

Warszawa, 27 kwietnia 2011

CHOMIK zrobił pierwszy krok ku marsjańskiemu księżycowi

Instrument CHOMIK, skonstruowany w Centrum Badań Kosmicznych PAN w celu pobrania próbki gruntu z jednego z marsjańskich księżyców, ma za sobą pierwszy etap podróży. Po przeprowadzeniu udanych testów model lotny przekazano do Moskwy. W Instytucie Badań Kosmicznych Rosyjskiej Akademii Nauk przyrząd zostanie zintegrowany z manipulatorem lądownika misji Fobos-Grunt i za kilka miesięcy polecą w kierunku Marsa.

Na początku kwietnia w Centrum Badań Kosmicznych PAN (CBK PAN) zakończyły się testy modelu lotnego instrumentu CHOMIK. Przyrząd, przeznaczony do prac i badań geologicznych w warunkach mikrogravitacji, właśnie przekazano Instytutowi Badań Kosmicznych Rosyjskiej Akademii Nauk. W Moskwie instrument najpierw zostanie połączony ze zautomatyzowanym manipulatorem, a następnie zintegrowany z sondą Fobos-Grunt. W przyszłym roku lądownik tej misji osiadzie na powierzchni marsjańskiego księżyca, Fobosa. CHOMIK pobierze wtedy próbkę gruntu, która za trzy lata trafi na Ziemię.

Umowę dotyczącą budowy instrumentu CHOMIK Centrum Badań Kosmicznych PAN podpisało z Instytutem Badań Kosmicznych Rosyjskiej Akademii Nauk oraz Naukowo-Produkcyjnym Zjednoczeniem im. S. A. Ławoczki w marcu ubiegłego roku. „Projekty o takiej skali złożoności zazwyczaj realizuje się pięć lat, my wywiązaliśmy się w niecały rok. Było to możliwe, bo CHOMIK to instrument drugiej generacji i mogliśmy skorzystać z wcześniejszych doświadczeń” – wyjaśnia dr inż. Jerzy Grygorczuk, kierownik eksperymentu CHOMIK i konstruktor penetratora MUPUS dla misji kometarnej Rosetta.

Wbijanie penetratora geologicznego w warunkach nikłej grawitacji wymaga ostrożności. Istnieją obawy, że siły reakcji powstające podczas uderzeń mogłyby nawet przewrócić lądownik. „Nasza konstrukcja zabezpiecza przed taką ewentualnością” – mówi Marcin Dobrowolski, jeden z konstruktorów. „CHOMIK przenosi na lądownik tylko niewielkie siły reakcji, ponieważ podczas wbijania wykorzystujemy tarcie między gruntem a ściankami wbijanego kontenera”.

CHOMIK to złożony instrument o niewielkiej masie (1,4 kg), w całości zaprojektowany i wykonany w CBK PAN. Zawiera trzy główne podzespoły: penetrator, elektronikę sterującą i mechanizm blokująco-zwalniający. Blokada zabezpiecza instrument przed wibracjami i przeciążeniami podczas startu i lądowania na Fobosie.

Sam penetrator składa się z elektromagnetycznego urządzenia wbijającego i pręta zakończonego kontenerem próbnikowym, w którym zmieści się kilka centymetrów sześciennych gruntu. Uderzenia młotka wbijają kontener w regolit Fobosa. Odpowiednie ukształtowanie pojemnika i specjalne algorytmy sterujące procesem wbijania gwarantują możliwość pobrania materiału z podłoża skalistego, porowatego i sypkiego. Gdy kontener z próbką zostanie odrzucony, odsłoni trzpień na końcu penetratora i dwa czujniki. Trzpień pozwoli kruszyć skały i przygotowywać próbki

dla innych instrumentów lądownika, a czujniki będą mierzyły własności termiczne gruntu marsjańskiego księżycy. Do oceny właściwości mechanicznych gruntu posłuży ocena przyrostu zagłębienia po każdym uderzeniu młotka.

W czasie realizacji projektu w CBK PAN powstały cztery wersje CHOMIK-a. Pierwszą był uproszczony model strukturalno-termiczny, który od września jest używany przez inżynierów w Moskwie do prac związanych z integracją przyrządu z manipulatorem i lądownikiem sondy Fobos-Grunt. „Dwa kolejne modele, kwalifikacyjne, były już w pełni sprawne i służyły nam i naszym rosyjskim kolegom do intensywnych testów elektronicznych, wibracyjnych i termicznych” – mówi magistrant Tomasz Kuciński, członek zespołu realizującego projekt. Dopiero czwarty model był tym, który poleci w kierunku Marsa.

Rosyjska sonda Fobos-Grunt wystartuje w listopadzie 2011 roku i po kilkumiesięcznej podróży dotrze w pobliże Czerwonej Planety. Tydzień po wylądowaniu na Fobosie sonda wystrzeli moduł powrotny z kapsułą zawierającą m.in. próbkę gruntu zamkniętą w wykonanym w Polsce pojemniku. Kapsuła osiadzie w Kazachstanie w połowie 2014 roku. Po wydobyciu próbki i kwarantannie pojemnik wróci do Centrum Badań Kosmicznych PAN.

