

IX Warsztaty Metod Datowania im. Profesora Mieczysława F. Pazdura

W dniach 19–20 września 2024 r. w Gliwicach odbyły się IX Warsztaty Metod Datowania im. Profesora Mieczysława F. Pazdura. Organizatorem i gospodarzem wydarzenia był Instytut Fizyki – Centrum Naukowo-Dydaktyczne Politechniki Śląskiej, natomiast zajęcia prowadzili pracownicy Zakładu Geochronologii i Badań Izotopowych Środowiska (ZGiBIS).

Datowanie radiometryczne i luminescencyjne ma kluczowe znaczenie dla określenia wieku skał i procesów geologicznych oraz umiejscowienia ich w historii Ziemi. Izotopowe metody badawcze stosowane w ZGiBIS są wykorzystywane w rekonstrukcji skal czasu dla zdarzeń w historii Ziemi i człowieka, badaniach zmian środowiska i klimatu oraz wpływu człowieka na owe zmiany. Metody te są wykorzystywane podczas realizacji projektów naukowych z dziedziny nauk o Ziemi (geologii, geomorfologii, paleogeografii, hydrogeologii), nauk biologicznych (paleobotanika, dendrochronologia), archeologii i antropologii. W domenie nauk o Ziemi metody prezentowane w trakcie warsztatów mają zastosowanie głównie w badaniach czwartorzęd. Nieprzypadkowo więc wśród uczestników warsztatów znaleźli się pracownicy Zakładu Kartografii Geologicznej Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB), którzy na co dzień zajmują się problematyką najmłodszeo okresu historii Ziemi. Określanie wieku skał jest bowiem bardzo ważnym elementem prowadzonych przez nich prac kartograficznych w ramach aktualizacji Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000.

Pierwszy dzień warsztatów był poświęcony problematyce datowania metodą radiowęglową (*radiocarbon dating*; *carbon-14 dating*). Metoda ta powszechnie stosowana w archeologii, biologii i badaniach środowiskowych jest wykorzystywana także w geologii do datowania osadów zawierających szczątki organiczne. Z uwagi na jej specyfikę, zakres stosowalności tej metody obejmuje datowanie utworów nie starszych niż 58–62 tys. lat (a więc późnoplej-

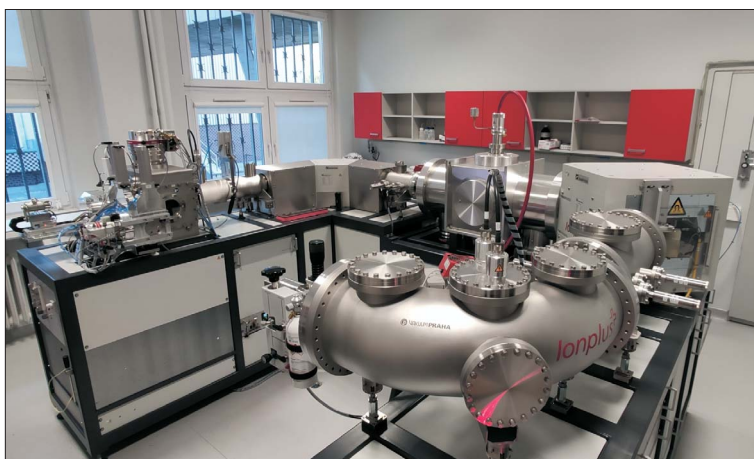
stocęńskich i holocęńskich). Po wysłuchaniu wykładu wprowadzającego do metod datowania uczestnicy warsztatów przystąpili do zajęć praktycznych w Laboratorium ^{14}C i Spektrometrii Mas (ryc. 1, 2). W pierwszej kolejności mieli oni sposobność zapoznać się z procedurami pobierania i przygotowania próbek materiału do badań, obejmującymi m.in. jego czyszczenie, suszenie, rozdrabnianie czy wydzielanie różnych frakcji w celu poddania ich osobnym pomiarom. Poznali także podstawowe elementy preparatyki stosowanej przy różnych rodzajach badanych materiałów, m.in. wydzielanie frakcji kwasów huminowych i huminów (gleba, torf) czy ekstrakcja kolagenu (kości). Uczestnicy warsztatów mogli się również dowiedzieć o czynnikach powodujących zafałszowanie wieku bezwzględnego datowanych materiałów, takich jak podwyższona konsumpcja starszego węgla przez organizmy morskie i dynamika wód w zbiorniku wodnym mogąca powodować wzbogacenia osadu w stary węgiel – tzw. efekt rezerwarowy (*marine reservoir effect*) lub depozycja szczątków długowiecznych drzew w osadzie – tzw. efekt starego drewna (*“old wood” effect*; *“old wood” problem*). Mieli też okazję obejrzeć sprzęt będący na wyposa-



Ryc. 2. Laboratorium ^{14}C i Spektrometrii Mas – zajęcia prowadzone przez dr Fatimę Pawełczyk. Fot. A. Bolik



Ryc. 1. Otwarcie warsztatów – wykład wprowadzający prof. Danuty Michczyńskiej traktujący o datowaniu metodą ^{14}C . Fot. F. Pawełczyk



