

Warszawa, 8 kwietnia 2010

CHOMIK wgrzyzie się w grunt zagadkowego księżycyca

W Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie rozpoczęto prace nad budową penetratora geologicznego CHOMIK, przeznaczonego dla rosyjskiej misji kosmicznej Fobos-Grunt. Za kilka lat pobrana przez penetrator próbka gruntu Fobosa, jednego z księżyców Marsa, powinna trafić na Ziemię.

W Laboratorium Mechatroniki i Robotyki Satelitarnej Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie powstanie CHOMIK, unikatowy penetrator geologiczny przeznaczony dla misji kosmicznej Fobos-Grunt. Do najważniejszych celów misji należy dostarczenie na Ziemię próbki materiału z powierzchni Fobosa, satelity Marsa. Materiał zostanie pobrany za pomocą polskiego penetratora i umieszczony w pojemniku, a ten we wnętrzu rosyjskiej kapsuły powrotnej wyląduje w 2014 roku w Kazachstanie. „Jeśli wszystko przebiegnie zgodnie z planem, za kilka lat będziemy w posiadaniu pierwszego przedmiotu, który wróci na Ziemię z księżycyca innej planety” – mówi dr inż. Karol Seweryn z CBK PAN.

Umowa dotycząca budowy penetratora CHOMIK, podpisana z Instytutem Badań Kosmicznych Rosyjskiej Akademii Nauk oraz Naukowo-Produkcyjnym Zjednoczeniem im. S. A. Ławoczkina (jednym z największych podmiotów rosyjskiego przemysłu kosmicznego) weszła w życie 2 kwietnia br. Polscy naukowcy zyskują dzięki niej prawo do uczestnictwa w międzynarodowym zespole, który zajmie się analizą materiału pochodzącego z powierzchni Fobosa, mają również zagwarantowany zwrot polskiego pojemnika na grunt.

Fobos, większy z dwóch marsjańskich księżyców, jest drobną, nieregularną bryłą o rozmiarach 27×22×18 km i małej gęstości (1,9 g/cm³). Słaba grawitacja czyni go atrakcyjnym celem dla misji kosmicznych. Prędkość ucieczki jest zbliżona do prędkości sprintera i wynosi ok. 11 m/s, dzięki czemu manewry lądowania i startu są stosunkowo łatwe do przeprowadzenia. Dodatkowo Fobos krąży wokół Marsa w odległości zaledwie 9 400 km, aż 40 razy bliżej niż Księżyc względem Ziemi. Tak niewielki dystans i brak własnej atmosfery powodują, że Fobos doskonale nadaje się do obserwacji Czerwonej Planety, która wypełnia aż jedną czwartą jego nieboskłonu.

„Dla operatorów pojazdu kosmicznego słaba grawitacja to ułatwienie. Jednak w przypadku urządzenia służącego do wbijania się w grunt staje się ona poważną przeszkodą” – mówi inż. Jerzy Grygorczuk z CBK PAN. Każdej akcji towarzyszy reakcja, co oznacza, że próba wbicia się w grunt spowodowałaby odepchnięcie lądownika od powierzchni. Dzięki unikatowej konstrukcji, polski penetrator potrafi wbijać się samoczynnie, a wsparcie ze strony lądownika jest potrzebne jedynie przy pierwszych uderzeniach. „CHOMIK zagwarantuje pobranie próbki w sytuacji, gdyby powierzchnia okazała się za twarda dla innych manipulatorów, zaprojektowanych dla gruntu sypkiego” – podkreśla inż. Grygorczuk. Penetrator posłuży także do przeprowadzenia badań własności termicznych i mechanicznych powierzchni Fobosa.

