

## AKTUALNE METODY I KIERUNKI BADAŃ MIKROPALEONTOLOGICZNYCH

**T**EMATEM NINIEJSZEGO ARTYKUŁU jest sens prac stratygraficznych prowadzonych w licznych pracowniach mikropaleontologicznych, z uwzględnieniem nie tylko problemów mikropaleontologicznych, ale w pewnym stopniu i mikropaleobotanicznych. Tak pojęty temat mógł być opracowany tylko w wyniku bezpośrednich kontaktów z licznymi pracownikami. Trzeba bowiem uwzględnić, że tylko kilka, najwyżej kilkanaście procent wyników prac mikropaleontologicznych jest publikowanych, to znaczy ujawnionych szerokiemu ogółowi naukowców. Ogromna większość efektów pracy pozostaje w archiwum i bywa tylko pośrednio wykorzystywana do różnorodnych publikacji geologicznych.

Jaka jest przyczyna takiego stanu rzeczy i czy można go uznać za normalny? Należy stwierdzić, że we wszystkich poznanych przeze mnie w różnych krajach pracowniach naukowcy skarżyli się na brak czasu na przygotowanie materiałów do publikacji. Wszyscy twierdzili zgodnie, że są tak zaważeni pracą „usługową”, iż nie mogą pracować „naukowo”. Poza tym istnieją jeszcze inne przyczyny trudności publikacyjnych, przede wszystkim poufność wyników opracowań stratygraficznych wierceń. Najbardziej skrajnie jest ona postawiona w pracowniach przemysłowych prywatnych przedsiębiorstw. Przeważnie kierownictwo takich przedsiębiorstw nie widzi dla siebie żadnego interesu w publikowaniu wyników mikropaleontologicznych. Grają tu też rolę względy konkurencyjne. W wyniku takiej sytuacji

wielu znanych mikropaleontologów, przechodząc do służby w przemyśle, przestaje pracować naukowo i publikować. W krajach demokracji ludowej fakt ten nie występuje. Jednak w różnych krajach w różnym stopniu działa tu również hamująco poufność wszelkich poczynań przemysłowych.

Mikropaleontologia stratygraficzna była słabo rozwinięta do czasu powstania potrzeby korelowania licznych przekrojów wierceń przeważnie blisko położonych, wykonywanych w celach poszukiwawczych bądź eksploatacyjnych.

Do tych celów okazała się ona niezwykle ekonomiczna i wśród metod przemysłowych obok litologii najważniejsza. Zakres jej przydatności jest uwarunkowany zmiennością mikrofauny w kierunku poziomym. Łatwo osiągalne i pewne wyniki daje ona przy korelacjach w obrębie jednolitych facjalnie części basenów sedymentacyjnych. Mikropaleontologia nowoczesna, mimo że w zasadzie opiera się na ewolucyjnej zmienności świata organicznego w czasie, główne efekty zawdzięcza innym faktom, mianowicie zmienności biofajalnej. Obecnie dąży się do kompleksowego stosowania wszystkich dziedzin mikropaleontologii. W Niemczech czy we Francji w pracowniach mikropaleontologicznych są prowadzone badania zarówno otwornic, jak i innych mikroorganizmów zwierzęcych i roślinnych. Jeśli do tego dodać wielostronną analizę litologiczną i geochemiczną, to można tą drogą osiągnąć bardzo szczegółową i ścisłą korelację profili stratygraficznych wierceń głębinowych w osadach

każdego typu. Publikacje zawierające takie kompleksowe opracowania stratygraficzne są jednak rzadkie. W praktyce opracowania kompleksowe są tylko wyjątkowo wykonywane. Przeważnie dobierane są dla poszczególnych części wierceń czy też dla poszczególnych ich odcinków metody dla nich najbardziej odpowiednie, to znaczy badane są tylko te elementy, które są najliczniejsze i rokują najdokładniejszy podział stratygraficzny.