Marsjański księżyc Fobos jest nieregularną bryłą o rozmiarach 27×22×18 km o stosunkowo małej gęstości. Dlatego uważa się, że jest obiektem albo silnie porowatym albo złożonym z lodu i skał. Prędkość ucieczki jest na nim zbliżona do prędkości sprintera, co powoduje, że manewry lądowania i startu są stosunkowo łatwe do przeprowadzenia. „Fobos to niezwykle ciekawy obiekt. Być może przypomina bryły z obrzeży Układu Słonecznego, tworzące za orbitą Neptuna pas Kuipera. Najbardziej znanym przedstawicielem tej grupy jest Pluton” – wyjaśnia dr Joanna Gurgurewicz. Jednak według konkurencyjnej hipotezy księżyc ten nie został przechwycony przez Marsa, lecz uformował się na jego orbicie. Pomiary przeprowadzone przez instrument CHOMIK oraz analiza pobranej za jego pomocą próbki pomogą rozwikłać tę zagadkę.

Budowa instrumentu CHOMIK została sfinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach projektu międzynarodowego niewspółfinansowanego „Instrument 'CHOMIK' misji Phobos Sample Return – badania naukowe i eksploatacyjne”, obejmującego także budowę kolejnego instrumentu geologicznego większej mocy.

Przyrządy z Centrum Badań Kosmicznych PAN uczestniczą w najbardziej prestiżowych misjach kosmicznych. Wykonane w CBK PAN czujniki znajdowały się m.in. na lądowniku Huygens, który w 2005 roku osiadł na powierzchni Tytana, księżycy Saturna – było to najdalsze lądowanie w historii ludzkości. Z kolei zainstalowany na lądowniku misji Rosetta penetrator MUPUS wbije się niedługo w jądro komety 67P/Czuriumow-Gierasimienko. W CBK PAN powstał także KRET, nowatorski instrument penetrujący skonstruowany z myślą o przyszłych badaniach geologicznych Księżyca.

INFORMACJE DODATKOWE:

1. Centrum Badań Kosmicznych (CBK) to interdyscyplinarny instytut naukowy Polskiej Akademii Nauk. Utworzony w 1976 roku, prowadzi za pomocą eksperymentów kosmicznych badania w zakresie fizyki bliskiej przestrzeni kosmicznej, w tym badania Słońca, planet i małych ciał Układu Słonecznego oraz geodynamiki i geodezji planetarnej, a także prace badawczo-rozwojowe w zakresie technologii satelitarnych i technik kosmicznych dla badań Ziemi. CBK brało udział w najbardziej prestiżowych międzynarodowych misjach kosmicznych: CASSINI (badania Saturna i jego księżycy, Tytana), INTEGRAL (kosmiczne laboratorium wysokich energii), MARS EXPRESS (orbiter marsjański) czy ROSETTA (misja do komety). W Centrum zbudowano ok. 50 przyrządów, które zostały wyniesione w przestrzeń kosmiczną na pokładach satelitów i sond międzyplanetarnych.

2. Badania prowadzone przez CBK pozwoliły zbudować lokalny model jonosfery nad Europą, zapewniający dokładne prognozy heliogeofizyczne dla krajowych służb telekomunikacyjnych oraz międzynarodowego systemu ISES. Dzięki wykorzystaniu nawigacji satelitarnej GPS, w CBK opracowano jednorodną sieć powierzchniową Polski i związane ją z europejskim fundamentalnym układem geodezyjnym EUREF, stworzono Polską Atomową Skalę Czasu o wysokim stopniu stabilności i uruchomiono stację monitorującą system nawigacji satelitarnej EGNOS. Prace w innych dziedzinach pozwoliły poznać m.in. mechanizmy: wydzielania energii w koronie Słońca; oddziaływania wiatru słonecznego z plazmą lokalnego ośrodka międzygwiazdowego i składową neutralną materią międzygwiazdową w heliosferze; wzbudzenia i propagacji fal plazmowych; kształtowania środowiska plazmowego komety Halleya. Skonstruowany w CBK globalny obraz elektromagnetycznego otoczenia Ziemi pozwolił odkryć jego antropogenne uwarunkowania. W Centrum powstał również jeden z najbardziej wszechstronnych systemów obliczeń orbitalnych małych ciał Układu Słonecznego, umożliwiający m.in. badanie stopnia zagrożenia Ziemi przez te obiekty.

KONTAKTY DO NAUKOWCÓW:

Udział Polaków w misji Fobos-Grunt:

dr inż. **Karol Seweryn**
tel. +48 22 3816405
email: kseweryn@cbk.waw.pl

Penetratory geologiczne do prac w warunkach mikrogravitacji:

dr inż. **Jerzy Grygorczuk**
tel. +48 22 3816271
email: jurekgry@cbk.waw.pl

Marsjański księżyc Fobos:

dr **Joanna Gurgurewicz**
tel. +48 22 3816412
email: jgur@cbk.waw.pl

POWIĄZANE STRONY WWW:

<http://mechatronics.cbk.waw.pl>

Strona Laboratorium Mechatroniki i Robotyki Satelitarnej Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie.

<http://www.cbk.waw.pl/>

Strona Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie.

<http://press.cbk.waw.pl/>

Serwis prasowy Centrum Badań Kosmicznych PAN.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

CBK110427b_fot01s.jpg

HR:

http://press.cbk.waw.pl/11/CBK110427/CBK110427b_fot01.jpg

Model kwalifikacyjny instrumentu CHOMIK podczas testów w Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie. Na zdjęciu dr inż. Karol Seweryn, jeden z konstruktorów. (Źródło: CBK PAN/Grzegorz Krzyżewski)

CBK110427b_fot02s.jpg

HR:

http://press.cbk.waw.pl/11/CBK110427/CBK110427b_fot02.jpg

Logo instrumentu CHOMIK. (Źródło: CBK PAN)

Informacje o dodatkowych materiałach graficznych i filmowych znajdują się w informacji prasowej CBK PAN „CHOMIK wgryzie się w grunt zagadkowego księżycyca” z 8 kwietnia 2010 roku, dostępnej pod adresem:

<http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/>