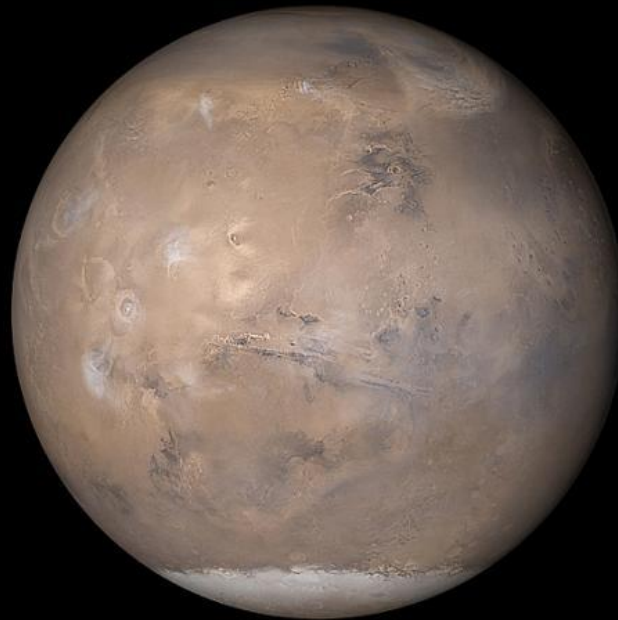
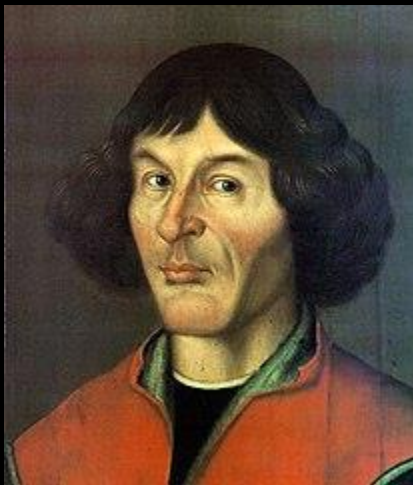


Dlaczego wyginęło życie na Marsie? A może nigdy go tam nie było?



UNIwersytet
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU

Zakład Dydaktyki Fizyki i Pracowania Pokazów Fizycznych
Instytut Fizyki, UMK Toruń, 19.02.2019 r.

Grzegorz Karwasz, Kamil Fedus, Andrzej Karbowski,
Waldemar Krychowiak, Krzysztof Rochowicz

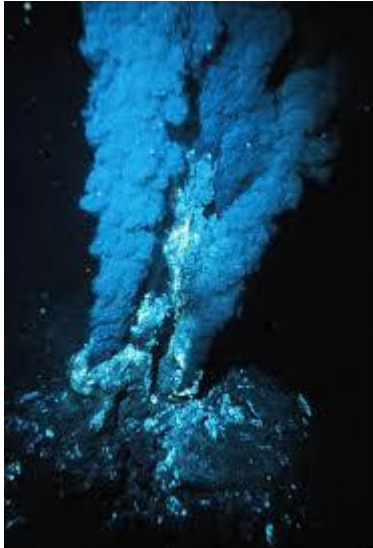
Czym jest życie?



<https://www.wur.nl/nl/Over-Wageningen/100years/show/Science-week-What-is-Life.htm>

- Procesy życiowe – czynności wspólne dla istot żywych. Dzięki nim można ustalić, że dany organizm jest istotą żywą.
- Istoty żywe posiadają siedem wspólnych procesów życiowych: ruch, oddychanie, reakcja na bodźce, wzrost, wydalanie, rozmnażanie i odżywianie.

Kiedy/jak powstało życie na Ziemi?



