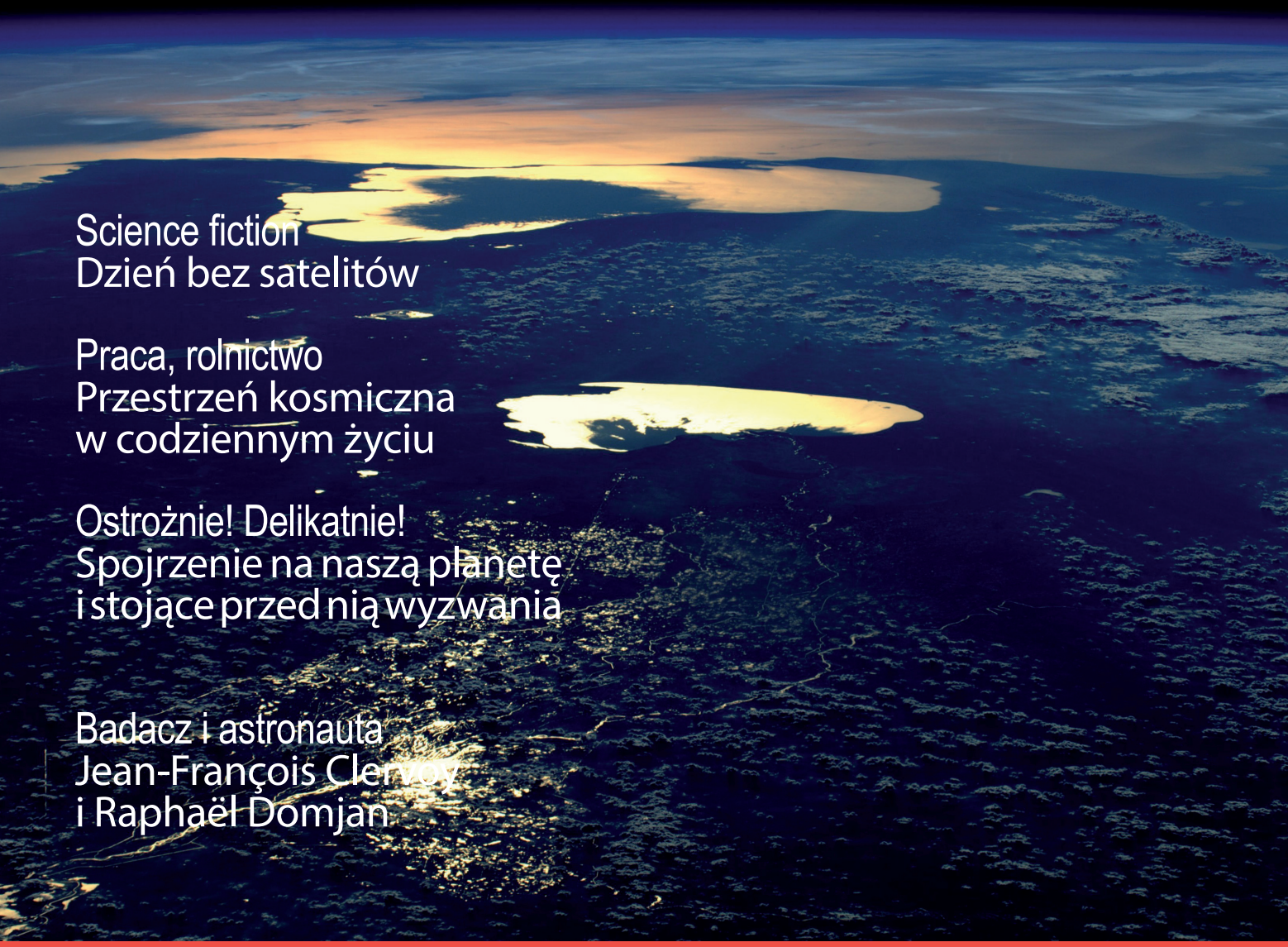
Citizens' Space

Forum ESA dla debaty obywatelskiej
Wydanie 2016

Dołącz do rozmów na temat przestrzeni kosmicznej!

Tutaj też jest nasz dom



Science fiction
Dzień bez satelitów

Praca, rolnictwo
Przestrzeń kosmiczna w codziennym życiu

Ostrożnie! Delikatnie!
Spojrzenie na naszą planetę i stojące przed nią wyzwania

Badacz i astronauta
Jean-François Clervoy i Raphaël Domjan

HISTORIA ROSETTY W OBRAZKACH DLA DZIECI

Dołącz do dyskusji: zobacz nasze zaproszenie na str. 12

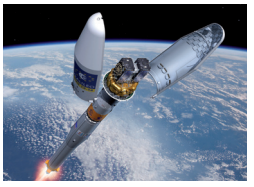
„Czekamy na Ciebie!"