Ciekawą ewolucją tego kierunku jest metoda korelacji stratygraficznej opartej na mikrofacjach; propagowana ostatnio przez J. Cuvilliera — profesora mikropaleontologii w Sorbonie w Paryżu. Wspomniany autor uwzględnia wszystkie składniki skały. Określa je zarówno zwykłymi metodami mikropaleontologicznymi, jak i metodami petrograficznymi. Główną uwagę poświęca badaniu i porównywaniu płytek cienkich. Ustala w ten sposób typy mikrofacjalne, których część bywa charakterystyczna (przewodnia) dla poziomów stratygraficznych w obszarze o jednako-wym cyklu sedymentacyjnym. Daje ona dobre rezultaty w obrębie jednego basenu sedymentacyjnego, choć prof. Cuvillier stwierdza obecnie podobieństwo mikrofacji i między różnymi basenami. Metoda ta jest z powodzeniem stosowana przez francuskie przemysłowe pracownie mikropaleontologiczne. Nie jest ona jeszcze jednak gruntownie opracowana i podbudowana badaniami ścisłymi — opiera się głównie na ogólnych obserwacjach wizualnych. Wiąże się to z brakiem kontynuacji we Francji prac Lucjana Cayeuxa, zmarłego profesora Collège de France, który stworzył podwaliny pod petrografię skał osadowych.

Drugi kierunek badań mikropaleontologicznych ma na celu korelację stratygraficzną profili odległych od siebie lub różniących się facjalnie. Istnieją przy tym liczne trudności i w wielu przypadkach wyniki są niepewne. Różnica z poprzednim kierunkiem korelacji lokalnych polega przede wszystkim na eliminowaniu zmian facjalnych w profilach pionowych. Zmiany te zarówno biofacji, jak i litofacji między odmiennymi w szczegółach cyklami sedymentacyjnymi nie mogą być użyte do synchronizacji przebiegu sedymentacji, gdyż są różne w różnych basenach.

Można tu się oprzeć jedynie na ewolucyjnym rozwoju organizmów. Jak wiemy, pojawienie się i giniecie gatunków otwornic może być jednak zakłócone czynnikami facjalnymi. Z drugiej strony trudno zaprzeczyć twierdzeniom geologów i paleontologów sprzed kilkadziesiąt lat, że otwornice należą do zwierząt konserwatywnych. Wyjątek stanowią tu wszystkie duże otwornice. Wśród małych tylko pojedyncze rodzaje uległy szybkiej ewolucji. Przypuszczalnie żaden ich gatunek nie mieści swego zasięgu czasowego w jednym poziomie stratygraficznym, a żył rzadko krócej niż w ciągu paru pięter geologicznych.

Oba powyższe czynniki składają się na fakt, że przy korelacjach podległych profilu pojedynczy gatunek otwornicy, nawet występujący w licznych egzemplarzach i w wielu próbkach, nie może nam określić nie tylko poziomu stratygraficznego, ale nawet ściśle piętra. Nie wiemy bowiem, czy nie odpowiada on tylko części właściwego zasięgu pionowego tej otwornicy i której części. Dopiero kombinacja kilku form przewodnich i to głównie takich, których zasięgi stykają się nie zachodząc na siebie, może dać podstawy do ścisłej korelacji granicy tych zasięgów w odległych profilach. Pewność korelacji jeszcze bardziej wzrasta, gdy w grę wchodzi nie pojedyncze gatunki, ale szereg gatunków o podobnych zasięgach. Taki właśnie przypadek zupełnie pewnej korelacji został ostatnio zakwestionowany. Mianowicie: znany francuski mikropaleontolog J. Sigal zwrócił mi uwagę, że górna granica zasięgów globotrunkan jednokilowych zbiegająca się z dolną granicą gatunków globotrunkan z grupy „flapparenti” jest cytowana z Polski, Niemiec i z Alp z dolnego turonu. W Algierii stwierdził on ją na pograniczu turonu i koniakku. Ta rozbieżność jest tak wielka, że podważa same zasady biostratygrafii opartej na otwornicach. Nasuwa się jednak wyjście, być może usuwające

te rozbieżności. Przede wszystkim należy wykluczyć pomylenia oznaczeń. Wyjątkowo te dwie wyżej wspomniane grupy gatunków globotrunkan są łatwe do odróżnienia. Następnie należy przekreślić możliwość złego określenia stratygraficznego warstw turonu i koniakku w Polsce i w Niemczech. W obu tych krajach bowiem razem z mikrofauną znaleziono liczne przewodnie inoceramidy. Pozostaje zrewidowanie określenia wieku odnośnych warstw w Algierii. To zagadnienie powinno być rozważane, by ostatecznie ustalić przydatność globotrunkan do korelacji między odległymi obszarami.