<https://uk.wikipedia.org/wiki/>

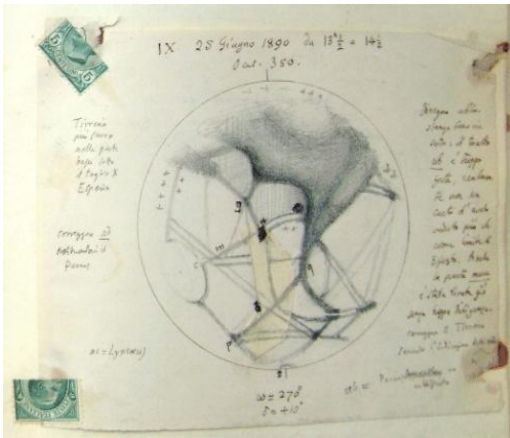
- Wiek Ziemi wynosi ok. 4,54 mld lat. Życie na Ziemi istnieje od ok. 3,5 mld lat, przy czym szacowany wiek najstarszych fizycznych śladów życia wynosi 3,7 mld lat.
- Nie ma obecnie nawet wśród naukowców zgody co do tego, jak powstało życie. „Ciepły, mały staw” zastąpiły kominy hydrotermalne, ale historia przejścia od aminokwasów do DNA i metabolizmu pełna jest zagadek.



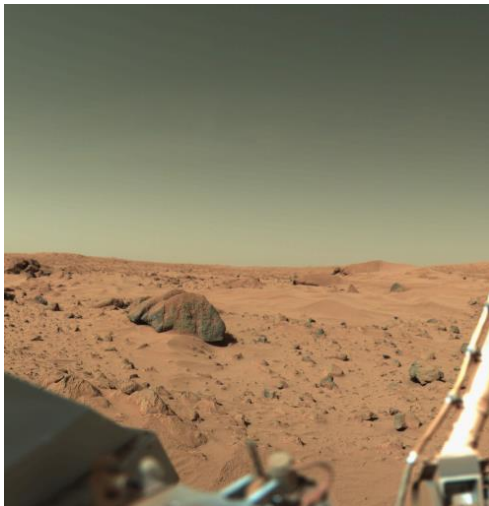
<https://www.specright.com/sustainable-packaging/managing-data-at-the-dna-level/>

Przełom XIX/XX wieku: na Marsie istnieje inteligentne życie

- Obserwacje Schiaparelliego i książki Lowella przedstawiały obraz Marsa jako wysychającej, ochładzającej się planety, na której cywilizacja stworzyła wielkie kanały nawadniające.
- Dopiero po 1960 roku sondy NASA rozwiąły te mity. Badania z lat 70. XX w. prowadzone przez lądownik programu Viking nie wykryły żadnych śladów życia, a przedstawiły powierzchnię planety jako surową i niegościnną dla życia.

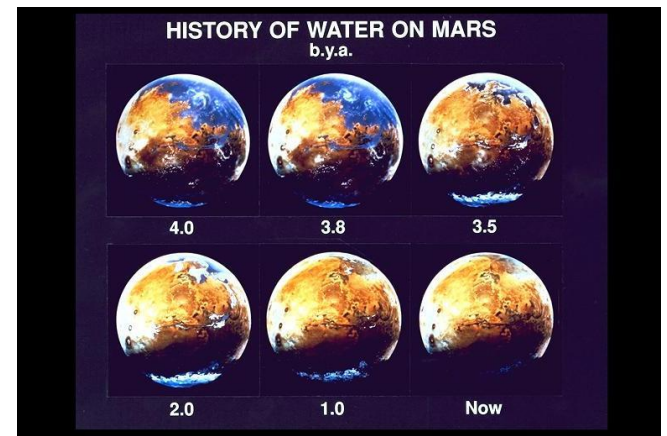


<https://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/Gioanni-Schiaparelli-oltre-i-canali-di-Marte>



<https://picgra.com/>

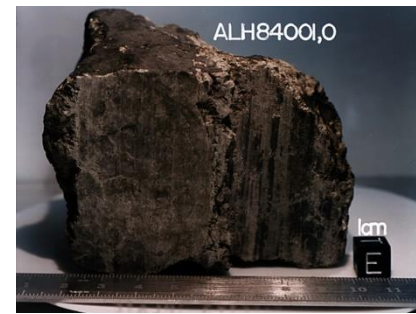
Mars: dziś – bez wody, kiedyś – zbyt słony



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Teoretick%C3%BD_model_v%C3%BDskytu_vody_na_povrchu_Marsu_\(NASA\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Teoretick%C3%BD_model_v%C3%BDskytu_vody_na_povrchu_Marsu_(NASA).png)

- Według obecnej wiedzy do powstania i utrzymania się życia niezbędne jest występowanie ciekłej wody na powierzchni planety. Wymaganie to określa strefę, zwaną ekosferą. W pobliżu peryhelium Mars znajduje się wewnątrz tego regionu, ale niskie ciśnienie atmosferyczne uniemożliwia istnienie ciekłej wody.
- Występowanie śladów zbiorników wodnych i dużych przepływów wskazuje, że w przeszłości na planecie panowały lepsze warunki do rozwoju życia niż obecnie, ale to nie rozstrzyga, czy żywe organizmy w ogóle na niej istniały. Najnowsze badania sugerują, że wody na powierzchni Marsa mogły być zbyt słone i kwaśne, by mogło się w nich rozwinąć życie podobne do ziemskiego.