Szanowni uczestnicy debaty obywatelskiej na temat przestrzeni kosmicznej dla Europy.
Gdy zostałem wybrany na stanowisko dyrektora generalnego ESA przez 22 kraje członkowskie, wyraziłem życzenie wzmocnienia dialogu z wszystkimi zainteresowanymi i otwarcia przestrzeni kosmicznej dla szerszego grona. Ta debata obywatelska jest spełnieniem moich zamiarów rozszerzenia dialogu i zaproszenia do niego ludzi z wszystkich dziedzin życia, z całej Europy. To nie jest zwykła ankieta. To ćwiczenie zostało opracowane z myślą o prawdziwym dialogu, w ramach którego wysłuchamy pytań i wątpliwości, a może nawet więcej: poznamy oczekiwania, życzenia i marzenia tych, którzy wezmą udział w tej rozmowie.

Ponad 2000 z Was spotka się 10 września w 22 krajach członkowskich ESA, aby wziąć udział w debacie.To będzie pierwsze takie spotkanie w historii. Ze szczególną uwagą wysłuchamy tego, co macie do powiedzenia na temat udziału przestrzeni kosmicznej w Waszym codziennym życiu oraz o kosmosie jako źródle inspiracji. Wraz z osobami zaangażowanymi w organizację tego przedsięwzięcia z niecierpliwością czekam na wysłuchanie dyskusji i zapoznanie się z jej wynikami.
Na koniec pragnę podziękować Wam za udział w tej debacie obywatelskiej i, tym samym, zaangażowanie w torowanie drogi dla przyszłych działań Europy w przestrzeni kosmicznej.

Jan Woerner

4. Wspólny wywiad
Badacz Raphaël Domjan i astronauta Jean-François Clervoy



7. Pod lupą
Państwa, branże, ludzie... 10 graczy razem w przestrzeni kosmicznej

11. Człowiek i maszyna
Konkurenci czy mistrzowskie połączenie?

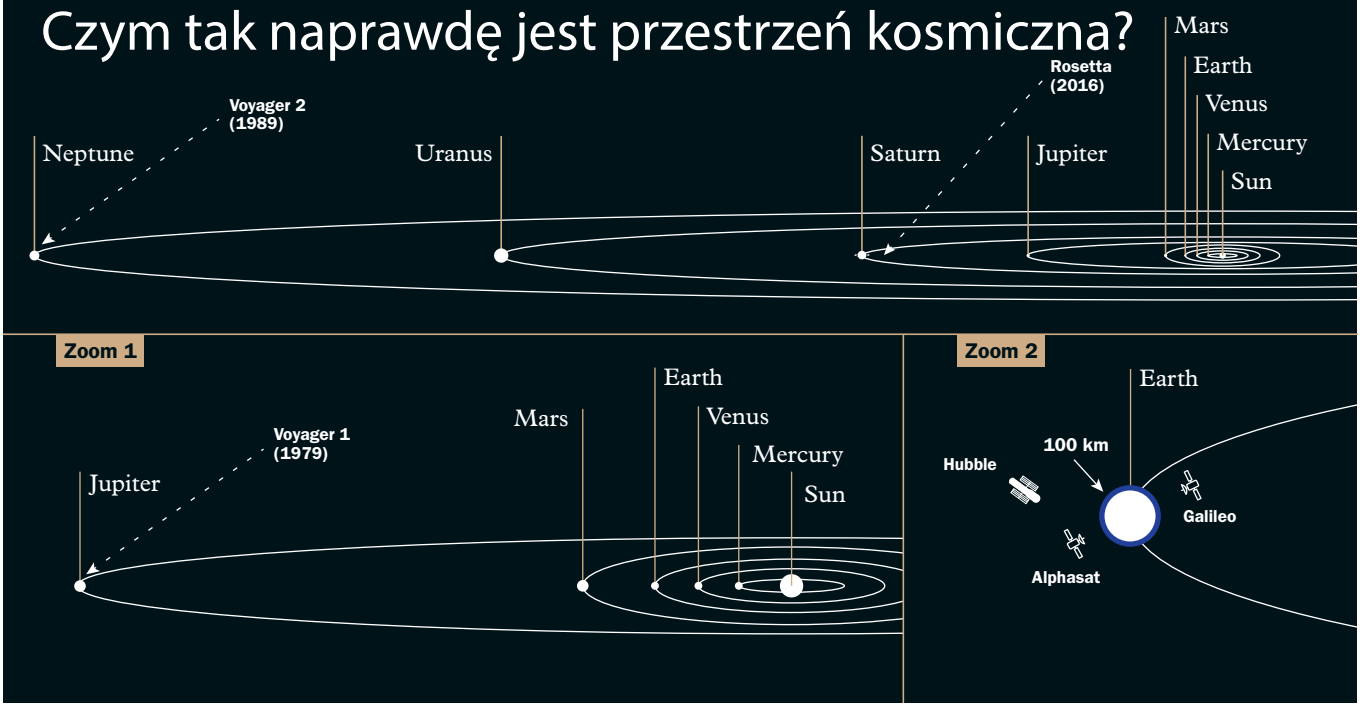
15. Porządki:
Jak oczyścić przestrzeń kosmiczną?

