

# IX Sesja Paleolimnologiczna

15-16 marca 2018 r., Kraków

WARSZTATY GEOCHEMICZNE



dr hab. Artur Błachowski  
[artur.blachowski@up.krakow.pl](mailto:artur.blachowski@up.krakow.pl)

Laboratorium Spektroskopii Mössbauerowskiej  
Instytut Fizyki, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

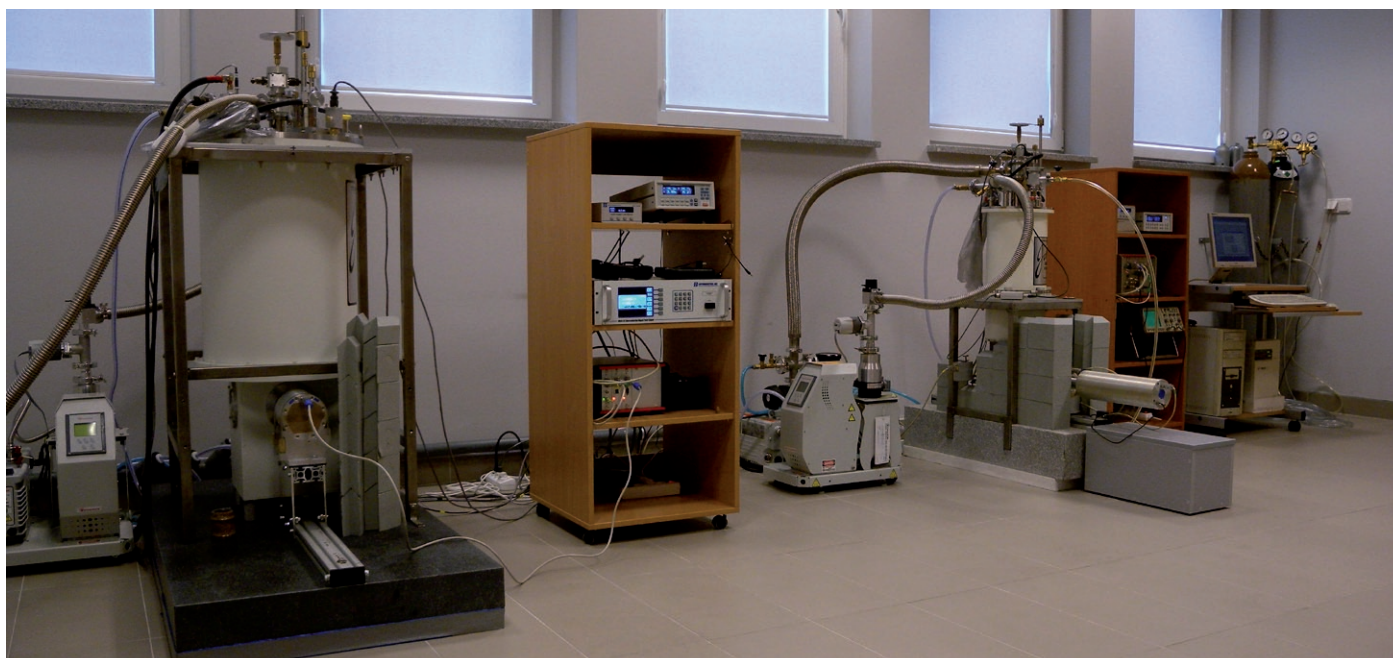
## Spektroskopia mössbauerowska w badaniach geochemicznych

Spektroskopia mössbauerowska (MS – Mössbauer Spectroscopy) jest jądrową metodą badawczą opartą na zjawisku rezonansowej emisji i absorpcji niskoenerygetycznego promieniowania gamma. W przypadku badań geochemicznych najczęściej stosowana jest do analizy składu fazowego oraz wyznaczenia parametrów fizyko-chemicznych materiałów zawierających żelazo. Poprzez pomiar oddziaływań nadsubtelnych pomiędzy strukturą elektronową badanego materiału a poziomami energetycznymi w jądrze  $^{57}\text{Fe}$  otrzymujemy informacje o następujących parametrach:

- 1) gęstość elektronowa** – pozwala na wyznaczenie stopnia utlenienia/redukcji żelaza, czyli stosunku  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ,
- 2) gradient pola elektrycznego** – pozwala na identyfikację lokalnej symetrii wokół atomu żelaza, czyli geometrii koordynacyjnej (np. oktaedrycznej, tetraedrycznej, ku-bicznej),
- 3) magnetyczne pole nadsubtelne** – pozwala na identyfikację faz (minerałów) żelaza wykazujących właściwości magnetyczne, takich jak tlenki żelaza (np. hematyt, magnetyt), wodorotlenki i hydroksytlenki żelaza (np. getyt, lepidokrokit).

Atomy żelaza będące sondą w badanym materiale poprzez oddziaływania nadsubtelne dostarczają informacji o ich najbliższym otoczeniu chemicznym. Dlatego też spektroskopia mössbauerowska jest lokalną (ultra-mikroskopową) metodą badawczą.

W przypadku materiałów geologicznych pomiary wykonywane są przeważnie na próbkach proszkowych o masie około 100 miligram. Poza typowym rozdrobnieniem, pobrany z terenu materiał geologiczny nie musi być poddany innej obróbce w celu pomiaru MS. Metoda jest nie-destrukcyjna i po pomiarze próbka może być wykorzystana do dalszych badań innymi komplementarnymi metodami jak np. XRD czy XRF. Pomiary mogą być wykonywane w funkcji temperatury próbki i ewentualnie przyłożonego zewnętrznego ciśnienia lub pola magnetycznego.



Laboratorium Spektroskopii Mössbauerowskiej Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie oferuje pomiary przy użyciu najwyższej klasy spektrometru mössbauerowskiego RENON MsAa-4 w zakresie temperatur od 1.5 K do 1100 K oraz w polu magnetycznym do 7.5 T. Laboratorium może wykonać badania właściwości strukturalnych (składu fazowego), właściwości elektronowych (walencyjności, stopnia utlenienia) oraz właściwości magnetycznych (temperatury porządkowania, anizotropii, wewnętrznych pól magnetycznych) próbek związków, stopów, molekuł, minerałów, nanomateriałów i innych substancji zawierających żelazo.