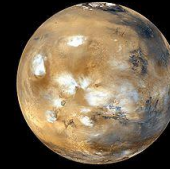
Dotychczasowe „dowody”



<http://www.australasianscience.com.au/article/science-and-technology/our-long-fascination-journey-mars.html>

- W 1996 r. w pochodzącym z Marsa meteorycie ALH 84001 zostały znalezione nietypowe mikroskopijne struktury. Niektórzy naukowcy sugerowali, że kształty te mogą być zachowanymi skamieniałościami bakterii żyjących niegdyś na Marsie. Wątpliwości budził od początku rozmiar tych struktur, mniejszych od wszystkich ziemskich bakterii. Wykazano także, że podobne twory mogą powstać w procesie nieorganicznym, bez udziału istot żywych.
- Małe ilości metanu i formaldehydu niedawno wykryte przez orbiter Marsa mogą wskazywać na istnienie życia, ponieważ związki te szybko rozkładają się w atmosferze Marsa i muszą być na bieżąco uzupełniane. Ale możliwe jest, że związki te są uwalniane przez procesy wulkaniczne lub geologiczne.

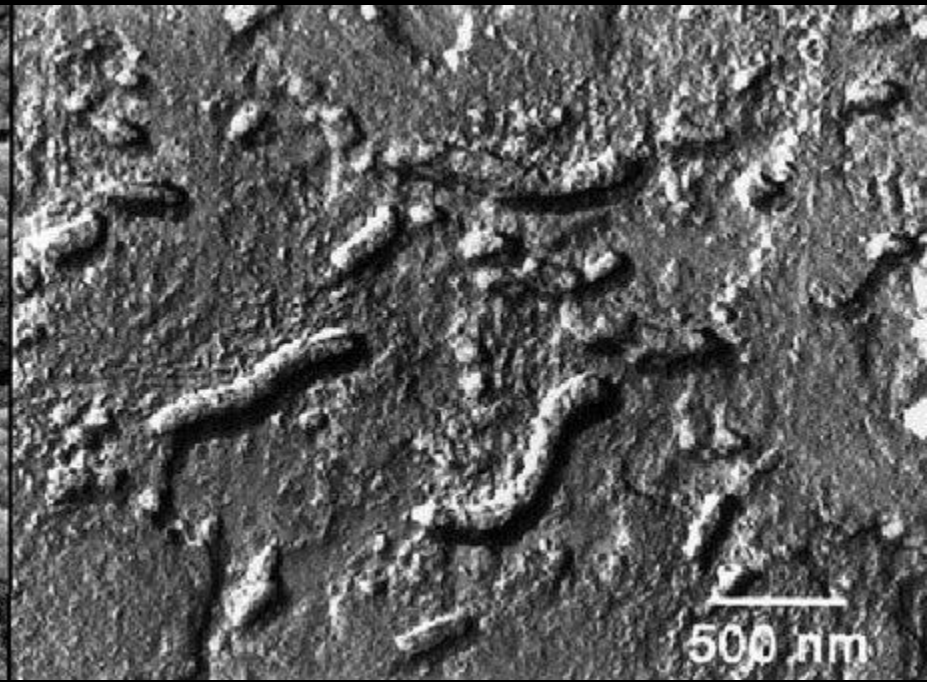
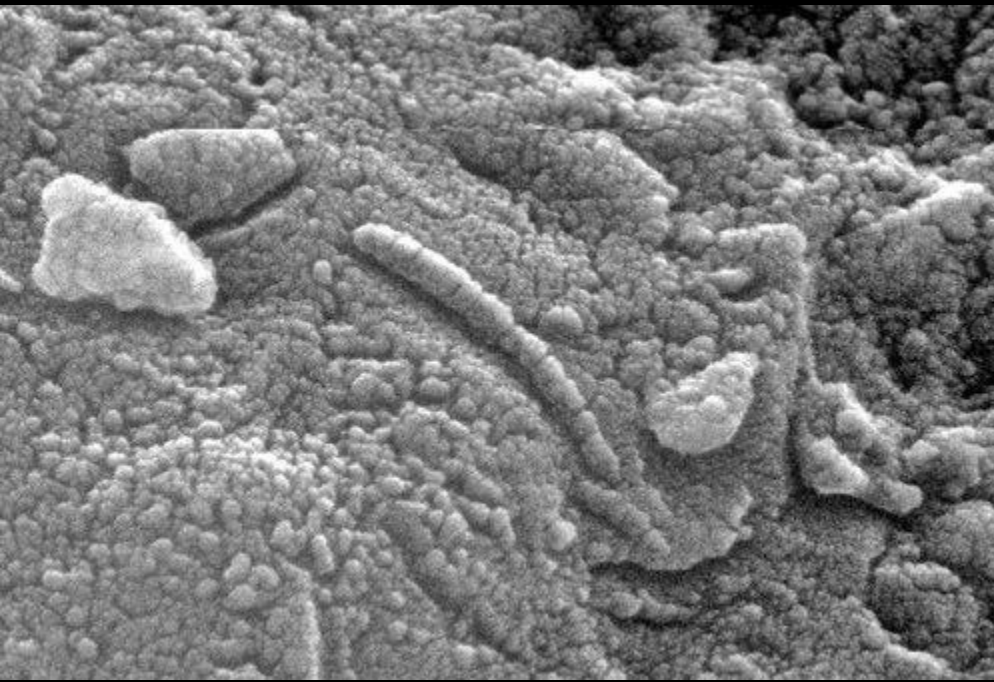
Porównanie