22. Podstawowe pytanie
Dlaczego podróżujemy w kosmos? Ekspert odpowiada

Citizens' Space / Espace Citoyen to publikacja redagowana przez Missions Publiques we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA) z okazji debaty obywatelskiej na temat przestrzeni kosmicznej. Kierownik ds. publikacji: Yves Mathieu, Missions Publiques. Współpraca i koordynacja z zespołem ESA: Nathalie Meusy. Redaktor: Brigitte Bailleul. Autorzy artykułów: Erwan Dagorne, Nathalie Tinjod, Ariane Bouilly, Marion Mirailles. Licencja Creative Commons. Projekt i koordynacja redaktorska: Androids & Sheep. Dyrektor graficzny i artystyczny: Denis Esnault. Okładka: Reflections (zdjęcie: Tim Peake, astronauta ESA) – ESA/NASA

ESA

Czym tak naprawdę jest przestrzeń kosmiczna?



„Przestrzeń kosmiczna" dotyczy wszystkiego, co jest położone powyżej wysokości 100 km od powierzchni Ziemi. To środowisko, w którym poruszają się planety, ciała niebieskie, ciemna materia i inne elementy kosmosu. Gatunek ludzki ma swój wkład w tę imponującą scenerię: od czasów Sputnika 1 w 1957 roku w przestrzeń kosmiczną wysłano około 6600 satelitów. Około 3600 z nich wciąż znajduje się na orbicie. 1100 nadal działa. Satelity i sondy służą do różnych celów: do obserwacji wszechświata poza układem słonecznym (Hubble), badania komet w układzie słonecznym (Rosetta), skanowania Ziemi (Meteosat), komunikacji (Alphasat) czy usług nawigacyjnych (Galileo) i wspierania badań nad grawitacją (LISA Pathfinder). Sztuczne, czyli zbudowane przez człowieka, obiekty w przestrzeni kosmicznej, znajdujące się najdalej od Ziemi, to bliźniacze sondy Voyager: Voyager 1, badająca zewnętrzny układ słoneczny, znajduje się w odległości ponad 20 miliardów kilometrów! Tymczasem wokół naszej Błękitnej Planety odbywa się stały monitoring kosmicznych odpadków. Śledzimy około 17 000 obiektów o wielkości ponad 10 cm. Szacuje się, że wokół naszej planety krąży około 700 000 kosmicznych śmieci o wielkości ponad 1 cm. Od czasu misji Jurija Gagarina w 1961 roku ponad 550 ludzi „postawiło stopę" w przestrzeni kosmicznej. Niestety 18 z nich zginęło tragicznie podczas misji.

Denis Esnault - Źródła : ESA, US Space Surveillance Network.

Jean-François Clervoy jest członkiem korpusu astronautów ESA.

Raphaël Domjan, „ekobadacz", zarządza projektem SolarStratos.

„Kosmiczna przygoda: nadal w powijakach"

Eksploracja przestrzeni kosmicznej to szansa dla ludzkości czy kosztowna iluzja? Czy jest tu miejsce dla prywatnych graczy? Jak możemy upewnić się, że nie przekształcimy kosmosu w śmietnik? Astronauta Jean-François Clervoy i badacz Raphaël Domjan zmierzą się z trudnymi pytaniami.

DLACZEGO WYDAJEMY TYLE PIENIĘDZY NA MISJE KOSMICZNE? PRZECIEŻ TUTAJ, NA ZIEMI, JEST TYLE POTRZEB DO ZASPOKOJENIA.

