

Wiercenia badawcze ICDP a problematyka czwartorzędu w Polsce

Teresa Madeyska*, Jerzy Nawrocki**

Jednym z problemów rozwiązywanych w ramach ICDP jest rekonstrukcja przebiegu zmian paleoklimatycznych w czwartorzędzie. W tym celu do badań są typowane przede wszystkim duże jeziora (jak Bajkał, Titicaca i Malawi), w których osady gromadziły się w długich odcinkach czasowych i charakteryzują się ciągłą sedymentacją. Tylko w takich miejscach istnieje w obrębie kontynentów możliwość zachowania się ciągłego zapisu zmian klimatycznych.

Poza ICDP, realizowanych jest lub było wiele mniejszych międzynarodowych programów dotyczących zmian klimatu w czwartorzędzie. W wielu tych programach czynny udział brali lub biorą naukowcy polscy, w kilku byli inicjatorami i pełnili rolę wiodącą.

W polskim czwartorzędzie profile osadów jeziornych obejmują na ogół jeden cykl interglacjalny, rzadkie są stanowiska z ciągłym zapisem zmian klimatycznych dłuższych odcinków czasowych. Wynika to oczywiście z działalności lądolodów. W miarę ciągle serie osadów reprezentujące czwartorzęd istnieją jedynie w lessach południowej Polski i sąsiedniej Zachodniej Ukrainy. Charakter sedymentu, jakim jest less nie daje jednak takiej gwarancji ciągłości sedymentacji, jaką mogą dać osady jeziorne. Profile lessowe z glebami kopalnymi i seriami struktur kriogenicznych są w wielu miejscach odsłonięte, dostępne do szczegółowych badań. Odsłonięcia umożliwiającą śledzenie zmian w poziomie i obserwowanie nieciągłości sedymentacyjnych, dają więc pod tym względem większe możliwości badawcze niż wiercenia.

Rola polskich badaczy w realizacji programu ICDP w zakresie rekonstrukcji czwartorzędowych zmian klimatycznych może polegać na włączaniu się do zespołów opracowujących wiercenia w jeziorach o długiej sekwencji osadowej. Możliwości są duże.

Szkieletem wszystkich rekonstrukcji paleoklimatycznych musi być chronostratygrafia. Dużą rolę odegrać tu może paleomagnetyzm. Podstawowe elementy magneto-chronostratygrafii, to:

- dobrze datowane granice chronozon paleomagnetycznych, zwłaszcza granicy Brunhes/Matuyama
- dobrze datowane wycieczki paleomagnetyczne (Blake, Laschamp)
- zmiany wiekowe pola geomagnetycznego
- zmiany natężenia pola geomagnetycznego.

Dodatkowo mogą być wykorzystane czułe na zmiany klimatu parametry petromagnetyczne, np. podatność magnetyczna.

Stosowane i rozwijane są w Polsce datowania metodami ^{14}C (Zakład Zastosowań Radioizotopów Pol. Śl, Muzeum Arch.-Etn.w Łodzi, Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe), metodami opartymi na zjawisku luminescencji (Politechnika Śląska, UMCS) uranowo-torową (ING PAN), a także dendrochronologia (m.in. AGH), jest wprowadzana metoda elektronowego rezonansu paramagnetycznego (Inst. Fizyki UAM).

Ważną dla rekonstrukcji paleoklimatycznych metodą jest określanie stosunków ilościowych stabilnych izotopów pierwiastków lekkich, szczególnie tlenu, ale też węgla i siarki. W Polsce istnieje już kilka laboratoriów, w których są prowadzone badania stosunków izotopów stabilnych tych pierwiastków w różnych typach osadów, m.in. jeziornych. W małym stopniu są wykorzystywane analizy geochemiczne osadów jeziornych, a także zmiany składu

*Instytut Nauk Geologicznych PAN, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa; tmadeysk@twarda.pan.pl

**Państwowy Instytut Geologiczny, ul Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; jnaw@pgi.waw.pl

ilościowego minerałów ilastych. Możliwości badawcze laboratoriów w tym zakresie są duże.

Najbardziej powszechną podstawą rekonstrukcji paleoklimatycznych są metody mikropaleontologiczne. Najważniejszą metodą paleobotaniczną wykorzystywaną do rekonstrukcji przebiegu zmian klimatu jest analiza pyłkowa uzupełniana analizą makroszczątków roślinnych. Tego typu badania, których wynikiem jest charakterystyka sukcesji roślinności, stanowią podstawę zdefiniowania ciepłych jednostek klimatostatygraficznych rangi interglacjału, czy też interstadiału oraz wyróżniania w ich obrębie jednostek mniejszego rzędu. Wśród roślin szczególnie ważne są gatunki o znanych ściśle określonych wymaganiach klimatycznych (tzw. bioindykatory). Inną metodą paleobotaniczną jest diatomologia — badania zespołów kopalnych okrzemek. Na podstawie flory okrzemek odtwarzane są warunki paleohydrologiczne, głównie zmian trofii i wahań poziomu wód w jeziorach, dzięki istnieniu gatunków stenotopowych mogą być wyciągane wnioski dotyczące zmian termicznych. Sukcesje okrzemek mogą być także podstawą wyróżniania interglacjałów. Wśród składników zooplanktonu przydatne dla rekonstrukcji paleoklimatycznych, a także określenia antropopresji są szczątki Cladocera. Dla odtwarzania paleośrodowiska jest przydatna także intensywnie rozwijana w Polsce w ostatnich latach malakologia.

Przykładem dobrego wykorzystania możliwości polskich naukowców jest czynny udział grona przedstawicieli

róznych specjalności (geochronolog, paleobotanicy, geochemicy) w europejskim programie wierceń jeziornych (ELDP prowadzonym w Geoforschungs Zentrum Potsdam — patrz np. High-resolution lake sediment records in climate and environment variability studies. 6th ELDP Workshop. *Terra Nostra* 2001/3.). W ramach udziału w tym programie prezentowali wielostronne opracowania rocznie laminowanych osadów jeziornych. Innym przykładem są opracowania fauny Cladocera w osadach jezior, włączone do programu PAGES, PEP III.

Możliwości udziału polskich badaczy czwartorzędu w rekonstrukcjach zmian klimatu, czyli w realizacji jednego z celów ICDP, są duże i mogą być realizowane w formie udziału do opracowania rdzeni osadów dużych jezior, a także poprzez włączanie się do mniejszych programów dotyczących wybranych odcinków czasowych lub mniejszych regionów.

Literatura

- ALEXANDROWICZ S.W. 1995 — Stan i zaawansowanie badań nad czwartorzędem w Polsce. *Prz. Geol.*, 43: 676–681.
MAHER A. B. & THOMPSON R. (red.) 1999 — *Quaternary Climates, Environments and Magnetism*. Cambridge University Press. 390.
NAWROCKI J., BAKHMUTOV V., BOGUCKI A. & DOLECKI L. 1998 — The paleo- and petromagnetic record in the Polish and ukrainian loess-paleosol sequences. *Phys. Chem. Earth (A)*, 24: 773–777.
RALSKA-JASIEWICZOWA M., GOSLAR T., MADEYSKA T. & STARKEL L. (red.) 1998 — *Lake Gościąg, Central Poland — a monographic study*. W. Szafer Institute of Botany, Kraków.