

W ostatnich latach eksploracja najbliższego otoczenia naszej planety znacząco rośnie. Kiedy misje takie jak Artemis czy Mars 2020 stają się rzeczywistością, zrozumienie i dokumentowanie obiektów Układu Słonecznego nabiera coraz większego znaczenia. Jednakże pobranie materiałów do badań *in situ* z asteroidy wiąże się z bardzo dużymi trudnościami, zaczynając od niezwykle wysokich kosztów takiego przedsięwzięcia. Mimo to NASA, realizując misję „Psyche”, wysłała statek kosmiczny, który ma zbadać bogatą w metale asteroidę (16) Psyche. Warto jednak zauważyć, że do wstępnego rozpoznania asteroidy często możemy wykorzystać znajdujące się już na Ziemi jej fragmenty – czyli meteoryty. Obecnie uważa się, że na podstawie m.in. badań widmowych, w tym analiz refleksyjności światła, enstatytowe chondryty (ECH) mogą reprezentować fragmenty własnej asteroidy (16) Psyche. Bardzo podobnym typem meteorytów, jednakże o zupełnie innym pochodzeniu, są aubryty (Aub). Zarówno ECH, jak i Aub składają się głównie z enstatytu, jednak powstały one w zupełnie innych warunkach – przez co, mimo wielu podobieństw w składzie chemicznym, różnią się znacząco pod względem strukturalnym, a także pod względem zawartości rzadkich faz mineralnych oraz geochemii obecnych w nich siarczków. Skały te powstały w bardzo silnych warunkach redukcyjnych, co spowodowało, że poszczególne pierwiastki zachowywały się w zupełnie inny sposób niż w warunkach ziemskich. Przykładem są takie pierwiastki jak Ca, Mn, Ti czy Cr, które w warunkach silnie redukcyjnych wykazują większe powinowactwo do siarki, tworząc siarczki, a także Si, który w Aub częściowo związany jest z metalicznym stopem FeNi.

Kluczowym celem projektu jest dokładna analiza składu chemicznego faz mineralnych w aubrytach, zaczynając od meteorytu Ribbeck (2024 BX1), który spadł w roku 2024 w okolicach Berlina (w pobliżu wsi Ribbeck), a którego fragment został zebrany zaledwie kilka dni po upadku – co znacząco wpływa na obserwowany w nim efekt wietrzenia. Głównym materiałem zainteresowania są fazy siarczkowe – ich zawartość w meteorycie, skład chemiczny oraz struktura. Wyniki tych analiz będą istotne dla poszerzenia wiedzy o silnie redukcyjnych środowiskach, które umożliwiają powstawanie takich faz mineralnych, oraz dla określenia, czy zawartość różnych pierwiastków takich jak Ti, Cr, Mn oraz REE w aubrytach może mieć znaczenie dla ich klasyfikacji jako potencjalnie interesujących materiałów złożowych. Choć pierwiastki te są obecnie dostępne na Ziemi, powszechnie przyjmuje się, że ich pozaziemskie zasoby są na tyle rozległe, iż mogłyby potencjalnie zaspokajać potrzeby ludzkości przez bardzo długi czas. Warto podkreślić, że procesy rozdzielania tych pierwiastków z ich form siarczkowych są termodynamicznie znacznie łatwiejsze niż powszechnie stosowane obecnie metody ekstrakcji z ich stabilnych tlenków.

Badania w projekcie zostały podzielone na cztery pomniejsze cele:

Obj1: Określenie objętościowej zawartości siarczków w aubrytach: meteorycie Ribbeck, NWA 14582, Djoua 001 oraz Tiglit.

Obj2: Określenie zawartości bardziej perspektywicznych siarczków (Ca, Mn, Ti, Cr)

Obj3: Określenie zawartości poszczególnych pierwiastków w wybranych siarczkach oraz w całej objętości meteorytu.

Obj4: Uaktualnienie stanu wiedzy na temat tworzenia się naszego Układu Słonecznego oraz jednych z najbardziej redukcyjnych środowisk znanych w jego obrębie.