Jean-François Clervoy: W przeciwieństwie do obiegowych opinii, te kwoty są o wiele niższe od kwot inwestowanych w sektory dające bardziej bezpośrednie korzyści społeczeństwu. Budżet przeznaczony na badanie przestrzeni kosmicznej w Europie wynosi średnio 12 euro na jednego obywatela rocznie. W samej Francji krajowy budżet na oświatę sięga 1000 euro na jednego obywatela rocznie. Ponadto według niezależnych badań działalność w przestrzeni kosmicznej generuje bezpośrednie i pośrednie przychody o wartości o wiele wyższej niż inwestowane w nią kwoty. Należy rozpatrywać je raczej jako inwestycje niż wydatki.

Raphaël Domjan: Podbój kosmosu to przedsięwzięcie o wielu korzyściach, na przykład w zakresie możliwości rozwoju naszych kompetencji, wiedzy, technologii, co zaowocuje opracowaniem „czystszych" systemów tu, na Ziemi. Poza tym badanie przestrzeni kosmicznej pozwala nam zyskać nową perspektywę, nowy punkt obserwacyjny dla naszej cywilizacji. Żyjemy w skończonym świecie: trwający podbój kosmosu pomaga szerzyć świadomość stojących przed nami problemów ekologicznych.

CZY PODBÓJ KOSMOSU NADAL MA PRZED SOBĄ PRZYSZŁOŚĆ? CZY POZOSTAŁO JESZCZE COŚ DO ODKRYCIA?

Jean-François Clervoy: Astronautyka nadal jest w powijakach i liczy zaledwie 60 lat. Potencjał tej dziedziny jest ogromny. Obecnie na orbicie ziemskiej mamy zaledwie 1100 sprawnych satelitów. W ciągu około dziesięciu lat liczba ta wzrośnie do kilku tysięcy – wszystkie satelity będą bezpośrednio pracowały w służbie ludzkości. Sondy międzyplanetarne przyczyniają się do szybkiego wzrostu wiedzy dotyczącej początków ludzkości i ewolucji otaczającego nas wszechświata. To poszukiwanie wiedzy jest jednym z najszlachetniejszych przedsięwzięć. Do tego jest ono prowadzone w oparciu o współpracę międzynarodową, przez co wspiera pokojowe stosunki międzynarodowe i stanowi przekonujący argument inspirujący i motywujący młodych ludzi do zaangażowania się w świat nauki.

Raphaël Domjan: Badanie geografii Ziemi trwało całe wieki. Na chwilę przenieśmy się do świata marzeń: jeśli chcemy, aby nasza cywilizacja przetrwała, będziemy musieli się przenieść, w szczególności biorąc pod uwagę fakt, że prędzej czy później, nasza gwiazda – Słońce – straci swój blask. Oczywiście to nie nastąpi w najbliższej przyszłości! Jeśli jednak chcemy przetrwać tę zmianę jako gatunek, będziemy musieli opuścić Ziemię.

ESA - 2014 SolarStratos

SKORO DOPROWADZAMY ZIEMIĘ DO SPUSTOSZENIA, TO CZY TAKI SAM LOS NIE CZEKA PRZESTRZENI KOSMICZNEJ?
Jean-François Clervoy: Wiedza na temat zagrożeń związanych z kosmicznymi odpadkami skłoniła aktorów kosmicznej sceny do zaprzestania generowania dalszych śmieci. Dziś wyzwaniem jest poradzenie sobie z odpadkami, które zgromadziły się tam od początku ery kosmosu.

CZY LUDZIE BĘDĄ ZACHOWYWALI SIĘ W PRZESTRZENI KOSMICZNEJ TAK SAMO, JAK NA ZIEMI, ZAGRAŻAJĄC NASZEMU WSPÓLNEMU DZIEDZICTWU POPRZEZ PRÓBĘ „KOMERCJALIZACJI" WSZYSTKIEGO, CO NAS OTACZA?
Jean-François Clervoy: W niedalekiej przyszłości korzystanie z wybranych pozaziemskich zasobów będzie bardziej zyskowne i ekologiczne niż eksploatacja zasobów na Ziemi, zarówno do zastosowań ziemskich, jak i kosmicznych. Nadal musimy ustalić stosowne reguły i opracować niezbędne technologie. Miejmy nadzieję, że międzynarodowe prawo kosmiczne, które powstało stosunkowo niedawno, pozwoli na wdrożenie dobrych praktyk przez podmioty obecnie zaangażowane w działalność kosmiczną.
Raphaël Domjan: Ludzie chcieliby, aby zasoby naszej planety należały do wszystkich. Jednak żyjemy w systemie kapitalistycznym. Finansowanie projektów badawczych oraz misje kosmiczne wymagają ogromnych nakładów pieniężnych. Niektórzy mogą narzekać na taki stan rzeczy, jednak perspektywy ekonomiczne również mogą być motorem innowacji.

