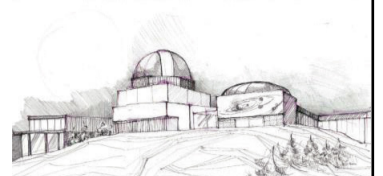




# PATRZĄC W NIEBO



Rozmaitości ASTRONOMICZNE

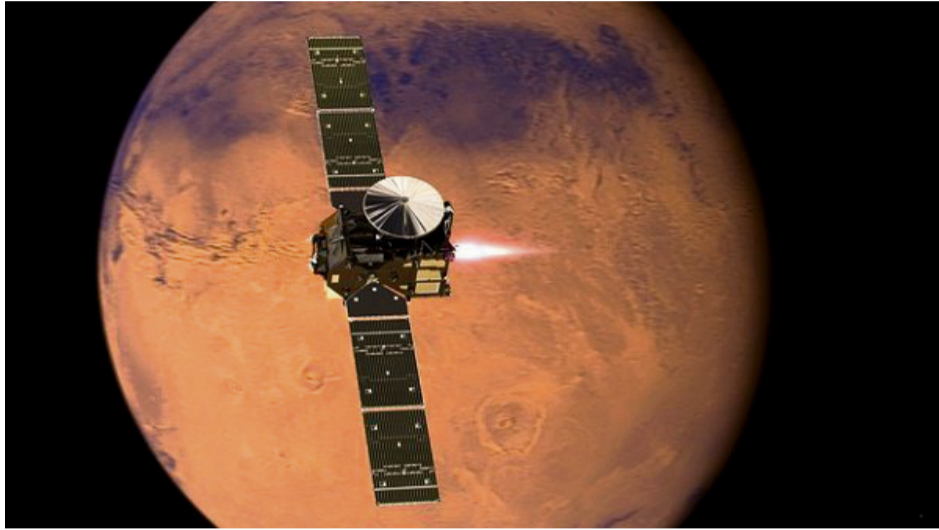
Wiadomości ze świata nauki i techniki

Doniesienia z CERN ESA NASA

[www.cwint.pl](http://www.cwint.pl)[www.facebook.com/cwintpoland](https://www.facebook.com/cwintpoland)

Nr (270) 9/2021

## Zawartość chloru i wody w letnim powietrzu na Marsie



» Artystyczna wizja sondy ExoMars Trace Gas Orbiter odpalającej swoje główne silniki.  
Źródło: ESA/ATG-Media Lab

### Dwa niezależne badania atmosfery Marsa zmieniają nasz sposób myślenia o obecnym klimacie i dawnej przeszłości planety.

Dwa badania wykorzystujące dane z sondy ExoMars Trace Gas Orbiter (TGO, Europejska Agencja Kosmiczna/Roscosmos) pogłębiają naszą wiedzę na temat interakcji między powierzchnią Czerwonej Planety a jej atmosferą.

Pierwsze z nich dotyczy wykrycia gazowego chlorowodoru (HCl), którego pochodzenie jest nadal nieznanne. Na Ziemi ta cząsteczka pochodzi głównie z wody morskiej. Znalezienie jej na Marsie było jednym z wieloletnich celów zespołu naukowego TGO, ponieważ może on być również oznaką aktywności geologicznej. Drugie z badań identyfikuje szybką zmienność stosunku dwóch izotopów wodoru na różnych wysokościach ponad powierzchnią Marsa, dostarczając nam nowych informacji na temat ilości wody traconej tam na rzecz przestrzeni kosmicznej w czasie oraz tego, jak utrata ta zmienia się na całej planecie w zależności od klimatu, geografii i obecności zbiorników wodnych (takich zasoby wody obecne na marsjańskich biegunach, czy woda znajdująca się w regolitych).

Wyniki obydwu badań zostały opublikowane w Science Advances z 10 lutego. Wykazano w nich sezonowe zmiany na Marsie, co daje naukowcom pełniejszy obraz zarówno obecnego klimatu panującego na południowej półkuli planety, jak i ogólnej ewolucji środowiska marsjańskiego w czasie.

