

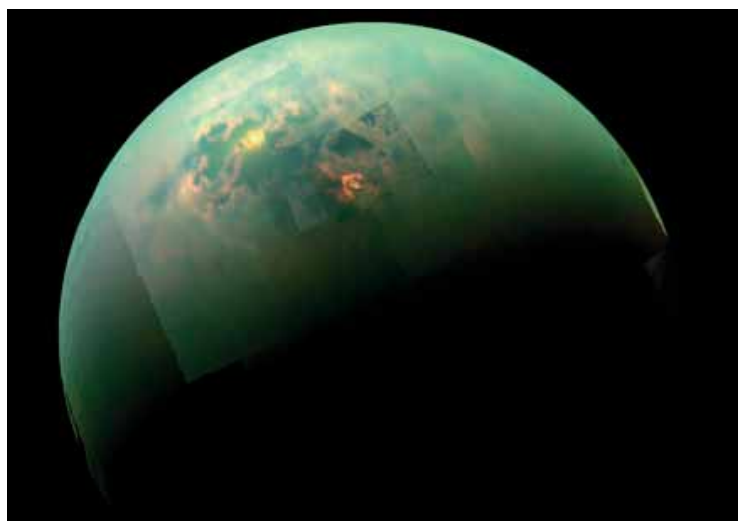
Czy Tytan może być „Planem B”?

Anna Janeczek

Pomimo rosnącej popularności Księżyca i Marsa w rankingu ośrodków turystycznych przyszłości, nie są to jedyne obiekty w Układzie Słonecznym, nad którymi powinniśmy się dłużej zastanowić myśląc o przesiedle- niu ludzkości. Skupiamy się na tych dwóch, ponieważ są osiągalne przy obecnym rozwoju technologicznym, co nie znaczy, że nasza galaktyka (a nawet wszechświat) nie kryje innych, ciekawych terenów. Szczególnie biorąc pod uwagę fakt, że wiemy o Kosmosie mniej, niż jest jeszcze do odkrycia.

Jednym z takich obiektów jest Tytan, księżyc Saturna, którego poznaliśmy bliżej w XVII wieku, dzięki duńskiemu astronomowi, Christianowi Huygensowi. Jeśli komukolwiek teraz przyszło do głowy, że „misja badawcza na Saturna nosi nazwę Cassini-Huygens”, to tak, nazwa ta nie jest przypadkowa. Co więcej, sama nazwa The Huygens odnosi się do lądownika – próbnika, który w czasie misji został odłączony od sondy Cassini, po to, by w 2005 roku wylądować na powierzchni Tytana. [1]

Pytaniem jest, co w Tytanie może być tak szczególne- go? Odpowiedzi jest wiele, ale najważniejszą jest – atmosfera. Poza Wenus, jest to jedyny znany nam obiekt z tak grubą i gęstą atmosferą, podobną do ziemskiej i jest to podstawowa przyczyna wielkiego zainteresowania nim. Atmosfera jest kluczowa dla życia, ponieważ zatrzymuje ciepło dookoła obiektu, blokuje promieniowanie słoneczne X i Gamma, promieniowanie kosmiczne i działa jak tarcza, chroniąca przed innymi obiektami, takimi jak meteoryty czy drobny piasek kosmiczny. Chociaż Ziemia i Tytan nie łączy tylko (albo aż) atmosfera. Na powierzch-



Rys. Koloryzowane, za pomocą podczerwieni, zdjęcie Tytana z widocznymi odbitymi od morza promieniami słonecznymi [5]

ni tego księżycza znajduje się ciecz w postaci chmur, rzek, jezior i kanionów, niekoniecznie pod postacią wody, ale o tym w dalszej części artykułu. [3]

Tytan jest największym spośród 82 odkrytych księży- ców Saturna, jego średnica mierzy 5150 km, czyli pra- wie 1,5 razy więcej od naszego Księżyca (3474,2 km). W przypadku odległości, między Tytanem a Saturnem jest 1 200 000 km, więc ze Słońca na Tytan trzeba by przebyć drogę około 1 400 000 000 000 km, w zależności od po- łożenia obiektów w danym czasie. Księżyc ten okrąża swoją planetę w ciągu 15 dni i 22 godzin. Ciekawa sytu- acja zachodzi w momencie określenia pogody na jego po- wierzchni, która zależy od warunków na Saturnie i zmie- nia się co około 7 lat ziemskich, ponieważ rok na Saturnie trwa 29 lat ziemskich, przy czym rotacja obiektu odbywa się w ten sam sposób jak rotacja Ziemi (a więc pory roku i możliwość pomiaru czasu jest podobna). Trudno jest wy- obrazić sobie 7-letnią zimą, biorąc pod uwagę, że jest tam średnio $-179\text{ }^{\circ}\text{C}$. [3]