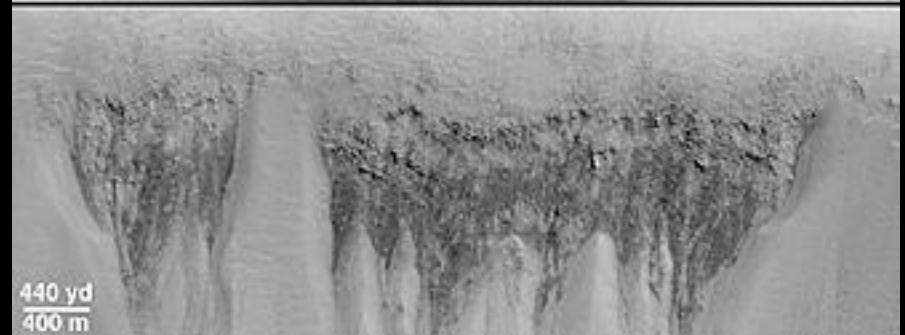
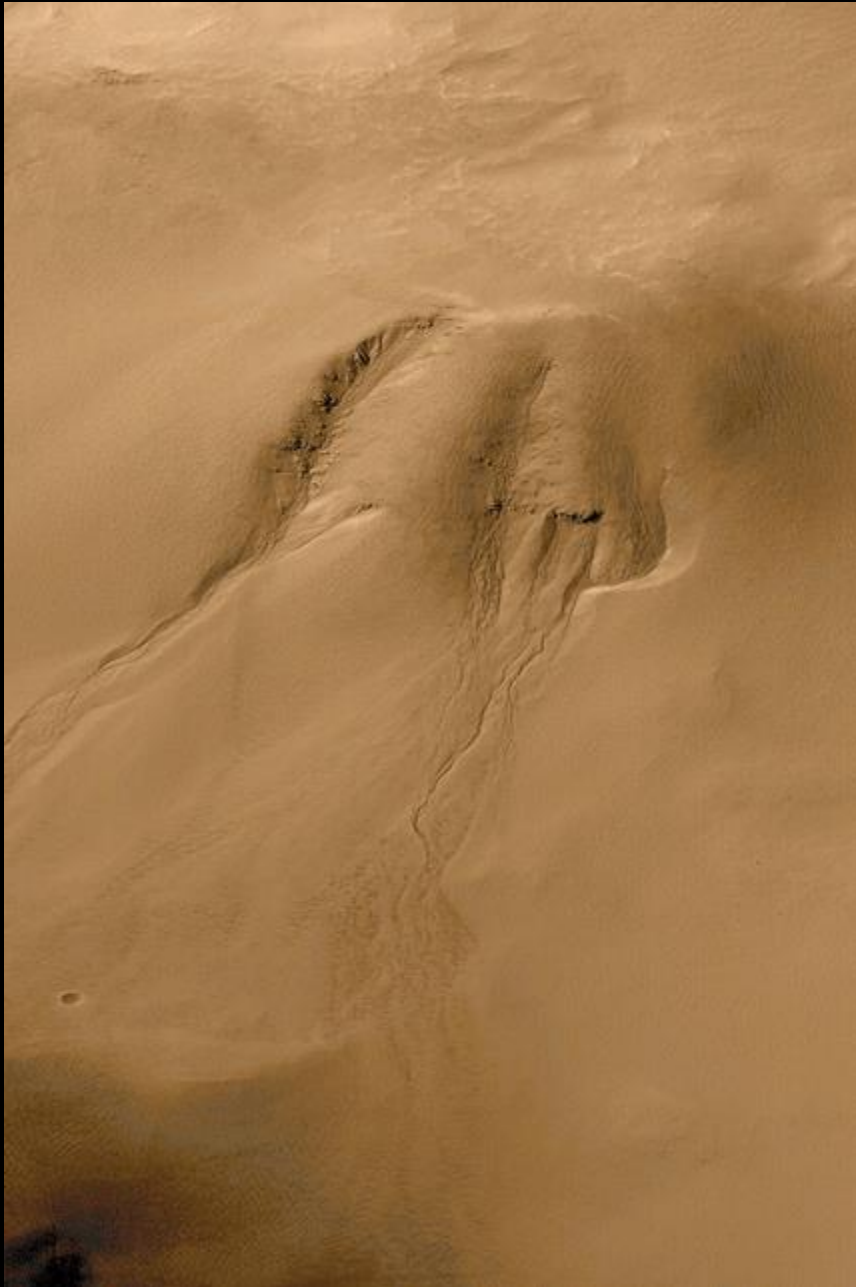
• Średnica:	12 756	6 794 km
• Masa (Ziemia = 1)	1	0.108
• Odległość od Słońca	147-152	207-249 mln km
• Nachylenie osi obrotu	23.5°	25.2°
• Długość doby	24 godz.	24 godz. 37 min.
• Długość roku	365 dni	687 dni
• Średnia temp. pow.	15°C	-65°C
• Atmosfera	77% azot 21% tlen	95% CO ₂ 3% azot