Drugim, mniej rażącym przykładem niezgodności jest wartość stratygraficzna gatunku *Pseudovalvulineria gracilis*. W Polsce występuje on wyłącznie w mastrychcie dolnym. W Niemczech północno-zachodnich — od samonu do mastrychtu dolnego. Możliwość błędnych oznaczeń, czyli różnego pojmowania tej formy w Niemczech i w Polsce odpada, gdyż K. Pożaryska otrzymała okaz *Pseudovalvulineria gracilis* z samonu Niemiec, nie różniące się od analogicznych okazów z dolnego mastrychtu Polski. W tym przypadku należy uznać za udowodnioną różnicę zasięgów stratygraficznych tej formy w Polsce i w Niemczech północno-zachodnich.

Przykładem rażącej niezgodności stratygrafii otwornicowej i głowonogowej są warstwy mastrychtu górnego. Ostatnio zajęto się bliżej rewizją pozycji geologicznej tych warstw w klasycznym miejscu ich występowania w okolicy Maastrichtu w Holandii i Belgii. Pierwsze wyniki były rewelacyjne. Stwierdzono w nich obok występowania klasycznych, przewodnich głowonogów górnomastrychtyckich otwornice, które na innych terenach przede wszystkim w Danii są znane tylko z danu, przy braku form przewodnich charakteryzujących górną mastrycht. W konsekwencji mikropaleontolog holenderski Hofker doszedł do paradoksalnego wniosku, że warstwy górnego mastrychtu z miejscowości Maastricht są wieku duńskiego, a makrofauna jest w nich na wtórnym złożu. Dodać należy, że Dumont na tych właśnie warstwach ustanowił pojęcie piętra mastrychckiego. Pogląd Hofkera nie jest słuszny. Mamy tu do czynienia z wcześniejszym wymieraniem jednych, a pojawianiem się innych otwornic w najwyższej kredzie Belgii i Holandii, niż w geosynklinie duńsko-polskiej. Przyczyny tego nie są na razie jasne.

Przykłady te można mnożyć, porównując tablice stratygraficzno-mikrofaunistyczne dla różnych basenów sedymentacyjnych. Nie można więc bezkrytycznie stosować otwornic jako skamieniałości przewodnich dla szerokiej korelacji. Praktycznie otwornice są jednak stosowane często do takich celów. Są tu dobierane formy przewodnie z różnych rodzin i rodzajów. Poza tym powinny to być otwornice, które w różnych, dobrze poznanych basenach mają stały określony zasięg stratygraficzny. Najważniejsze, że mogą być i są one stosowane do celów odległych korelacji tylko dla tych basenów, gdzie brak jest makrofauny przewodniej. Ważnym czynnikiem kontrolującym może tu być opracowanie stratygraficzne innych grup mikroorganizmów.

Niezgodności takiego charakteru jak wymienione na przykładach nie znalazły dotychczas dostatecznego zainteresowania i oddźwięku w pracach mikropaleontologicznych. Być może dlatego, że uwaga mikropaleontologów ostatnich 20 lat jest zaprzęgnięta inną trudnością. Mianowicie w powodzi nowych gatunków i odmian oraz wobec niedokładności opisów rysunków otwornic, prawie niemożliwe się okazało ścisłe oznaczenie form tylko na podstawie literatury.

Pojęcia gatunków czy odmian przeważnie nie są ściśle odgraniczone między sobą i jeśli nie mamy okazów porównawczych, przede wszystkim topotypów, to nie możemy być pewni poprawności oznaczeń. Żeby temu zapobiedz, radzono sobie różnie. W pracowniach Związku Radzieckiego zastosowano kartoteki gatunków, które były powielane i powszechnie wymieniane między pracownikami. Od kilku lat w Europie Zachodniej zaczęto rokrocznie urządzać wyjazdki międzynarodowe mikropaleontologów

w celu zebrania materiałów porównawczych z klasycznych warstw biostratygrafii mikropaleontologicznej. Tą drogą pracownie gromadzą najważniejsze materiały porównawcze uzupełniające niedające dane zawarte w literaturze. Nie usuwa to braków polegających na niesprecyzowaniu zmienności w obrębie gatunku i granic między gatunkami, ale w każdym razie przynajmniej ułatwia identyfikację form typowych dla danego gatunku czy odmiany.

