, z. 1 Stratygrafia. Kraków 1951.
2. C u s h m a n J. A. — Foraminifera, their classification and economic use. Cambridge, Massachusetts 1948.
3. G l a e s s n e r M. F. — Principles of Micropaleontology. New York 1948.
4. K i r c h n e r Z. — Z zagadnień biostratygrafii miocenu. „Przegląd Geologiczny” 1953 nr 6.
5. Książkiewicz M., Samsonowicz J. — Zarys geologii Polski. Warszawa 1952. Rozdział VIII, Podkarpacie.
6. V a s i c e k M. — Moravska neogenni orbulina a jejich stratigraficke svedectvi. „Vestn. Stat. Geol. Ust. CSR” 1946 ročník XXI.
7. V a s i c e k M. — Soucasny stav mikrobiostratigrafickeho vyzkumu miocennich sedimentu ve vnekarpatske neogenni panvi na Morave. „Sb. Ustr. Ustavu Geol.” Praha 1951, sv. XVIII, oddíl paleontologicky.
8. V a s i c e k M. — Zmeny vzajemneho pomeru levotocivych a pravotocivych jedincu foraminifery Globorotalia scitula (Brady) a jejich vyuziti ve stratigrafii. „Sb. Ustr. Ustavu Geol.” Praha 1953, sv. XX.
9. P o k o r n y V. — Zaklady zoologicke mikropaleontologie. Praha 1954, Českoslov. Akad. Ved.
10. B i e l e c k a W. — Ekologia otwornic. „Przegląd Geologiczny” 1954 nr 9.