

Trzęsienia ziemi są powszechnym zjawiskiem świadczącym o aktywności tektonicznej ziemskiej litosfery. Duże trzęsienia ziemi często występują w środowiskach subdukcyjnych, na skutek nagłego rozładowania zakumulowanego wcześniej naprężenia na granicy dwóch płyt. Wraz z rosnącą głębokością – na którą pogrążana jest litosfera w strefach subdukcji – wzrasta również temperatura, co skutkuje zajściem szeregu reakcji rozpadu minerałów wodnych i uwolnieniem relatywnie dużych ilości fluidu wodnego, a tym samym prowadzi do odwodnienia subdukowanej płyty. Wyzwolony w ten sposób fluid drastycznie zmienia zachowanie i własności sejsmiczne skał w strefie subdukcji, co ma niebagatelne znaczenie w przypadku powstawania trzęsień ziemi na głębokości 60 – 300 km. Jednak ze względu na niewielką ilość rozpoznanych ekshumowanych kompleksów skalnych niosących zapis sejsmometamorfizmu (tj. metamorfizmu zainicjowanego aktywnością sejsmiczną), mechanizm wyzwiania oraz źródło fluidu są w dużej mierze niezbadane. W takich okolicznościach powstaje pytanie – jeśli trzęsienia ziemi są tak powszechne, dlaczego doniesienia o skałach zapisujących sejsmometamorfizm są nadal taką rzadkością? W ramach tego projektu luka w naszym rozumieniu sejsmometamorfizmu zostanie zapełniona poprzez powiązanie cech mikrostrukturalnych i geochemicznych badanych skał z reakcjami odwodnienia. Ponadto, rozwikłany zostanie ich związek z deformacją kruchą w warunkach metamorfizmu (ultra)wysokociśnieniowego.

W projekcie zostaną zbadane skały z jednostki geologicznej Tsäkkok (dalej – TTL), odsłaniające się za kołem podbiegunowych w Norrbotten w Szwecji. TTL jest częścią Kaledonidów Skandynawskich, rozciągającego się na ponad 1000 km orogenu typu himalajskiego, zbudowanego z serii płaszczowin nasuniętych na platformę Baltiki. Kaledonidy Skandynawskie powstały w wyniku zderzenia paleokontynentów Laurentji i Baltiki, które obecnie reprezentują Amerykę Północną wraz z Grenlandią oraz Europę Północną. Skały TTL reprezentują sekwencję wulkano-sedymentacyjną, która została pogrzebana w relatywnie chłodnej strefie subdukcji, następnie zmetamorfizowana i tym samym odwodniona w wysokociśnieniowych warunkach facji eklogitowej.

Projekt zakłada szeroko zakrojone badania laboratoryjne mające na celu (1) scharakteryzowanie mikrostruktur powstałych w na skutek ciągłego i/lub periodycznego odwadniania w warunkach wysokociśnieniowych, oraz (2) ustalenie miejsc reakcji między fluidem a skałą, a następnie określenie składu chemicznego fluidu wraz z charakterystyką geochemiczną. Uzyskane wyniki będą stanowić materiał porównawczy do oceny, czy finalny model odwodnienia pozostaje w zgodzie z danymi sejsmicznymi z aktywnych stref subdukcji. Do osiągnięcia zaplanowanego celu zostanie wykorzystana metoda dyfrakcji elektronów wtórnie rozproszonych (EBSD) połączona z danymi mikrotomografii komputerowej (μ -CT) w celu uzyskania 3-wymiarowego obrazu struktur rozwiniętych w trakcie deformacji badanych skał. Charakter chemiczny fluidu biorącego udział w reakcjach dehydratacji (oraz miejsc zmienionych przez fluid) zostanie określona metodą spektroskopii Ramana, mikrotermometrii oraz mikrosondy elektronowej (EMP). Dane uzyskane wieloma metodami zostaną wykorzystane do śledzenia trudno uchwytnych i częściowo zatartych przez późniejsze procesy śladów na interakcję skały z fluidem.

Dzięki głębokiej erozji odsłaniającej skały (ultra)wysokociśnieniowe na poziomie środkowoskorupowym, w Kaledonidach Skandynawskich zyskano dostęp do skał poddawanych procesom, które obecnie operują między innymi w strefach subdukcji Japonii, na Alasce i na zachodnim wybrzeżu USA i Kanady. Projekt podejmuje temat struktur powstałych na skutek aktywności sejsmicznej i pozwoli naukowcom na rozpoznanie kompleksów sejsmometamorficznych w innych orogenach, które mogą być bardziej powszechne niż wcześniej sądzono. Badania te zainicjują interdyscyplinarną debatę naukową, oferując nową perspektywę do rekonstrukcji zapisu sejsmiczności stref subdukcji i interakcji skał z fluidami.