

Każdego roku na powierzchni Ziemi spada od 15,000 do 50,000 ton materii pochodzącej z kosmosu. Materia kosmiczna to pył kosmiczny – pozostało ci po kometach, które podróżując przez Wszechświat pozostawiają za sobą smug wysublimowanego materiału, a także wiązki cząstki materii pochodzącej ze zderzenia ciał we Wszechświecie. Kolizje asteroid powodują oderwanie się cząstki materiału z ich powierzchni i powstanie meteoroidów. Meteoroidy mogą spaść na powierzchni planet tworząc krater uderzeniowy i powodując wyrzut materii planety w przestrzeń kosmiczną. Zarówno materia planet, meteoroidy jak i pył kosmiczny nieustannie docierają na Ziemię. Materia kosmiczna zanim spadnie na powierzchnię Ziemi wpada z ogromną prędkością około 20 km/s w atmosferę Ziemi. Na skutek tarcia pomiędzy materią a cząsteczkami powietrza wytwarza się bardzo wysoka temperatura. Wierzchnia warstwa meteoroidów o dużych rozmiarach ulega stopieniu, materia o małych rozmiarach podczas przelotu przez atmosferę ulega całkowitemu stopieniu. Zjawisko świetlne obserwowane podczas tego procesu nazywamy meteorami. Materia kosmiczna która ulega stopieniu nieustannie wzbogaca atmosferę ziemską o duże ilości gazów. Cząstki materii kosmicznej, która zdołała dotrzeć do powierzchni Ziemi nazywamy, w zależności od ich rozmiarów, meteoritami lub mikrometeoritami (poniżej 2 mm średnicy) - są one ogromnym źródłem wiedzy o innych obiektach w Układzie Słonecznym oraz ewolucji atmosfery na naszej planecie.

Celem projektu jest zbadanie struktury meteoritów a w szczególności skorupy obtopieniowej powstałej podczas procesu topienia w atmosferze. Obserwacje meteoritów w dużym powiększeniu pozwolą zaobserwować obszary w których występują najbardziej charakterystyczne elementy skorupy – porfirany. Zbadanie składu pierwiastkowego i skorelowanie miejsc występowania poszczególnych pierwiastków z występowaniem charakterystycznych elementów skorupy obtopieniowej pozwoli na wysnucie hipotezy w jaki sposób przebiega proces topienia materii kosmicznej w atmosferze. Aby sprawdzić czy hipoteza jest prawdziwa przeprowadzona zostanie analiza komputerowa zjawiska oraz badania eksperymentalne. Eksperyment będzie polegał na zasymulowaniu warunków panujących podczas przelotu materii kosmicznej przez atmosferę Ziemi i zaobserwowanie zmian w strukturze oraz składzie chemicznym meteoritu. Zbadane zostaną również gazy wydobywające się z badanego materiału podczas procesu topienia. Badania przeprowadzone w trzech uzupełniających się etapach pozwolą lepiej zrozumieć proces topienia materii kosmicznej w atmosferze. Znajomość procesu, który w przypadku mikrometeoritów przyczynił się do przekształcenia całej ich struktury jest niezbędna aby poznać pierwotne ich pochodzenie.

Tematyka projektu została podjęta ze względu na połączenie nauk kosmicznych realizowanych na studium doktoranckim w Centrum Badań Kosmicznych PAN, oraz analizy instrumentalnej poznanej na Wydziale Chemii Politechniki Warszawskiej. Wybór tematu projektu spowodowany jest chociażby badaniami składu pierwiastkowego obiektów Układu Słonecznego, badania bezpośrednie (in situ) tych obiektów, jest jednak bardzo kosztowne i skomplikowane. Materiał kosmiczny docierający do powierzchni Ziemi jest powszechny a jego analizę można przeprowadzić w wielu laboratoriach na świecie. Bardzo istotnym ograniczeniem jest brak poprawnej metody interpretacji badań meteoritów i mikrometeoritów ze względu na niepoznany do końca mechanizm transformacji badanej materii, tj. jej topienia wraz z redystrybucją pierwiastków podczas pobytu w atmosferze. Do poznania tego mechanizmu i udoskonalenia metody interpretacji badań meteoritów przyczyniła się niniejszy projekt.