Trzeba tu nawiasowo podkreślić zaufanie, które wykazują do kolegów mikropaleontologowie urządzający te wycieczki. Udiostępniają oni przecież innym materiały jeszcze wszechstronnie i wyczerpująco nie opracowane bądź zrewidowane po opracowaniach dawnych autorów. Najlepiej było to zorganizowane na Międzynarodowym Kongresie Geologicznym w Meksyku w 1956 r. Znany mikropaleontolog H. Thalmann zaprosił tam wszystkich zainteresowanych naukowców do pracowni mikropaleontologicznej Petróleos Mexicanos, gdzie przygotowano kilkanaście stukilowych worków ze skałami pobranymi z klasycznych warstw otwornicowych z obrzeżenia Zatoki Meksykańskiej. Każdy z nas mógł sobie z nich pobrać materiał go interesujący do przygotowanych woreczków.

Polscy mikropaleontolodzy, niestety, dotychczas nie brali udziału w międzynarodowych wycieczkach mikropaleontologicznych, toteż zbiory porównawcze w naszych pracowniach są niezwykle skąpe.

Używanie małych skamieniałości do stratygrafii metodą dalekich korelacji musi być u nas stosowane dla tych warstw, gdzie brak makrofauny czy makroflory przewodniej. Są to przede wszystkim osady lądowe czy brackiczne większej części triasu, liasu, najwyższej jury i części dolnej kredy. Poza tym w warstwach morskich brak jest całkowicie lub częściowo makrofauny czy makroflory w wielu ogniwach mezozoiku w całych Polskich Kampałach.

Natomiast nieuzasadnione jest stosowanie dalekich korelacji dla warstw tak dobrze scharakteryzowa-

nych klasycznymi makroskamieniałościami jak górna kreda czy morskie osady jury w Polsce. Dla tych osadów należy jedynie stosować bliską korelację z profilami dobrze opracowanymi mikro- i makro-biostratygraficznie. Niestety, w naszej literaturze pojawiają się przykłady takiego nieuzasadnionego sięgania do dalekich profili porównawczych zamiast do profili z terenów własnych. Jest to tym bardziej niebezpieczne, że z reguły nie są przeanalizowane pojęcia stratygraficzne profili porównawczych. Takie na przykład pojęcie jak piętro mastrychtu obejmuje inne poziomy w Związku Radzieckim, inne w Polsce, a jeszcze inne w Niemczech i w Belgii. Wobec tego powoływania się na występowanie danej otwornicy w mastrychcie w jednym z tych krajów bez omówienia różnic znaczenia tego pojęcia z krajem porównywanym prowadzi do nieporozumień i w rezultacie przyczynia się do chaosu, jaki obserwujemy w wielu dziedzinach stratygrafii.

Na zakończenie należy krótko omówić rolę palynologii w wykonaniu zadań stratygraficznych mikropaleontologii. Bez badań pyłkowych całych, możliwie kompletnych profili stratygraficznych nie rozwiążemy wszystkich problemów należących do tych zadań. Niestety dotychczas tylko plejstocen jest rozwiązany od tej strony dzięki stratygraficznemu podejściu do badań pyłkowych pracowni prof. Szafera. W karbonie górny są bardzo zaawansowane i mają bardzo właściwy dla tych problemów — stratygraficzny charakter. Publikacje na temat palynologii naszego karbonu są jednak jeszcze bardzo nieliczne. Dla trzeciorzędu i liasu pojawiły się pierwsze publikacje palynologiczne, ale nie są one tego typu, jakie mamy dla plejstocenu i karbonu. W pracach tych szczegółowo badane są tylko pojedyncze, obfitujące w pyłki warstewki, co nie daje możliwości przesledzenia zmienności w długim i ciągłym profilu pionowym stanowiącej podstawy nowoczesnej stratygrafii mikropaleontologicznej.