

STOPNIOWE POSTĘPY NA TRUDNYM ETAPIE MISJI MARS INSIGHT

Wystrzelona niemal dokładnie 2 lata temu misja badawcza lądownika NASA InSight na Czerwoną Planetę wciąż zmagają się z kłopotliwym penetrowaniem marsjańskiego gruntu. Zapoczątkowana w lutym 2019 roku operacja szybko okazała się trudniejsza do przeprowadzenia niż pierwotnie zakładano - zadecydowała o tym m.in. niespoistość przebijanych warstw regolitu, uniemożliwiająca prawidłowe działanie w niej urządzenia HP3 (zwanego również Kretem - do którego powstania przyczynili się polscy inżynierowie). Na początku bieżącego miesiąca zasygnalizowano jednak, że przyjęta prowizoryczna metoda dociskania głowicy penetratora mechanicznym ramieniem lądownika przynosi póki co zamierzony efekt.

O aktualnie notowanych postępach misji Mars InSight opowiedzieli w toku webinaru zorganizowanego 4 maja przedstawiciele niemieckiej agencji kosmicznej DLR - będącej liderem zespołu przemysłowo-badawczego odpowiedzialnego za zintegrowanie całego urządzenia penetrująco-pomiarowego. Ważny wkład w jego powstanie mieli również polscy inżynierowie z Centrum Badań Kosmicznych PAN oraz spółki Astronika, którzy opracowali mechanizm wbijający systemu Kret HP3 (Heat Flow and Physical Properties Package). To jeden z podzespołów, na bazie których DLR zintegrowała urządzenie, by następnie gotowy system przekazać NASA celem zamontowania na lądowniku InSight.

Cały układ penetratora jest jednym z trzech głównych instrumentów, które zabrała ze sobą na Marsa sonda NASA - to podłużny, cylindryczny próbnik służący do pomiaru właściwości fizycznych marsjańskiego regolitu oraz strumienia ciepła z wnętrza planety. "Kret" ma zostać wprowadzony w grunt na głębokość blisko 5 metrów. Od lutego 2019 roku, czyli momentu podjęcia prób kopania, NASA sygnalizowała jednak, że HP3 ma problemy z przedarciem się przez niejednorodne warstwy gruntu Czerwonej Planety. W początkowej fazie próbnik utknął na płytkiej głębokości, wchodząc w grunt na zaledwie 30 cm. Potem, podczas dość zaawansowanego już etapu wbijania nastąpiło nagle samoczynne wysunięcie instrumentu z kopanego otworu. Okazało się, że regolit nie zapewnia wystarczającego tarcia i bazy utrzymującej nasadę penetratora w pionie i "na kursie".

Czytaj też: [Sonda InSight już w drodze na Czerwoną Planetę \[WIDEO\]](#)

W ramach różnych prób zaradzenia trudnej sytuacji sprawdzano co najmniej kilka sposobów ponownego wbicia Kreta w powierzchnię Marsa. Ostatnim, na jaki wpadli specjaliści misji, było posłużenie się robotycznym ramieniem lądownika InSight z zamontowaną nań "łopatką" jako prowizorycznym mechanizmem docisku. Plan wcielono w życie w lutym 2020 roku i od tego momentu sprawdzano jego efektywność. Kretowi zapewniono w ten sposób punkt oporu, popychając go w głąb i zapobiegając zarazem wysunięciu się, co miało już zresztą wcześniej miejsce.

A bit of good news from [#Mars](#): our new approach of using the robotic arm to push the mole appears to be working! The teams [@NASAJPL](#)/[@DLR_en](#) are excited to see the images and plan to continue this approach over the next few weeks. [#SaveTheMole](#)

FAQ: <https://t.co/wnhp7c1gPT> pic.twitter.com/5wYyn7lwVo

— NASA InSight (@NASAINsight) [March 13, 2020](#)

Opowiadając o dotychczasowych rezultatach swojej pracy, 4 maja technicy DLR oświadczyli, że opisane wyżej podejście jak na razie się sprawdza, choć wymaga sporej precyzji i cierpliwości. „Kret zagłębia się pod wpływem mechanizmu udarowego, ale musi być dopychany łopatką, która równoważy odrzut mechanizmu” - powiedział Tilman Spohn, główny badacz instrumentu w niemieckiej agencji kosmicznej, cytowany przez serwis SpaceNews. Jak podano w doniesieniu medialnym, odbywane seminarium internetowe na temat wyników misji było częścią dyskusji w ramach Zgromadzenia Ogólnego Europejskiej Unii Nauk o Ziemi (ang. European Geosciences Union General Assembly) - konferencji, która została przeprowadzona online z powodu pandemii koronawirusa.

