

ANTENOWA REWOLUCJA NASA

Każdy statek kosmiczny potrzebuje komunikować się z Ziemią. Łączność radiową zapewniają sondom i satelitom anteny w kształcie talerzy o profilu parabolicznym. Jak jednak sensownie zmieścić takie okrągłe urządzenie we wnętrzu kanciastego CubeSata? Inżynierowie z NASA pracują obecnie nad kilkoma rozwiązaniami.

Generalna zasada jest taka: im większy talerz anteny, tym lepsza i efektywniejsza komunikacja radiowa z wyposażonym w nią pojazdem kosmicznym. Natomiast CubeSaty, prostopadłościennymi satelity, które znajdują coraz szersze zastosowanie w nauce i gospodarce, są co do zasady niewielkie – objętość najmniejszych z nich oscyluje w okolicach zaledwie 1 litra. Jeśli chcemy poszerzać możliwości CubeSatów i z czasem wysyłać je w misje poza orbitę okołoziemską, musimy umieć zapewnić sobie z nimi efektywną komunikację. Jak jednak pogodzić małe rozmiary tych satelitów, z koniecznością posiadania przez nie rozłożystej anteny, o średnicy istotnie większej od szerokości samego CubeSata? Inżynierowie z NASA pracują obecnie nad kilkoma rozwiązaniami.

Planujesz badania deszczu? Zabierz parasolkę!

Platformą testową technologii komunikacyjnej będzie satelita RainCube, który ma zostać wyniesiony w 2018 r. Urządzenie będzie CubeSatem 1,5U, czyli będzie to prostopadłościenna bryła o rozmiarach rzędu 10x10x15 cm. Na czas podróży z powierzchni Ziemi na orbitę unikalna antena RainCube'a pozostanie złożona. Dopiero w kosmosie dojdzie do jej rozłożenia, a proces ten będzie przypominał otwarcie parasola. Antena wysunie się z bryły satelity, promieniście rozłoży się jej ożebrowanie, które będzie stanowić szkielet podtrzymujący złotą siatkę. W ten sposób powstanie wklęsły talerz o eliptycznym profilu.