Zespół kierowany przez Geronimo Villanueva (NASA) wykorzystał badania spektroskopowe w podczerwieni celem utworzenia tzw. mapy obfitości wody, lodu wodnego i pyłu - zarówno na powierzchni Marsa, jak i wyżej, w jego atmosferze. Naukowcy zwrócili szczególną uwagę na stosunek deuteru - cięższej postaci wodoru z dodatkowym neutronem - do zwykłego wodoru, który ma jedynie proton w swoim jądrze. Pomiar stosunku deuteru do wodoru (D/H) na Marsie pomógł uczynić oszacować, ile wody posiadała niegdyś w rzeczywistości ta planeta, ale to jeszcze nie wszystko, nie da się bowiem uzyskać dobrej globalnej wartości średniej dla tej wody, dopóki nie wiemy, jak bardzo wartość ta zmienia się w zależności od miejsca i czasu.

Gdy Villanueva i jego współpracownicy obserwowali główne efekty pogodowe na Marsie, w tym globalną burzę pyłową, intensywną lokalną burzę i sezonową migrację wody z pokrywy lodowej podczas jej topnienia w lecie na półkuli południowej, zauważyli, że stosunek D/H różni się znacznie w zależności od szerokości geograficznej. Wyżej w atmosferze również było dużo deuteru, co sugeruje, że lżejszy wodór może łatwiej uciekać z atmosfery. To odkrycie potwierdza wcześniejsze detekcje wysokich współczynników D/H dla Marsa w porównaniu z Ziemią, co jest jednym z powodów, dla których obecnie uważa się, że Mars był w zamierzchłej przeszłości znacznie bardziej wilgotny.

Zaobserwowano także duże skoki w stosunkach D do H latem, co ma dużo sensu przy założeniu, że deuter magazynowany w polarnych czapach lodowych zostaje na Marsie uwolniony latem, w trakcie ich topnienia. Mógłby on następnie zostać wyniesiony do atmosfery podczas sezonowych burz.

- Gdy woda jest wystawiana na działanie górnych warstw atmosfery i samej przestrzeni kosmicznej, jej część jest tracona, a inna część zmienia się - wyjaśnia Villanueva. - Stosunek zwykłej wody do ciężkiej wody w atmosferze jest dla nas interesujący, ponieważ może nam opowiedzieć trochę więcej o historii planety.

Z kolei zespół badający zawartość chlorowodoru, kierowany przez Olega Korableva (Instytut Badań Kosmicznych, Rosja), również wykorzystał spektroskopię do znalezienia gazowego chlorowodoru na Marsie. Jego obecność na planecie przewidywano znacznie wcześniej, ale nigdy dotąd go tam nie zaobserwowano. Zespół Villanuevy potwierdził te

obserwacje podczas wspomnianej wyżej globalnej burzy pyłowej, gdy naukowcy mogli jak gdyby dodatkowo zweryfikować obecność tego gazu podczas pomiarów zawartości wody.

Dokładny proces chemiczny, w którym powstaje chlorowódor, nie jest jednak jeszcze znany. Jednym z takich mechanizmów może być pył powierzchniowy bogaty w minerały chlorkowe, takie jak sól (NaCl), oddziałujące dość łatwo z wodą. Ale, także marsjańska aktywność wulkaniczna mogła wytwarzać ten gaz.

Łądownik Phoenix (NASA) ujawnił obecność nadchloranów w regolicie marsjańskim już dziesięć lat temu, a współczesne odkrycie chlorowodoru może już niebawem wyjaśnić, skąd pochodzą te i inne sole na Czerwonej Planecie. Jedną z wiodących teorii głosi, że na starożytnym Marsie było wiele aktywnych wulkanów uwalniających chlorowódor do atmosfery. Obserwujemy teraz sezonowe tworzenie się chlorowodoru z powierzchniowego chloru, co ma wpływ na cały cykl chemiczny planety.