Fobos od dawna przyciąga uwagę naukowców świata. Jego niewielka gęstość i egzotyczna orbita doprowadziły w połowie ubiegłego wieku do sformułowania hipotezy, że może być obiektem sztucznym, metalową skorupą zbudowaną przez hipotetycznych Marsjan. Obecnie wiemy, że Fobos jest obiektem naturalnym, prawdopodobnie o silnie porowatej strukturze. Wiele wskazuje na jego podobieństwo do słabo poznanej klasy ciał niebieskich tworzących na obrzeżach Układu Słonecznego pas Kuipera, którego najbardziej znanym przedstawicielem jest planeta karłowata

Pluton. Równocześnie pozostaje prawdopodobna hipoteza, że Fobos nie został przechwycony przez Marsa, lecz uformował się już na jego orbicie, zatem należy do drugiej generacji obiektów Układu Słonecznego. „Wyniki badań próbki pobranej za pomocą naszego penetratora przyczynią się do rozstrzygnięcia zagadki pochodzenia Fobosa” – mówi dr Joanna Gurgurewicz z CBK PAN.

Misja Fobos-Grunt miała się rozpocząć już w 2007 roku. Według obecnych planów, sonda wystartuje w listopadzie 2011 roku na pokładzie rakiety nośnej Zenit. Pół roku później pojazd wejdzie na orbitę wokółmarsjańską. Lądowanie na Fobosie jest przewidziane na początek 2013 roku, po stronie niewidocznej z Marsa. Po miesiącu w kierunku Ziemi wystartuje moduł powrotny z kapsułą zawierającą próbkę gruntu zamkniętą w wykonanym w Polsce pojemniku. Kapsuła powrotna o masie ok. 11 kg z pojemnikiem wyląduje w Kazachstanie w połowie 2014 roku. Po zakończeniu misji i odbyciu koniecznej kwarantanny, polski pojemnik – tuleja rozmiarami przypominająca połowę grubego długopisu – zostanie zwrócony do Centrum Badań Kosmicznych PAN.

Lądownik misji Fobos-Grunt pozostanie na księżycu, skąd będzie prowadził dalsze badania powierzchni Czerwonej Planety, jej środowiska (zapylenia, pola magnetycznego itp.) oraz dynamiki atmosfery i sezonowych zmian klimatu.

Przyrządy zbudowane w Centrum Badań Kosmicznych PAN uczestniczą w najbardziej wyrafinowanych misjach kosmicznych. Na lądowniku Philae, wysłanym w ramach misji Rosetta, Europejska Agencja Kosmiczna ESA umieściła wykonany w CBK penetrator MUPUS; w 2014 roku wbije się on w jądro komety 67P/Czuriumow-Gierasimienko. Wykonane w CBK PAN czujniki znajdowały się także na lądowniku Huyghens, który w ramach misji CASSINI osiadł w 2005 roku na powierzchni Tytana, księżyca Saturna – było to najdalsze lądowanie ziemskiego próbnika w historii.

Prace prowadzone w CBK PAN wpisują się w program eksploracji kosmosu formułowany obecnie przez Unię Europejską i Europejską Agencję Kosmiczną ESA. W Polsce realizuje się szereg projektów związanych z tą tematyką, m.in. w ramach międzynarodowej inicjatywy International Lunar Network w CBK PAN powstaje urządzenie KRET, przeznaczone do badań geologicznych Księżyca. Charakteryzuje się ono unikatową konstrukcją mechaniczną, zaprojektowaną i wykonaną w całości przez polskich naukowców i inżynierów. W dalszej perspektywie wiele polskich ośrodków badawczych jest zainteresowanych udziałem w eksploracji Księżyca. Oprócz Centrum Badań Kosmicznych, podobną tematyką zajmuje się AGH oraz konsorcjum instytutów naukowych GEOPLANET.

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 księżyca, 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 systemu 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 materii międzygwiazdowej 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:

mgr 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 Robotyki i Mechatroniki 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:

cbk10040801b_fot01s.jpg

HR: http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/cbk10040801b_fot01.jpg

Asystentka Monika Ciesielska z Centrum Badań Kosmicznych PAN przy modelu penetratora MUPUS użytego w misji Rosetta do komety 67P/Czuriumow-Gierasimienko. W lewej ręce prototyp pojemnika na próbkę gruntu z Fobosa, księżyc Marsa. (Źródło: CBK PAN/aFOTO)

cbk10040801b_fot02s.jpg

HR: http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/cbk10040801b_fot02.jpg