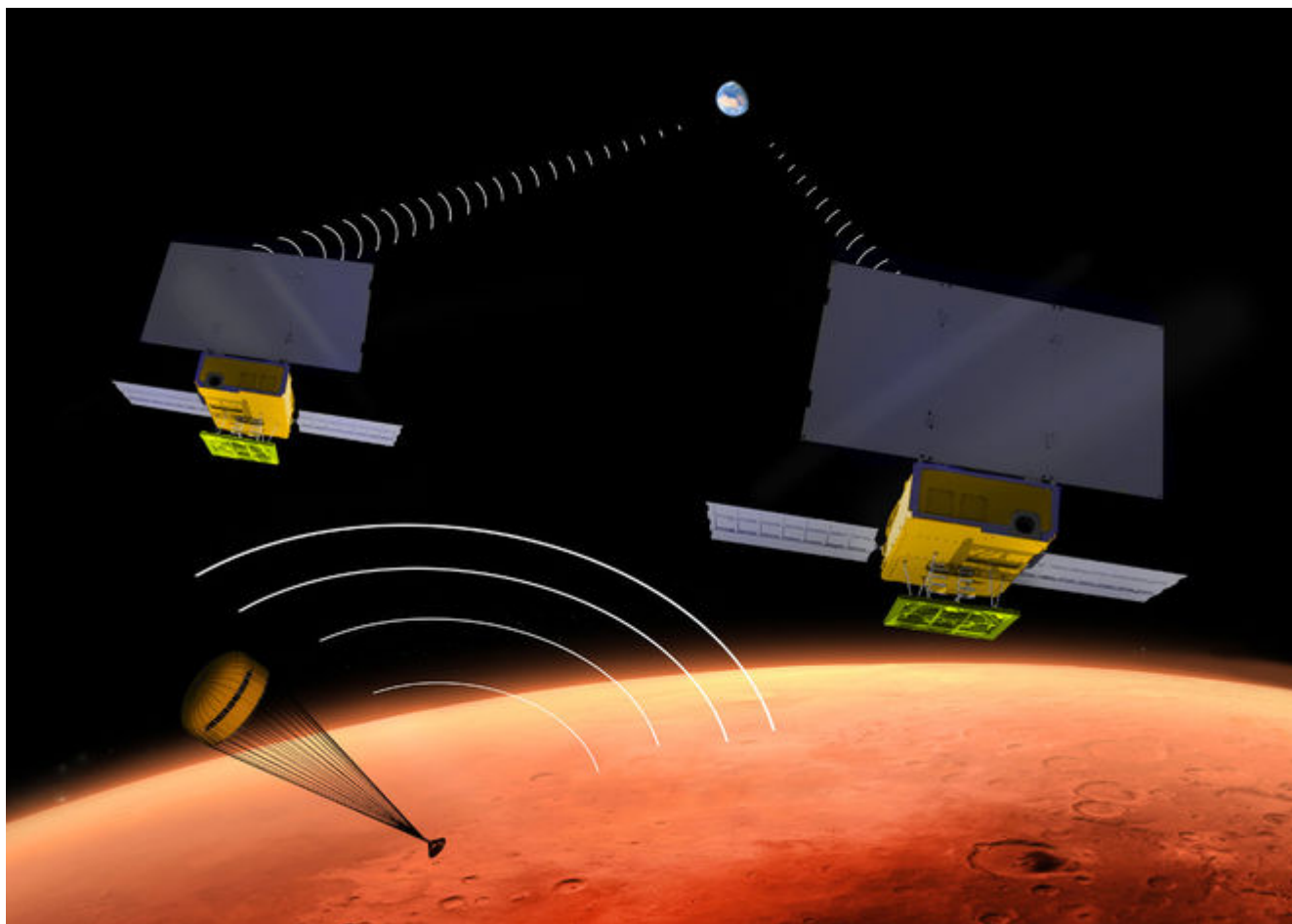


Rozkładana antena Mars Cube One. Ilustracja: NASA/JPL-Caltech

W przeciwieństwie do większości satelitów NASA, które komunikują się ze swoimi centrami dowodzenia lotu na częstotliwościach w paśmie X, RainCube będzie wykorzystywał pasmo Ka. Pozwala ono znacznie efektywniej transmitować dane na długie dystanse, zaś szybkość transmisji może być 16 razy większa niż w przypadku pasma X. RainCube będzie nie tylko demonstratorem technologii. Po dotarciu satelity na orbitę jego radar będzie wykorzystywany do pomiaru opadów deszczu i śniegu na Ziemi.

Kropkowane anteny Mars Cube One

Nieco inne rozwiązanie ma zostać wdrożone w dwóch CubeSatach, jakie w 2018 r. polecą w kierunku Marsa wraz z próbnikiem InSight. Kiedy lądownik InSight będzie osiadał na Czerwonej Planecie, para CubeSatów ma za zadanie przekazywać informacje o przebiegu lądowania na Ziemię. Każde z tych urządzeń będzie wyposażone w antenę składającą się z trzech płaskich paneli. Tworzona przez panele powierzchnia będzie pokryta kropkami z materiału odbijającego światło. Rozmiar, kształt oraz ułożenie owych kropek w pierścieniu, będzie naśladować krzywiznę parabolicznego talerza i na podobnej zasadzie skupiać sygnał radiowy przed jego wysłaniem w kierunku Ziemi.



Artystyczna wizja przebiegu misji Mars Cube One. Ilustracja: NASA/JPL-Caltech

Przyszłość nazywa się OMERA

Kolejnym wyzwaniem dla inżynierów z amerykańskiej agencji kosmicznej będzie zastosowanie przedstawionych pomysłów w nieco większej skali. Jedną z rozwijanych koncepcji trochę większej anteny do zastosowania w CubeSatach, która ma być gotowa do marca 2017 r., nosi nazwę OMERA (One MEter ReflectArray). OMERA ma działać podobnie jak anteny w Mars Cube One, tyle, że jej rozwijany panel odbijający światło ma mieć rozmiary 1x1 m oraz składać się z 15 części. Samo serce anteny wysuwałoby się zaś teleskopowo, w sposób nieco przypominający „rozkładanie parasolki” przez RainCube.

Entuzjazmu dla tej idei nie kryje Nacer Chahat, specjalista ds. projektowania anten w Jet Propulsion Laboratory: *Większa powierzchnia OMERY zapewni lepszy transfer dla zastosowań telekomunikacyjnych lub też węższe wiązki [radarowe] dla potrzeb nauk o Ziemi. Dzięki temu będziemy mogli zapuszczać się dalej w głęboki kosmos dysponując mocniejszymi i bardziej precyzyjnymi radarami.*