David Catling (University of Washington), który był zaangażowany w dawne, pierwotne poszukiwania nadchloranów, w zasadzie zgadza się z tym. - *Oceniam, że nadchloran może być wytwarzany w sposób ciągły z chlorowodoru, i nie musimy odwoływać się do dawnych wulkanicznych źródeł chloru, by wyjaśnić jego obecność* - dodaje naukowiec.

Badania te pozostawiają też wiele pytań dotyczących dawnej i obecnej powierzchni Marsa, a także zahaczających o możliwość przyszłej kolonizacji tej planety. Bardzo zmienne współczynniki D/H mogą wskazywać nam, w jaki sposób kluczowe zbiorniki wodne, takie jak polarne czapy lodowe i bogaty w lód regolit, wpływają na klimat i wtórnie na cykl wodny całej planety. Aby się o tym ostatecznie przekonać, naukowcy potrzebują jednak więcej informacji. I choć zaobserwowanie nigdy wcześniej nie widzianego tam chlorowodoru, jest ważne, chcą teraz również dowiedzieć się, jak naprawdę jest on tam wytwarzany.

W tej chwili nikt nie wie też, jak gazowy chlorowódor oddziałuje z innymi gazami i cząsteczkami obecnymi w powietrzu. Dedykowane badania laboratoryjne pomogą również wykazać, że opisany teoretycznie cykl chemiczny na Marsie jest rzeczywiście wiarygodny z naukowego punktu widzenia.

Źródło: [skyandtelescope.org](http://skyandtelescope.org)

Opracowanie: Elżbieta Kuligowska, [urania.edu.pl](http://urania.edu.pl)

<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/martian-atmosphere-salt-water/>

<https://advances.sciencemag.org/content/7/7/eabc8843>

### CZYTAJMY DWUMIESIĘCZNIK URANIA – POSTĘPY ASTRONOMII

ZAGLĄDAJMY NA PORTAL [WWW.URANIA.EDU.PL](http://WWW.URANIA.EDU.PL)



Trwa rejestracja do Ogólnopolskiego Konkursu Astronomicznego „Astrolabium”, który organizowany jest od 2013 roku przez krakowskie Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz organizacje partnerskie. Celem konkursu jest promowanie nauk ścisłych, a szczególnie astronomii i badań kosmicznych, wśród uczniów szkół podstawowych i średnich.

Konkurs składa się z dwóch etapów: opracowywania doświadczeń konkursowych oraz testu wiedzy przeprowadzanego w zgłoszonych szkołach. Formuła Konkursu pozwala na nabycie przez uczniów umiejętności pracy naukowej oraz przeprowadzania i opracowywania doświadczeń. Jest również doskonałą okazją do pogłębienia i sprawdzenia swojej wiedzy z astronomii. Konkurs odbywa się w czterech grupach wiekowych: klas 1-3 szkoły podstawowej, klas 4-6 szkoły podstawowej, klas 7-8 szkoły podstawowej oraz uczniów szkół średnich. Na zwycięzców w każdej kategorii wiekowej czekają wysokiej klasy teleskopy. Szkoły, w których procentowe uczestnictwo w Konkursie uczniów z danego poziomu będzie największe, zostaną nagrodzone możliwością zorganizowania na ich terenie bezpłatnych Warsztatów Astronomicznych. Zgłoszenia przyjmowane są do 31 marca 2021 roku.

Źródło: OAUJ



Obserwatorium Astronomiczne CWINT zaprasza na obserwacje Księżyca, Marsa, mgławic, otwartych i kulistych gromad gwiazd oraz odległych o miliony lat świetlnych galaktyk zawartych w konstelacjach zimowego i wiosennego nieba.

Szczegółowe informacje, kontakt: [pd@cwint.pl](mailto:pd@cwint.pl), tel. 601-97-70-54

### CWINT - OTWIERAMY DLA CIEBIE SZEROKO DRZWI DO ŚWIATA WIEDZY I NAUKI