1996: „życie” w meteorycie

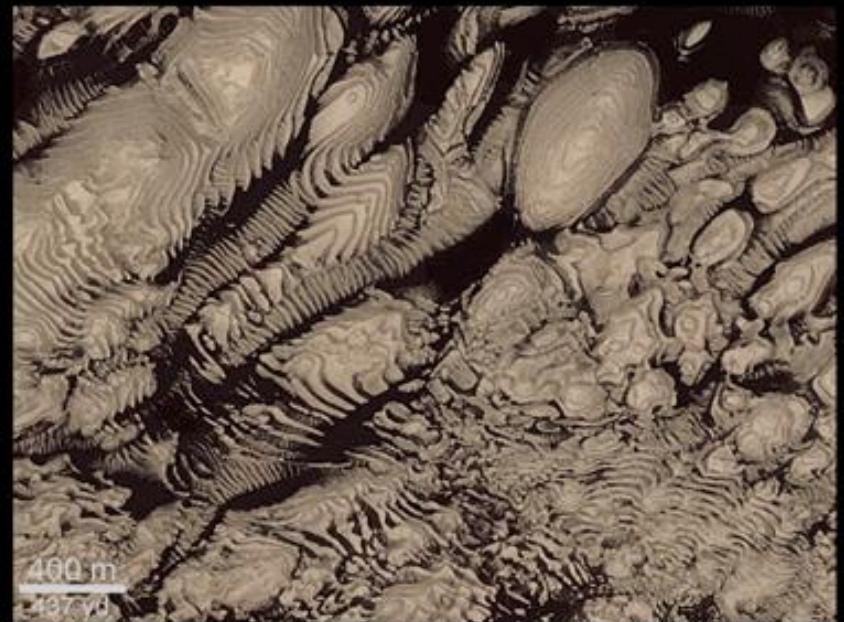
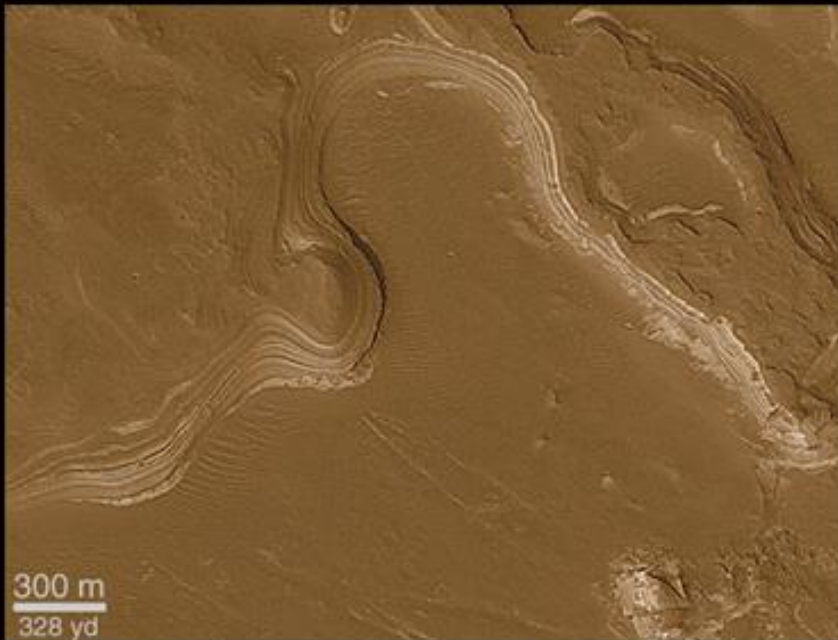
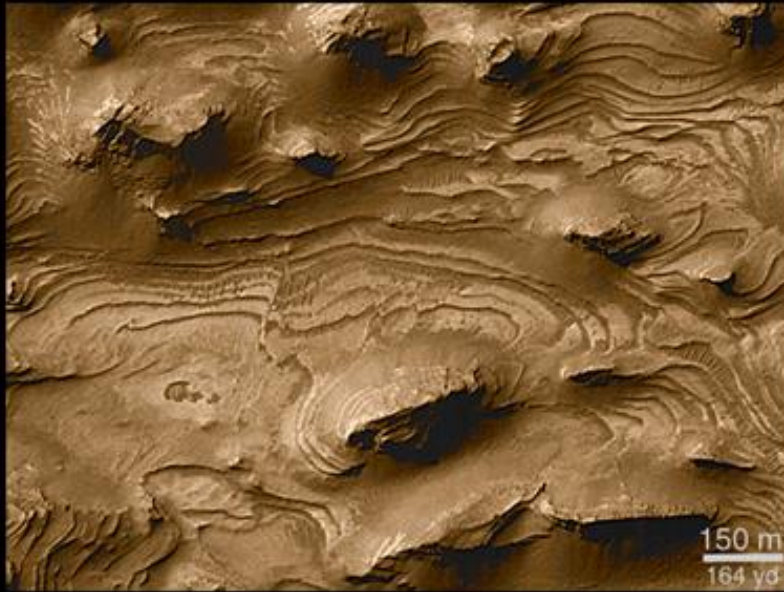
<https://et.wikipedia.org/wiki/Marss>



