

Kontynenty Ziemi, unikalne w Układzie Słonecznym, są produktem bogatej w wodę planety, na której procesy tektoniki płyt generują grube, wyporne płyty sztywnej i stabilnej skorupy. Skały kontynentów powstają głównie nad strefami subdukcji, gdzie cieńsza, gęstsza skorupa oceaniczna wnika z powrotem do wnętrza Ziemi. Proces ten możemy obserwować w łańcuchach wulkanicznych, zwanych „łukami wyspowymi”, a które są przejawem powierzchniowym stref subdukcji. Wskazują one na to, że skały subdukującej skorupy i przyległego płaszczka zostały częściowo wytopione, a powstała magma migrowała w kierunku powierzchni tworząc skały magmowe. Kontynenty osiągnęły swoje obecne rozmiary dzięki sukcesywnemu dołączaniu skał łukowych na ich krawędziach, procesowi zwanemu *akrecją*. Dzieje się tak często, gdy cała litosfera dna oceanicznego zostaje pochłonięta przez subdukcję, a masa kontynentu za nią zderza się z łukiem. Ostatnie etapy tego procesu zachodzą współcześnie tam, gdzie Australia zbliża się do południowo-wschodniej Azji zderzając się z łukami wysp pomiędzy nimi. Akrecja powoduje wkomponowanie w kontynent nie tylko skał łukowych, ale także osadów i skał magmowych, które nagromadziły się w obszarach przed- i załukowych.

Wiele badań nad wzrostem i modyfikacją kontynentów koncentrowało się na głównej fazie ich wzrostu, we wczesnej historii Ziemi, kiedy to ukształtowały się trzony kontynentów („kratony”), jednak głównym celem proponowanych przez nas badań jest prześledzenie ważnego, ale dotychczas mało rozpoznawanego przykładu młodszego (fanerozoicznego – od około 540 milionów lat temu) wzrostu kontynentów, poprzez akrecję w układzie subdukcyjno-kolizyjnym Kaledonidów Skandynawskich. Tutaj skorupa utworzona w systemach łuków wyspowych oceanu Iapetus została nagromadzona na kontynencie Baltiki przez kombinację zderzeń z łukami wysp i ostatecznego zderzenia kontynentalnego z Laurencją. Nagromadzone skały są obecnie zachowane w kompleksie płaszczowin Köli (Köli Nappe Complex, KNC) w Szwecji i Norwegii.

Ocean Iapetus osiągnął swój maksymalny rozmiar około 500 milionów lat temu. Powstanie stref subdukcji powodowało jego zawężanie i ostatecznie doprowadziło do jego zamknięcia. Strefy subdukcji dały się prześledzić jako łańcuchy wysp wulkanicznych, początkowo oddalonych od kontynentów, ale później zderzyły się z nimi, włączając łuki do krawędzi kontynentów. W tym czasie subdukcja mogła przenieść się na krańce kontynentów, tworząc łańcuchy wulkaniczne podobne do współczesnych Andów w Ameryce Południowej. Około 430 milionów lat temu Iapetus został zamknięty, a dwa otaczające go kontynenty, Baltika (dzisiejsza północna Europa) i Laurencja (dzisiejsza Ameryka Północna i Grenlandia), zderzyły się, tworząc pasmo górskie Kaledonidów. Sekwencja formowania się łuków, ich narastania i zderzeń stanowi ważny epizod wzrostu kontynentalnego, ale obecnie nie mamy pełnego i spójnego zrozumienia tego procesu.

Terrany Iapetusa, zawarte w kompleksie płaszczowin Köli, są doskonale wyeksponowane i łatwo dostępne na prawie całej, ponad 1500 km długości, zachodniej Skandynawii. W KNC rozpoznane zostały skały magmowe i osadowe typowe dla środowisk oceanicznych. W związku z powyższym, region ten stanowi doskonałe naturalne laboratorium, w którym można badać pochodzenie skał oceanicznych, które zostały nagromadzone (akretowane) na krawędzi kontynentu. Badania geochemiczne, które działają jak „odcisk palca” środowiska tektonicznego w skałach magmowych KNC były głównie prowadzone prawie 40 lat temu, a dotychczas wykonanych zostało niewiele zaawansowanych, nowoczesnych badań geochemicznych i izotopowych, mogących dostarczyć większej ilości szczegółów na temat źródeł skał magmowych i procesów, w których powstawały. Podobnie, izotopowe metody datowania, stosowane do określania wieku skał magmowych, stały się znacznie bardziej zaawansowane pod względem precyzji, a także możliwości użycia ich jako geochemicznych „znaczników”. Zatem, podstawowym celem proponowanych przez nas badań jest systematyczne zastosowanie takich metod w celu określenia czasu i środowiska powstawania terranów oceanicznych oraz ich ewolucji i akrecji.

Chcąc prześledzić historię rozwoju Baltiki, postaramy się odpowiedzieć na następujące pytania: Jak wyglądał ocean Iapetus przed zderzeniem Baltiki i Laurencji? Co skały KNC mogą nam ujawnić na temat procesów, w wyniku których powstały i w jaki sposób oddziaływały z kontynentami? Czy reprezentują łuki wysp? Łańcuchy wulkaniczne na granicach kontynentów? Fragmenty kontynentów? Kiedy powstały? Aby odpowiedzieć na te pytania, skupimy się głównie na skałach magmowych, które dominują pośród materiału skalnego przyczyniającego się do wzrostu skorupy ziemskiej.

Pierwszym etapem planowanych działań będą badania terenowe w Skandynawii, w celu pobrania próbek skał do dalszej analizy. Jedną z wykorzystanych metod będzie analiza chemiczna i izotopowa cyrkonu. Korzystając z nowoczesnych metod analizy niezwykle małych fragmentów tego minerału możemy, zbadać ich wiek, skład chemiczny i sygnatury izotopowe tlenu i hafnu, które działają jak „odcisk palca” środowiska tektonicznego, w którym powstały. Wyniki będą skutecznym narzędziem do identyfikacji źródła pochodzenia magmy, a co za tym idzie, do rekonstrukcji procesu wzrostu skorupy kontynentalnej.

W rezultacie spodziewamy się uzyskać znacznie pełniejszy obraz procesów tektonicznych prowadzących do formowania się i wzrastania nowej skorupy kontynentalnej w jednym z największych na Ziemi systemów subdukcyjno-kolizyjnych. Wniesiemy tym samym kluczowy wkład w zrozumienie przyrostu skorupy kontynentalnej w fanerozoiku i formowania się dużych pasm górskich.