

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Badania realizowane w ramach projektu mają na celu znaczny popraw dokładności określenia wieku osadów za pomocą metody OSL z wykorzystaniem kwarcu. Datowanie bezwzględne osadów ma podstawowe znaczenie dla ustalenia chronologii czwartorzędowej, a w konsekwencji także historii zmian klimatycznych na Ziemi. Jedyną metodą wykorzystywaną na całym świecie, która pozwala na określenie czasu powstania warstwy osadu, czyli momentu oddziaływania ziaren minerałów i przykrycia ich kolejnymi warstwami, jest metoda wykorzystująca zjawisko optycznie stymulowanej luminescencji (OSL), zwana metodą OSL. W ogólnym pomiarze sygnału OSL polega na rejestracji świecenia materiału w czasie jego naświetlania (stymulacji) po wcześniejszym wystawieniu tego materiału na promieniowanie jonizujące, przy czym światło, które się obserwuje charakteryzuje się znacznie krótszą długością fali niż światło, które służy do stymulacji. OSL występuje w niemetalach, także w powszechnie występującym w osadach kwarcu. Natężenie luminescencji jest proporcjonalne do dawki promieniowania, którą badana próbka zaabsorbowała przed pomiarem, stąd OSL jest wykorzystywana do pomiaru dawki promieniowania w ramach ochrony radiologicznej wszędzie tam, gdzie promieniowanie jest wykorzystywane, np. w medycynie. Kwarc z osadów wykazuje tzw. naturalną OSL, która jest wynikiem działania na ziarna promieniowania jonizującego pochodzącego od radioizotopów występujących powszechnie w nieznacznych ilościach w naturze. Natężenie naturalnej OSL jest miarą całkowitej dawki promieniowania pochłoniętej przez ziarna kwarcu w przeszłości. OSL może być wygaszona światłem słonecznym, stąd w przypadku, gdy ziarna osadu przed oddziaływaniem w warstwie były wystawione na jego działanie, ich sygnał OSL narasta od zera w chwili powstania warstwy do poziomu zależnego od radioaktywności węgla osadu i jego otoczenia w chwili poboru próby do datowania. Jeżeli natomiast w czasie istnienia warstwy osadu dawka naturalnego promieniowania jonizującego absorbowana przez ziarna w ciągu roku była stała, to łatwo wyznaczyć wiek warstwy osadu znając całkowitą dawkę zaabsorbowaną od momentu jej oddziaływania. Tę ostatnią można określić mierząc sygnał naturalnej OSL ziaren kwarcu wyseparowanych z osadu, natomiast roczną dawkę promieniowania absorbowaną przez ziarna określa się standardowymi metodami dozymetrycznymi. Do najistotniejszych problemów w dziedzinie metody datowania OSL należy problem zerowania OSL. Dotyczy on wspomnianego wcześniej wygaszenia sygnału OSL przez światło słoneczne przed powstaniem warstwy osadu. Z badań zjawiska OSL w kwarcu wiadomo, że jego sygnał OSL jest złożony, poszczególne składowe tego sygnału są bardziej lub mniej efektywnie wygaszane przez światło słoneczne, a ich natężenie w różnym tempie przyrasta wraz z absorpcją promieniowania. Do tej pory w pomiarach OSL przeprowadzanych w celu wyznaczenia całkowitej dawki promieniowania zaabsorbowanej od momentu oddziaływania warstwy osadu mierzy się sumę różnych składowych OSL. Wynik datowania więc może być dokładny tylko wtedy, gdy w całkowitym sygnale OSL wyraźnie dominuje składowa, która jest bardzo efektywnie wygaszana przez światło słoneczne. Nigdy z góry nie wiadomo, że tak jest, stąd pojawiają się przypadki, że wiek osadów jest przeszacowywany. Są to ewidentne niezgodności, które faktycznie nie stanowią problemu, gdy takie wyniki są po prostu odrzucane. Rzeczywistym problemem są wyniki, które nie dają się w ten oczywisty sposób wyeliminować, a nie są dokładne. Jedynym rozwiązaniem, które pozwoliłoby zwiększyć wiarygodność datowania jest wykorzystanie w pomiarach OSL nowoczesnych metod pozwalających na selektywną detekcję poszczególnych składowych sygnałów OSL i wykorzystanie do wyznaczania wieku jedynie najszybciej wygaszanej składowej. W polskich laboratoriach datowania w ostatnim czasie przeprowadzono badania, które doprowadziły do opracowania kilku nowych technik pomiaru OSL, które umożliwiają tak selektywną detekcję. W projekcie przewiduje się badania kwarcu z wykorzystaniem nowych metod w celu wyznaczenia optymalnych dla kwarcu parametrów pomiarów prowadzących do wydzielenia poszczególnych składowych, w szczególności składowej najszybciej wygaszanej przez światło słoneczne. Wprowadzenie najnowszych metod do protokołów pomiarowych datowania będzie znaczącym postępem w tej dziedzinie. Określenie zależności natężenia poszczególnych składowych OSL kwarcu od wielkości zaabsorbowanej dawki pozwoli na zwiększenie precyzji datowania, zwłaszcza dla próbek, których wiek sięga granicy zasięgu czasowego metody. Oczekuje się także, że podjęte prace doprowadzą do określenia pochodzenia i węższości sygnałów OSL, które do tej pory nie zostały dostatecznie zbadane, a uważane są za dające możliwość rozszerzenia zakresu czasowego metody OSL, obecnie szacowanego na ok. 300 tys. lat, do około miliona lat. Takie przesunięcie wiekowej granicy stosowalności metody byłoby dużym przełomem w datowaniu OSL osadów z wykorzystaniem kwarcu.