Czytaj też: [Trudna penetracja marsjańskiego gruntu. "Polski sprzęt nie generuje problemu"](#)

Przedstawiciele DLR zaangażowani w misję InSight zadeklarowali przy tej okazji, że pracujący nadal Kret robi aktualnie stały, ale powolny postęp z pomocą robotycznego ramienia lądownika. Tempo ograniczać ma przede wszystkim konieczność zmiany pozycji wysięgnika w miarę wprowadzania próbnika coraz głębiej. „To bardzo żmudna operacja” - przyznaje Spohn. „Możemy przebyć jednorazowo tylko 1,5 centymetra” - twierdzi.

Inną problematyczną sprawą jest też spore nachylenie, pod jakim Kret ustawił się obecnie do schodzenia w głąb gruntu. Urządzenie zaprojektowano z myślą o opuszczaniu w pionie - teraz jednak jest odchylone niemal 30 stopni od osi wertykału. Naukowcy liczą jednak, że sprzęt w miarę pogłębiania kanału ustawi się bardziej pionowo.

Jednocześnie specjaliści liczą się z tym, że na pewnym etapie mechanizm zagłębi się na tyle, że nie będzie już możliwa asekuracja z użyciem robotycznego ramienia. Dalszy postęp będzie więc zależał już od samego Kreta i tego, czy marsjański grunt zapewni na większej głębokości odpowiednio solidny punkt podparcia.

Czytaj też: [Mechanizm sondy InSight rozpocznie wbijanie w podłoże na Czerwonej Planecie](#)

Mimo problemów, realizacja zadania dała już jednak naukowcom pewien wgląd we właściwości powierzchni Marsa w miejscu lądowania InSight. Stwierdzono m.in. obecność „zwartej skorupy” (*duricrust* - zeskalonego osadu przypominającego ziemskie caliche) o grubości około 20 centymetrów, którą opisano jako kruszejącą skałę złożoną z „piasku scementowanego solą”. Warstwa ta w trakcie przebijania nie zapewniała wystarczającego tarcia, aby utrzymać Kreta w miejscu. Inną wskazaną kwestią jest to, że samo urządzenie częściowo spulchniło i rozdrobniło materię w miejscu kopania, utrudniając sobie dalszą pracę.

Dokładny wgląd w opisaną sytuację sondy InSight oferuje [schemat prezentowany na stronie misji](#).

Choć inżynierowie NASA i DLR niechętnie mówią w tej sytuacji o możliwym terminie ukończenia zadania, część z nich zasugerowała na początku maja, że potrzeba co najmniej kilku miesięcy na wykonanie niezbędnego postępu. Optymizmem napawa w tym przypadku to, że najprawdopodobniej wszystkie czujniki i instrumenty pomiarowe próbnika działają bez zarzutu - co miał potwierdzić 17 kwietnia podczas briefingu NASA główny inspektor misji, Bruce Banerdt. Potwierdził wówczas również, że inne przyrządy lądownika, w tym sejsmometr, działają dobrze (zanotował już co najmniej kilkadziesiąt wstrząsów powierzchni Marsa). „Przewidujemy, że w ciągu kolejnego miesiąca lub dwóch miesięcy będziemy mieć Kreta całkiem zagłębionego w gruncie” - powiedział specjalista NASA. Będzie to najprawdopodobniej moment, gdy ramię lądownika nie będzie już w stanie pomóc i HP3 będzie już zdany tylko na siebie.

Koordynowana przez NASA misja Mars InSight działa na Marsie od czasu udanego lądowania na wielkiej równinie Elysium Planitia w pobliżu marsjańskiego równika, 26 listopada 2018 roku. Jest pierwszą misją w poświęconą głównie badaniu struktury wewnętrznej Czerwonej Planety. Oprócz próbnika HP3, przeznaczonego do mierzenia gradientu temperaturowego marsjańskiego gruntu, na pokładzie sondy umieszczono także sejsmometr SEIS do wykrywania wstrząsów oraz stację pogodową do pomiarów temperatury, kierunku i prędkości wiatru i ciśnienia atmosferycznego.

Czytaj też: [Różne ujęcia sondy InSight. Selfie i widok z orbity \[GALERIA\]](#)