Ryc. 3. Pracownia akceleratorowa – urządzenie do datowania radiowęglowego metodą AMS. Fot. M. Ludwiniak

zeniu laboratorium, m.in. analizator elementarny *Vario-Micro EA* do badań próbek organicznych i urządzenie do automatycznej grafityzacji próbek AGE-3 (*IonPlus AG*). Szczególnie interesującym elementem programu warsztatów była wizyta w pracowni akceleratorowej wyposażonej w urządzenie MICADAS (*Mini Carbon Dating System; IonPlus AG*; ryc. 3), służące do datowania radiowęglowego metodą AMS (spektrometrii masowej z przyspieszeniem; *Accelerator Mass Spectrometry*). Urządzenie to zapewnia niezawodną detekcję jonów ^{14}C i umożliwia datowanie próbek starszych niż 50 tys. lat radiowęglowych. Pozwala ono osiągnąć wyższą precyzję i niższe tła niż inne metody datowania radiometrycznego. Datowanie radiowęglowe wymaga niezwykle dokładnej kalibracji. Temu zagadnieniu były poświęcone zajęcia praktyczne z kalibracji wyników z użyciem programu OxCal.

Z datowaniem metodą ^{14}C wiąże się pośrednio zagadnienie dendrochronologii. Metoda ta, choć kojarzona głównie z badaniami zabytków, archeologią i badaniami środowiskowymi, ma również zastosowanie w geologii, np. w badaniach osuwisk czy rekonstrukcjach klimatycznych i środowiskowych w najpóźniejszym plejstocenie i holoceenie. W trakcie zajęć w pracowni dendrochronologicznej uczestnicy warsztatów zapoznali się z metodami, sprzętem do pobierania próbek oraz z procedurą konstruowania chronologii wzorcowej niezbędnej do porównania z próbką badanego drewna, w celu ustalenia czasu powstania sekwencji słoju przyrostu rocznego (a więc jej wieku bezwzględnego).

Drugi dzień warsztatów był poświęcony metodom luminescencyjnym. Organizatorzy szczególny akcent położyli na problematykę datowania metodą OSL (optycznie stymulowanej luminescencji; *optically stimulated luminescence*). Metoda ta jest stosowana m.in. w archeologii i w dozymetrii środowiskowej. Zastosowana po raz pierwszy w geologii w 1985 r. jest obecnie powszechnie używa-

na do datowania osadów czwartorzędowych – głównie eolicznych i fluwialnych (Huntley i in., 1985). Jej zakres wiekowy wynosi od kilku do kilkuset tysięcy lat, zaś niepewność uzyskiwanych dat mieści się w przedziale od ok. 1 do kilkunastu procent. W trakcie zajęć w najnowocześniejszym w Polsce Laboratorium Datowania Luminescencyjnego uczestnicy warsztatów zapoznali się z podstawami datowania metodą OSL. Pracownicy Laboratorium, biorący udział w licznych projektach z dziedziny nauk o Ziemi mają spore doświadczenie w datowaniu osadów tą metodą. Zapewne dlatego sporo uwagi poświęcili kwestii poboru próbek w kontekście środowiska geologicznego, w którym zlokalizowane są stanowiska badawcze. Poza metodyką pobierania, transportu i przechowywania próbek uczestnicy zapoznali się z procedurą badań laboratoryjnych, m.in. z kluczową dla określa-

nia wieku osadów kwestią ustalania pochłoniętej dawki promieniowania i wyznaczania wartości dawki równoważnej i efektywnej wartości dawki rocznej (np. Bluszcz, 2000 i cytowane tam prace). Mieli również okazję obejrzeć wyposażenie laboratorium, m.in. czytnik do pomiarów widm luminescencji stymulowanej termicznie i optycznie Risø oraz kompaktowy system μDOSE stosowany w badaniach niskich radioaktywności. Część zajęć odbyła się w specjalnym, izolowanym pomieszczeniu oświetlonym światłem o wysokiej długości fali (tzw. *dark room*). Tylko w takich warunkach możliwe jest bowiem przygotowanie i badanie próbek osadów metodą OSL, jak również archiwizacja, bez ryzyka ich zresetowania. Każda próbka badana w tym laboratorium trafia do tego pomieszczenia, ale żadna z nich nigdy go już nie opuszcza.

Na zakończenie warsztatów ich uczestnicy mieli okazję do przedstawienia wyników własnych badań w trakcie sesji posterowej. Była to świetna możliwość do ich przedyskutowania oraz wymiany doświadczeń. Pracownicy Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego zaprezentowali dwa postery:

- Mirosław Kamiński – *Zastosowanie optycznie stymulowanej luminescencji (OSL) w kartowaniu geologicznym – dokładność metody*;
- Mirosław Ludwiniak, Anna Głowacka – *Utwory eoliczne czwartorzędowej pokrywy Wzgórz Radomszczańskich – wyniki datowań metodą OSL*.

LITERATURA

- BLUSZCZ A. 2000 – Datowanie luminescencyjne osadów czwartorzędowych – teoria, ograniczenia, problemy interpretacyjne. *Zesz. Nauk. PŚL., Matematyka – Fizyka*, 86; *Geochronometria*, 17: 1–104.
 HUNTLEY D.J., GODFREY-SMITH D.I., THEWALT M.L.W. 1985 – Optical dating of sediments. *Nature*, 313: 105–107.

Mirosław Ludwiniak, Mirosław Kamiński