

Płaszcz litosferyczny Ziemi podściela skorupę kontynentalną i oceaniczną i wraz z nią tworzy sztywną, chłodną część naszej planety zwaną litosferą. Litosfera unosi się na plastycznej, gorącej astenosferze; na ich kontakcie zachodzą procesy wymiany składników chemicznych, a litosfera nagrzewa się, co skutkuje jej przetapianiem i powstawaniem magm bazaltowych. Magmy te docierają do powierzchni planety tworząc wulkany, a w trakcie swej wędrówki ku górze porywają ze sobą fragmenty otaczających je skał płaszcza litosferycznego. Takie niewielkie (kilka centymetrów średnicy) fragmenty skał (ksenolity) lub pojedyncze, duże kryształy (megakryształy) stanowią jedyne źródło bezpośredniej informacji na temat budowy płaszcza Ziemi.

Informacje na temat starszych niż waryscyjskie (późny paleozoik) europejskich skał płaszcza są dostępne jedynie z północnej części kontynentu. Z północnej części Szkocji (Wielka Brytania) i południowej Szwecji znane są ksenolity i megakryształy pochodzące z płaszczowych korzeni kontynentów (tzw. kratonów) o wieku archaicznym (ponad 2,5 mld lat), a centralna Szkocja jest miejscem występowania ksenolitów i megakryształów płaszcza, który został przebudowany w okresie orogenezy kaledońskiej (wczesny paleozoik).

Dostępne w literaturze wyniki badań petrograficznych i geochemicznych ksenolitów skał płaszcza ze Szwecji i południowej i północnej Szkocji są pobieżne, często ograniczone do składu chemicznego minerałów z 2-3 próbek. Niekiedy brakuje też pełnych danych geochemicznych, np. zawartości pierwiastków śladowych w minerałach. Takie niepełne informacje nie pozwalają na odtworzenie ewolucji geochemicznej płaszcza przedwaryscyjskiego w Europie. Dlatego w ramach projektu wnioskodawca wykona szczegółowe badania ksenolitów i megakryształów ze Szkocji i Szwecji oraz stworzy model ich ewolucji. Najważniejszymi pytaniami, na jakie ma odpowiedzieć projekt są: 1) czy płaszcz archaiczny pod Szkocją i pod Szwecją są do siebie podobne pod względem chemicznym?; 2) czy płaszcz przebudowany w okresie orogenezy kaledońskiej podścielający południową Szkocję jest jednorodny?; 3) czy istnieje systematyczna zależność pomiędzy zawartością metali w skale (w tym szlachetnych) a jej wiekiem, składem mineralnym czy środowiskiem geotektonicznym, w którym została uformowana?

Do badań wykorzystane zostaną ksenolity perydotytowe i piroksenitowe oraz megakryształy skalenia, biotytu i piroksenu z: 1) kenozoicznego lamprofiru z Loch Roag (N Szkocja), 2) z paleozoicznych (perm-karbon) maficznych skał alkaicznych z południowej Szkocji (8 wystąpień z obszarów Midland Valley i Southern Uplands) oraz z 3) mezozoicznych (jurajskich) wulkanitów z półwyspu Skania (S Szwecja). Wybór rejonów Midland Valley i Southern Uplands jako miejsca do porównania płaszcza archaicznego i „kaledońskiego” został podyktowany faktem, że ksenolity z tych obszarów nie były nigdy przedmiotem szczegółowych badań. W trakcie badań wykorzystany zostanie materiał archiwalny przekazany wnioskodawcy przez British Geological Survey oraz Uniwersytet w Lund, a także materiał zebrany podczas samodzielnych badań terenowych. Badania ksenolitów i megakryształów będą obejmowały badanie składu chemicznego minerałów krzemianowych w mikroskali, badanie zawartości pierwiastków śladowych w minerałach, a w przypadku większych próbek skalnych również badania składu całej skały i badania izotopowe. Badania minerałów krzemianowych pozwolą nam na ustalenie ewolucji skał płaszcza (temperatury osiągnięcia równowagi, ilości stopu wytopionego ze skały, mechanizmu dostarczania do płaszcza składników chemicznych) w każdej lokalizacji, a na podstawie dużej ilości danych można będzie porównać ewolucję: 1) płaszcza archaicznego ze Szkocji i Szwecji; 2) płaszcza kaledońskiego ze wschodu i zachodu Midland Valley i Southern Uplands; 3) płaszcza z północy i południa Szkocji.

Ok. 30% z przebadanych skał będzie charakteryzowało się podwyższonymi zawartościami minerałów siarczkowych. Minerały siarczkowe w swoim składzie zapisują inne procesy niż minerały krzemianowe, a przez to stanowią źródło komplementarnej wiedzy. Na minerałach siarczkowych zostaną przeprowadzone dodatkowe badania mające określić sposób ich występowania i skład chemiczny, w tym zawartość metali szlachetnych. Wyniki proponowanego projektu pozwolą określić typ siarczków występujących w skałach płaszcza o różnym wieku i z różnych środowisk geotektonicznych. Być może badania te w przyszłości przyczynią się do powstania nowych metod poszukiwań złóż metali. Proponowane badania będą pierwszym w Europie, holistycznym studium nad ewolucją systemów krzemianowego i siarczkowego w płaszczu archaicznym w porównaniu do płaszcza kaledońskiego.

Proponowany projekt będzie opierał się na ścisłej współpracy specjalistów zajmujących się skałami płaszcza Ziemi z: Polski (odpowiedzialnych za badania faz krzemianowych), Wielkiej Brytanii (odpowiedzialnych za badania faz siarczkowych) oraz z Francji i Austrii, którzy udostępnią specjalistyczny sprzęt analityczny. W ramach projektu opublikowane zostanie cztery do sześciu artykułów naukowych, oraz wykonane zostaną dwie do trzech prac magisterskich.