Atmosfera, jak wyżej wspomniałam, jest najbardziej in- trygującym aspektem Tytanu, ponieważ żaden inny obiekt nie charakteryzuje się jej tak dużą gęstością. Duża gęstość oznacza wartość około 1,19 razy większą niż atmosfera ziemska. Jednak ze względu na mniejszy rozmiar Tytanu, atmosfera sięga aż 600 km w głąbię kosmosu, czyli 10 razy głębiej niż ziemska. Taka grubość oznacza, że ludzie mogliby chodzić, a nawet latać po jego powierzchni bez kombinezonów, jedynie w maskach tlenowych, co byłoby ogromnym ułatwieniem. Jednak do pełnego bezpieczeń- stwa pozostaje jeszcze kwestia składu atmosfery. Jest to około 95% azotu, a reszta to metan z małymi wtrące- niami węgla. Nie jest to zła wiadomość, ponieważ pod wpływem energii promieni słonecznych i pierwiastków pochodzących z Saturna, cząsteczki tworzą związki orga- niczne z azotem i węglem, nieodzowne w życiu na Ziemi.



Rys. Zdjęcie Tytana wykonane w trakcie misji Cassini (z kalibracją intensywności barw) [2]

W tym momencie pewnie zastanawiacie się już nad badaniami życia na Tytanie, co jest właściwym tropem, jednak z wcześniej już wspomnianych badań, lądownik Huyghens nie przetrwał na powierzchni wystarczająco długo (90 minut), by przekazać nam takie informacje. [3,4]

Z atmosferą ściśle związana jest grawitacja, która na Tytanie jest o około 86% niższa (słabsza, w odniesieniu do siły) od tej na naszej planecie. W połączeniu z ciśnieniem tylko o 50% wyższym niż na Ziemi (1467 hPa), łatwiejsze i bardziej ekonomiczne jest na przykład latanie samolotem, lub... bez, przy pomocy siły ludzkich mięśni, co prawdopodobnie byłoby niewiele bardziej męczące od chodzenia. [4]

Kolejną, niepowtarzalną spośród innych dotychczas nam znanych obiektów, cechą jest struktura jego powierzchni. Okazuje się, że na Tytanie rozciągają się rzeki i jeziora płynącego metanu i etanu. Nie są to zbiorniki małych wymiarów, ponieważ głębokości sięgają kilku kilometrów, a szerokości do setek kilometrów. Poza tym, nie brakuje tam kraterów, a ponadto zaobserwowano wydmy węglowodorów oraz możliwość występowania aktywnych wulkanów, z których zamiast gorącej lawy mogłaby płynąć woda. Woda? Tak! Woda jest jednym ze składników strukturalnych tego księżycyca. Badania wskazują na to, że ma on pięć warstw: środkowa, kamienista warstwa pokryta jest wodą w postaci stałej, na której powierzchni znajduje się ciekła słona woda oraz to, co widzimy na samej powierzchni – wszechotaczający lód z cząsteczkami, które potocznie można nazwać piaskiem. Piątą warstwą jest atmosfera. [3]

W listopadzie 2019 roku, grupa naukowców ze Szkoły o Ziemi i Eksploracji Kosmosu z Uniwersytetu w Arizonie (School of Earth and Space Exploration), po kilkunościeletniej pracy, opublikowała mapę geologiczną Tytanu, co jest bardzo dużą ciekawostką. Pokazuje ona rozmiesz-

czenie kraterów, mórz, jezior, wulkanów i innych terenów na jego powierzchni wraz z nazwami niektórych. [6]