Dr inż. Karol Seweryn z Centrum Badań Kosmicznych PAN przy modelu penetratora MUPUS użytego w misji Rosetta do komety 67P/Czuriumow-Gierasimienko. W prawej ręce prototyp pojemnika na próbkę gruntu z Fobosa, księżyc Marsa, w lewej próbka wycięta z materiału użytego w testach laboratoryjnych. (Źródło: CBK PAN/aFOTO)

cbk10040801b_fot03s.jpg

HR: http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/cbk10040801b_fot03.jpg

Marsjański księżyc Fobos w kolorze na podstawie zdjęć nadesłanych przez sondę Mars Reconnaissance Orbiter (MRO). Fotografie wykonano 23 marca 2008 roku z odległości 6800 km, z rozdzielczością przestrzenną 6,8 m na piksel. (Źródło: NASA/JPL/University of Arizona)

cbk10040801b_fot04s.jpg

HR: http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/cbk10040801b_fot04.jpg

Fobos w trzech wymiarach na anaglifie wykonanym ze zdjęć nadesłanych 10 marca 2010 roku przez europejską sondę Mars Express. Fotografie wykonano z odległości 278 km z rozdzielczością przestrzenną 9 m na piksel. Efekt 3D widoczny przez okulary z filtrami czerwonym i niebieskim. (Źródło: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum))

cbk10040801b_fot05s.jpg

HR: http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/cbk10040801b_fot05.jpg

7 marca 2010 roku europejska sonda Mars Express podczas przelotu koło Fobosa, większego księżyc Marsa, wykonała zdjęcia dwóch potencjalnych miejsc lądowania próbnika misji Fobos-Grunt. Rozdzielczość przestrzenna obrazu: 4,4 m na piksel. (Źródło: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum))

cbk10040801b_fot06s.jpg

HR: http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/cbk10040801b_fot06.jpg

Polski eksperyment CHOMIK na rosyjskiej misji Fobos-Grunt. Instrument badawczo-eksploracyjny do pobierania próbek materiałów pozaziemskich wykorzystuje technologie opracowane dla penetratora kosmicznego MUPUS, użytego w misji Rosetta do komety 67P/Czuriumow-Gierasimienko. (Źródło: CBK PAN)

cbk10040801b_fot07s.jpg

HR: http://press.cbk.waw.pl/10/cbk10040801/cbk10040801b_fot07.jpg

Wizualizacja komputerowa sondy Fobos-Grunt. U dołu zespół napędowy, w środkowej części lądownik księżycowy, w górnej moduł powrotny z kapsułą powrotną (w kolorze brązowym), wewnątrz której będzie się znajdował polski pojemnik z próbką gruntu marsjańskiego księżyc Fobos. (Źródło: NPO Lavochkin)

MATERIAŁY FILMOWE:

<http://www.youtube.com/watch?v=W0cUvK0Dgy8>

10-minutowa animacja komputerowa przedstawiająca budowę sondy Fobos-Grunt i przebieg misji wraz z powrotem kapsuły z próbką gruntu na Ziemię. Z uwagi na datę produkcji filmu (2006), nie pokazano mechanizmu pobierania próbki za pomocą polskiego przyrządu CHOMIK. Narracja w języku rosyjskim.

<http://hubble.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=46442>

Fobos, największy księżyc Marsa, wirujący wokół własnej osi. Wizualizacja przygotowana na podstawie zdjęć z sond Mars Express i Viking Orbiter 1. (Źródło: ESA/DLR (S. Semm, M. Wählisch, K. Willner)/FU Berlin (G. Neukum))

http://a1862.g.akamai.net/7/1862/14448/v1/esa.download.akamai.com/13452/qt/Movie01PhobosDeimos_anim.mov

Księżyce Marsa, Dejmos (mniejszy) i Fobos (większy), na filmie wykonanym ze zdjęć nadesłanych w 2009 roku przez sondę Mars Express. (Źródło: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum))

MATERIAŁY TELEWIZYJNE:

W bibliotece Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego są dostępne powiązane tematycznie filmy w formacie Betacam SP, zrealizowane przez Wiktora Niedzickiego: „Życie” (m.in. o urządzeniu MUPUS) i „Kosmiczne poszukiwania” (m.in. o urządzeniu KRET). Ten ostatni film jest dostępny także w jakości HD.