

Wydobycie regolitu na powierzchni Księżyca w warunkach obniżonej grawitacji

PI: Karol Seweryn

Centrum Badań Kosmicznych, Polska Akademia Nauk (CBK PAN)

Eksploracja kosmosu jest przedsięwzięciem globalnym, wymagającym wielu wyzwań technicznych. Jej głównym celem jest rozszerzenie naszej cywilizacji na inne ciała Układu Słonecznego, zaczynając od sąsiednich, wysyłając zarówno roboty, jak i misje załogowe. Przygotowanie do eksploracji wymaga systematycznych badań naukowych, które poszerzają naszą wiedzę o wybranych ciałach Układu Słonecznego, jak również pozwalają poszerzyć wiedzę technologiczną.

In-Situ Resource Utilisation (ISRU) to gromadzenie, przetwarzanie, przechowywanie i wykorzystanie materiałów z kosmosu do wykorzystania w kosmosie. W porównaniu z obecnym podejściem do transportu materiałów i sprzętu z Ziemi, ISRU zmniejsza całkowity koszt misji kosmicznych i powiązane z nim ryzyko. W szczególności technologie związane z ISRU pozwolą w przyszłości na umożliwianie tankowania satelitów i statków kosmicznych paliwem wytworzonym na miejscu, konserwację i naprawę satelitów, ustanowienie gospodarki kosmicznej jak również załogową eksplorację Układu Słonecznego. Potencjalne korzyści płynące z zasobów kosmicznych dotyczą trzech obszarów:

- Asteroidy z zasobami węgla, wody i metali (duże ilości chondrytów węglowych byłyby opłacalną ekonomicznie rudą dla metali z grupy platynowców). Asteroidy mają tę dodatkową zaletę, że mają niewielką grawitację i niskie zapotrzebowanie na Δv , aby z nich startować w ewentualną dalszą podróż w Układzie Słonecznym.
- Księżyc z zasobami tlenu i księżycowego regolitu, które potencjalnie mogą stanowić źródło paliwa raketowego. Ma sześciokrotnie niższą grawitację w porównaniu do Ziemi i brak atmosfery oraz jest stosunkowo blisko Ziemi.
- Mars z dwutlenkiem węgla i zasobami wody podpowierzchniowej. Mars jest potencjalnym miejscem poszukiwania życia pozaziemskiego.

Temat wniosku koncentruje się na wydobyciu i wzbogaceniu regolitu na równikowym obszarze Księżyca. Główne cele naukowe obejmują wzajemnie powiązane działania tj.: analizę wpływu zredukowanej grawitacji na sprawność systemów wydobywczych, analizę interakcji między ziarnami regolitu podczas wydobycia, optymalizację procesu wzbogacania regolitów przy ograniczeniach związanych ze środowiskiem kosmicznym oraz analizę wpływu próżni na wydajność i niezawodność systemów wydobywczych.