Sierpień 2000: ślady obecności ciekłej wody



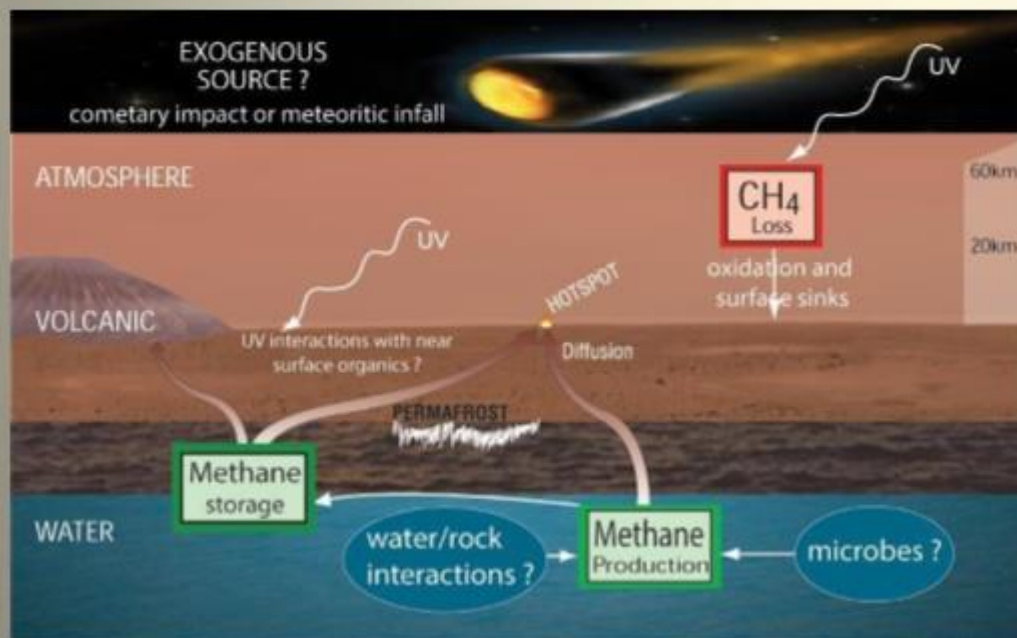
Grudzień 2000: skały osadowe





Mars

Grudzień 2014 – *Science*:
cząsteczki metanu - średnio 0,7 cząsteczki na miliard; kilka razy z rzędu poziom metanu w okolicach łazika *Curiosity* niespodziewanie wzrastał aż dziesięciokrotnie (do ok. 7 cząsteczek na miliard), po czym po kilku tygodniach spadał do średniej. Tak jakby skądś uwalniała się chmura gazu i stopniowo rozwiewała.



Fot. i rys.: NASA



<https://www.nasa.gov/>

VI 2018: ślady materii organicznej

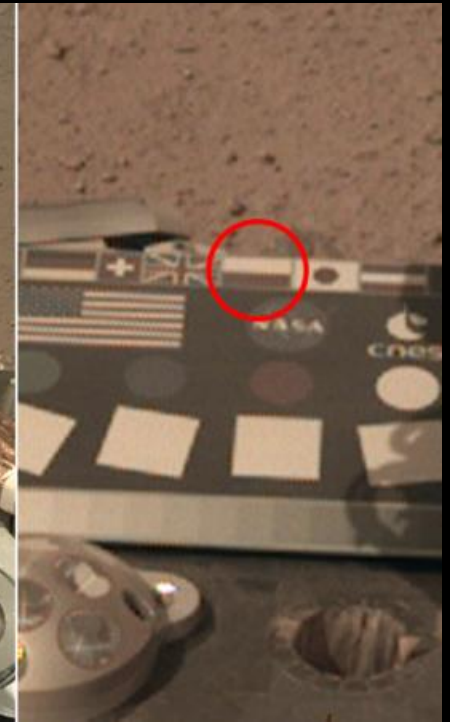
- związki organiczne: metanotiol, siarczek dimetylu, tiofen, 2- i 3-metylotiofen
- *Science: znalezione substancje mogą być fragmentami łańcuchów bardziej złożonych związków organicznych*
- w rocznym marsjańskim cyklu poziom metanu waha się pomiędzy 0,24 części na miliard do 0,65 części na miliard; najwięcej metanu gromadzi się pod koniec marsjańskiego lata na północnej półkuli planety
- Co odpowiada za wahania stężenia metanu w atmosferze? Jedną z hipotez jest to, że na Marsie żyją mikroorganizmy, które produkują ten gaz. Równie dobrze jednak może okazać się, że gaz ten uwieczniony jest w marsjańskiej wiecznej zmarzlinie i ulatnia się na skutek nagrzewania się planety

Lipiec 2018



Odkryte przez włoskich naukowców jezioro znajduje się pod pokrywą lodową na południowym biegunie Czerwonej Planety. Ma ok. 20 km średnicy i co najmniej metr głębokości. Prawdopodobnie jest bardzo zasolone.

Pierwsze zdjęcie sondy InSight (26.11.2018) / polska flaga



Serduszka od Marsjan

<https://www.nasa.gov/>

