

mgr inż. Beata Anna Naglik

STRESZCZENIE

Rozprawy doktorskiej pt. „Badania mineralogiczno-petrograficzne utworów skalnych z Gór Pieprzowych (Wyżyna Sandomierska), ze szczególnym uwzględnieniem produktów ich przeobrażeń”

Góry Pieprzowe zlokalizowane są w centralnej Polsce, w granicach administracyjnych Sandomierza. Występujące w ich obrębie odsłonięcia kambryjskich skał osadowych tworzą strome skarpy opadające ku dolinie Wisły. Strukturę tę cechuje urozmaicona morfologia; wśród elementów rzeźbotwórczych przeważają liczne osuwiska, rozpadliny oraz głęboko wcięte wąwozy erozyjne. Procesy wietrzenia fizycznego i chemicznego są tu intensyfikowane przez południową ekspozycję stoków oraz ubogie pokrycie szatą roślinną. Na skutek procesów hipergenicznych tworzy się pokrywa zwietrzelinowa, przypominająca zarówno strukturą jak i kolorytem ziarenka pieprzu.

Góry Pieprzowe stanowią peryferyjną część Gór Świętokrzyskich, będąc zarazem lokalizacją stratotypową dla kambryjskiej formacji łupków z Gór Pieprzowych (FLGP), jednostki formalnie ustanowionej przez Orłowskiego (1975). Kompleks skał osadowych (łupków ilastych, mułowców, piaskowców) zdeponowanych po obydwu stronach Głównego Uskoku Świętokrzyskiego, reprezentuje cykl sedymentacyjny, który rozpoczął się w neoproterozoiku, a zakończył w czasie fałdowań w środkowym kambrze i wczesnym ordowiku. Pozycja Gór Pieprzowych na tle jednostki nadrzędnej – Gór Świętokrzyskich pozostaje wciąż niejasna. Również korelacje stratygraficzne są niepewne, z uwagi na brak skamieniałości oraz szczególnie skomplikowaną tektonikę jednostki.

W pracy doktorskiej zaprezentowano wyniki badań mineralogiczno-petrograficznych skał budujących Góry Pieprzowe. Badania były prowadzone w celu odtworzenia przeszłości geologicznej FLGP. Cel ten osiągnięto poprzez charakterystykę asocjacji mineralnych, związanych z poszczególnymi stadiami ewolucji badanego kompleksu. Wśród produktów przeobrażeń szczególną uwagę zwrócono na: piryty i goethyt, reprezentujące etap sedymentacji, kwarc, chloryt, kaolinit oraz kalcyt będące produktami przeobrażeń hydrotermalnych oraz asocjacje minerałów wietrzeniowych: pickeringit, alunogen i epsomit.

Badania przeprowadzono za pomocą następujących technik analitycznych: mikroskopia polaryzacyjna w świetle przechodzącym, skaningowa mikroskopia elektronowa z badaniami chemicznymi w mikroobszarze (SEM-EDS), spektroskopia Ramana (RS), mikrosonda

elektronowa (EPMA), katodoluminescencja (SEM-CL), badania mikrotermometryczne oraz mikrobiologiczne.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że skały formacji łupków z Gór Pieprzowych powstawały w środowisku płytkomorskim, podlegającym stałym oddziaływaniom środowiska lądowego. Na etapie sedymentacyjnym następowała krystalizacja pirytu i goethytu, które występują w skałach jako pseudomorfozy po doskonale zachowanych komórkach alg i cyanobakterii. Obraz przebudowy składu mineralnego badanych skał na etapie diagenety jest zatarty poprzez procesy związane z krążeniem gorących fluidów. Oddziaływanie roztworów hydrotermalnych na skały FŁGP zostało udowodnione na podstawie studium inkluzji fluidalnych zamkniętych w euhedralnych kryształach kwarcu żyłowego. Warunki pT towarzyszące krystalizacji tego minerału (dość wysokie temperatury sięgające 300°C oraz niskie ciśnienie, nieprzekraczające 30 atm) wskazują, że minerał ten tworzył się w systemie hydrotermalnym. Podobną genezę ma także chloryt, występujący jako wypełnienie licznych żył. Warunki termiczne, w jakich miała miejsce krystalizacja chlorytu, zostały odtworzone na podstawie termodynamicznego geotermometru Bourdelle et al. (2013), który wykorzystuje zależność między składem chemicznym chlorytu a temperaturą jego tworzenia się. Innymi minerałami żyłowymi są kaolinit i kalcyt, jednak temperatury ich powstawania są trudne do określenia. O hydrotermalnym pochodzeniu kaolinitu świadczyć może jego wysoka krystaliczność, udokumentowana na podstawie zestawu charakterystycznych pasm na widmie Ramana. Procesy hydrotermalne doprowadziły do termicznego przeobrażenia materii organicznej, obecnej w badanych skałach. Temperatury tych przeobrażeń określono na podstawie modelu Kouketsu et al. (2014), który obrazuje relację między stopniem uporządkowania materii organicznej a jej widmem RS. Wysokie temperatury przeobrażeń skał FŁGP udowadniają, że formacja ta winna przynależeć do jednostki łysogórskiej Gór Świętokrzyskich. W warunkach hipergenicznych skały FŁGP podlegają intensywnemu wietrzeniu fizycznemu i chemicznemu. W efekcie tych procesów tworzy się mineralizacja wtórna, reprezentowana przez asocjację: pickeringit [$MgAl_2(SO_4)_4 \cdot 22 H_2O$], alunogen [$Al_2(SO_4)_3 \cdot 17 H_2O$] oraz epsomit [$MgSO_4 \cdot 7H_2O$]. Szczegółowym badaniom poddano pickeringit jako, że jest to minerał rzadko spotykany na terenie Polski.

Podsumowując, rozprawa doktorska pt. „Badania mineralogiczno-petrograficzne utworów skalnych z Gór Pieprzowych (Wyżyna Sandomierska), ze szczególnym uwzględnieniem produktów ich przeobrażeń” przedstawia próbę odtworzenia historii ewolucji skał FŁGP, od etapu sedymentacji, poprzez przemiany hydrotermalne, aż do przeobrażeń w warunkach hipergenicznych.