

Monacyt, ksenotym i allanit są jednymi z głównych minerałów akcesorycznych będących nośnikami pierwiastków ziem rzadkich (REE) w skorupie ziemskiej, a ze względu na zawartość Th i U znajdują zastosowanie w geochronologii. Rozwój metod mikroanalitycznych w ostatnich dwóch dekadach znacząco poszerzył potencjał zastosowań tych minerałów w rozważaniach petrologicznych. Zastosowanie analiz przy użyciu mikroskopy elektronowej (EPMA) lub laserowej ablacji połączonej ze spektrometrią mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężoną (LA-ICP-MS) umożliwia datowanie minerałów *in-situ* (często ich wewnętrznych domen) pozwalając na połączenie dat z kontekstem mikroteksturalnym, a docelowo na wyznaczenie wieku procesów geologicznych, w których dane minerały lub ich wewnętrzne domeny powstały. Monacyt, ksenotym oraz allanit są minerałami akcesorycznymi znajdującymi szerokie zastosowanie w petrochronologicznych rekonstrukcjach procesów magmowych i metamorficznych. Ponieważ minerały te mogą ulegać przeobrażeniom pod wpływem fluidów w procesach metamorficznych, pomagmowych czy hydrotermalnych, konieczne jest dokładne poznanie czynników kontrolujących przeobrażenia, mechanizmów tych procesów oraz ich wpływu na zapis wiekowy. Jest to niezwykle istotne z uwagi na właściwą interpretację geologiczną wyników datowań. Ponadto przeobrażenia monacytu, ksenotymu i allanitu często prowadzą do zastępowania przez minerały wtórne, które mogą akumulować REE, Th, U i Pb uwolnione z minerału przeobrażonego. Jednak dane na temat transformacji tych minerałów podczas procesów przeobrażeń są ograniczone i niezbędna jest ich charakterystyka w nanoskali.

Głównym celem projektu jest rekonstrukcja mechanizmów przeobrażeń monacytu, ksenotymu i allanitu w nano- i mikroskali, charakterystyka wpływu tych procesów na zapis izotopowy U-Pb, jak również rozwój metod mikroanalitycznych. Badania zostaną wykonane na próbkach skał krystalicznych z Sudetów oraz na produktach wcześniejszych eksperymentów laboratoryjnych Kierownika projektu, które miały na celu określenie stabilności monacytu, ksenotymu i allanitu w obecności fluidów, w szerokim zakresie warunków P-T (200-1000 MPa, 250-750°C). Ponieważ dotychczas użyte metody analityczne nie dostarczyły dostatecznych danych, konieczne jest zastosowanie szerszego warsztatu analitycznego w celu określenia transformacji minerałów w nano- i mikroskali dla przeobrażeń tych faz oraz dla scharakteryzowania dystrybucji REE, Th, U i Pb pomiędzy poszczególnymi minerałami. Badania przy zastosowaniu transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM) dostarczą podstawowych, istotnych danych dla charakterystyki i rekonstrukcji procesów zachodzących w przyrodzie, gdzie warunki P-T oraz skład fluidów kontrolujących przeobrażenia są często trudne lub wręcz niemożliwe do określenia (w przeciwieństwie do produktów eksperymentów laboratoryjnych użytych w projekcie). Zastosowanie analiz izotopowych LA-ICP-MS w celu wyznaczenia stopnia zmian w zapisie izotopowym U-Pb w przeobrażonych monacytach i ksenotymach z wcześniejszych eksperymentów dostarczy kluczowych danych dla poznania wpływu przeobrażeń pod wpływem fluidów na zapis wiekowy w próbkach naturalnych, w zależności od warunków P-T.

Część metodyczna projektu obejmuje opracowanie zbioru widm Ramana nieprzeobrażonych i przeobrażonych pod wpływem fluidów monacytów i ksenotymów w szerokim zakresie warunków P-T. Będzie to stanowić podstawowe odniesienie dla przyszłych prac z zastosowaniem mikro-spektroskopii Ramana dla monacytu i ksenotymu w próbkach naturalnych. W ramach realizacji projektu opracowane zostaną także protokoły analityczne EPMA do pomiaru pierwiastków śladowych (głównie REE) w monacycie, ksenotymie i allanicie, jak również w innych minerałach o podobnych składzie chemicznym. Opracowane protokoły dla dwóch obecnie najczęściej używanych modeli mikroskopy elektronowej będą stanowić podstawę do analiz pierwiastków śladowych w laboratoriach EPMA, w tym również w kontekście procedur analitycznych datowania Th-U-total Pb monacytu i ksenotymu. Opracowanie metodyczne wymaga wysokiej klasy standardów do analiz mikro-spektroskopii Ramana oraz pomiarów EPMA pierwiastków śladowych, w związku z czym projekt obejmuje również syntezę każdego z fosforanów REE (Y, La-Lu).

Projekt dostarczy istotnych danych dla rekonstrukcji petrochronologicznych z zastosowaniem monacytu, ksenotymu czy allanitu. Rozszerzenie wiedzy w tym kierunku jest niezwykle istotne dla zrozumienia procesów zachodzących w nanoskali w celu właściwych interpretacji i rekonstrukcji procesów magmowych, metamorficznych czy hydrotermalnych zachodzących w skorupie ziemskiej.