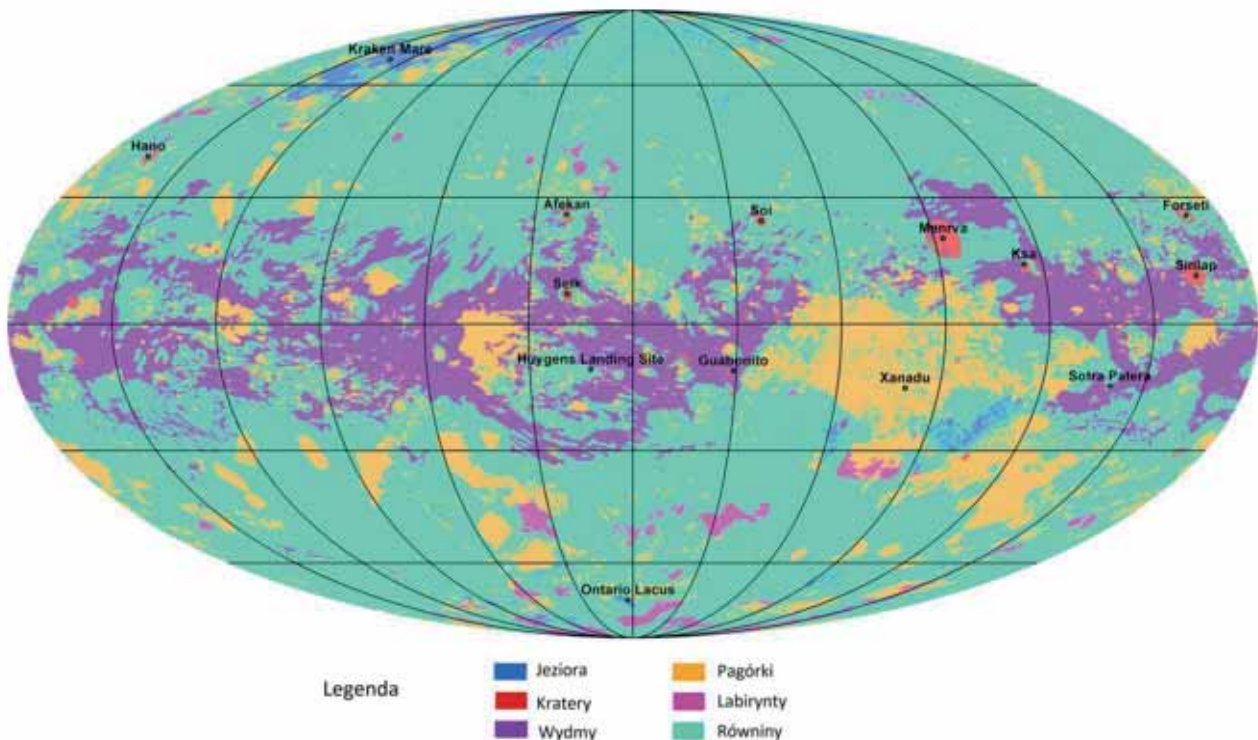
W kategorii „Plan B dla ludzkości”, Tytan pewnie nie zdobyłby złotego medalu, ze względu na niską temperaturę, groźne dla ludzkich płuc powietrze i zdecydowanie bardzo długą podróż. Jednak nie można usunąć go z listy, ponieważ, jak na razie, nie znamy wielu obiektów, planet czy księżyców, które, mimo wszystko są tak zbliżone do naszej Ziemi, szczególnie w kwestii struktury geologicznej, więc błędem byłoby nie podjęcie, w bliższej lub dalszej przyszłości, próby wyprawy i dokładniejszej jego eksploracji.

Wszystko to brzmi bardzo nieprawdopodobnie, owiane jest tajemnicą, bo znajduje się tak daleko od nas i na tą chwilę jest praktycznie nieosiągalne, jak każdy obiekt znajdujący się dalej niż Mars. Chociaż nawet mimo tego, że dotarliśmy na Marsa już w sposób pośredni, to i tak nadzieja na istnienie życia, wynikająca z obecności wody, jest czynnikiem wielu naukowych fantazji (jednak i ta tajemnica powinno być rozwiązana w ciągu obecnej dekady). Trudno jest więc mówić o Tytanie, księżycu Saturna, który jest szóstą planetą od Słońca i układać plany przesiedlenia lub terraformacji. Dlatego na razie pozostaje to w sferze marzeń i powieści science-fiction.

Anna Janeczek

LITERATURA

- [1] Misja Cassini-Huyghens, NASA Science, Solar System Exploration.
- [2] „A Last Look At Titan”, Cassini, Sarah Loff, NASA.
- [3] Tytan, NASA Science, Solar System Exploration.
- [4] „How Humans Could Live on Saturn’s Moon Titan”, Karl Tate, space.com.
- [5] „NASA’s Cassini Reveals Surprises with Titan’s Lakes”, NASA Jet Propulsion Laboratory.
- [6] „First Global Geologic Map of Titan”, NASA Jet Propulsion Laboratory.



Rys. Geologiczna mapa Tytana [6]