OBECNIE PRZESTRZEŃ KOSMICZNA NIE JEST JUŻ „ZAREZERWOWANA" DLA SPECJALISTÓW, JEDNAK CZY W INTERESIE OGÓŁU JEST JEJ PEŁNE OTWARCIE I UDOSTĘPNIENIE WSZELKICH ZGROMADZONYCH DANYCH?
Jean-François Clervoy: Choć projektowanie i wdrażanie systemów kosmicznych pozostaje domeną specjalistów, to jednak użytkowanie ich już teraz jest otwarte dla wszystkich. Każdy ma swobodny dostęp do nawigacji satelitarnej (GPS), prognozy pogody, kanałów telewizyjnych odbieranych za pośrednictwem anteny satelitarnej, zdjęć Ziemi zrobionych w przestrzeni kosmicznej (Géoportail, Google Earth) i oczywiście do usług telekomunikacyjnych w skali globalnej. Prawie wszystkie z tych usług bazują na systemach działających w przestrzeni kosmicznej.

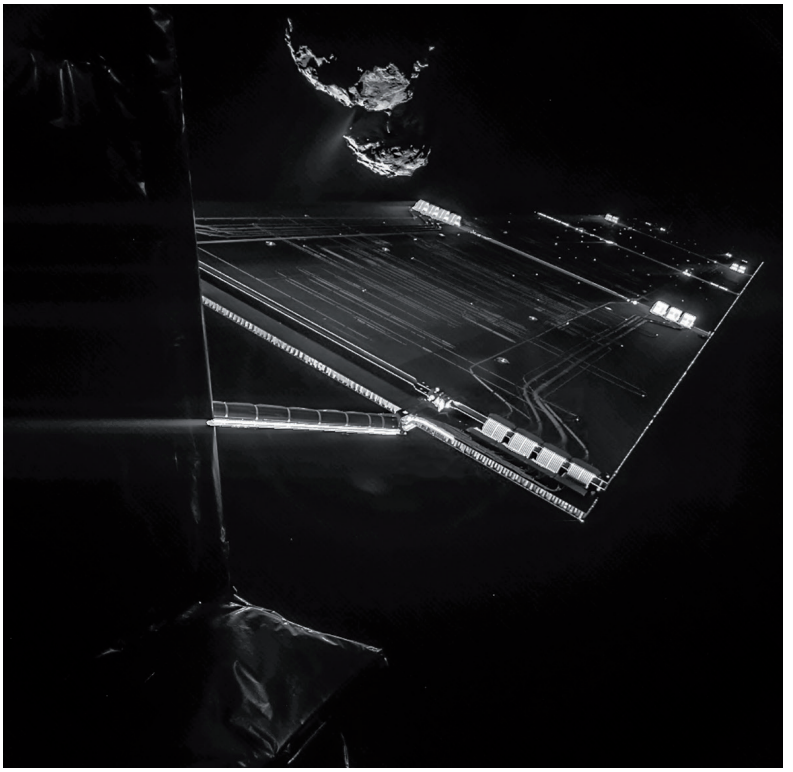
Raphaël Domjan: Dzisiaj nikt nie widzi żadnego problemu w tym, że ktoś wciąga żagiel na swoim jachcie i przepływa Atlantyk. Pewnego dnia być może podobnie będziemy podchodzić do przestrzeni kosmicznej. Już dziś do latania na wysokości powyżej 100 km nie potrzeba żadnego zezwolenia. Ograniczenia są natury technicznej i finansowej. Być może konieczne będzie jednak opracowanie kilku podstawowych reguł.

JESTEŚMY ŚWIADKAMI ROZWOJU FIRM Z SEKTORA PRYWATNEGO, PROWADZĄCYCH DZIAŁALNOŚĆ ZWIĄZANĄ Z PRZESTRZENIĄ KOSMICZNĄ. CZY NADAL POTRZEBNE JEST ISTNIENIE AGENCJI (MIĘDZY)RZĄDOWYCH?
Jean-François Clervoy: Specjalistyczne firmy z sektora prywatnego działające w przestrzeni kosmicznej mogły powstać dzięki wiedzy, technologiom i programom kosmicznym zainicjowanym przez agencje kosmiczne. Ryzyko →

Dowiedz się więcej

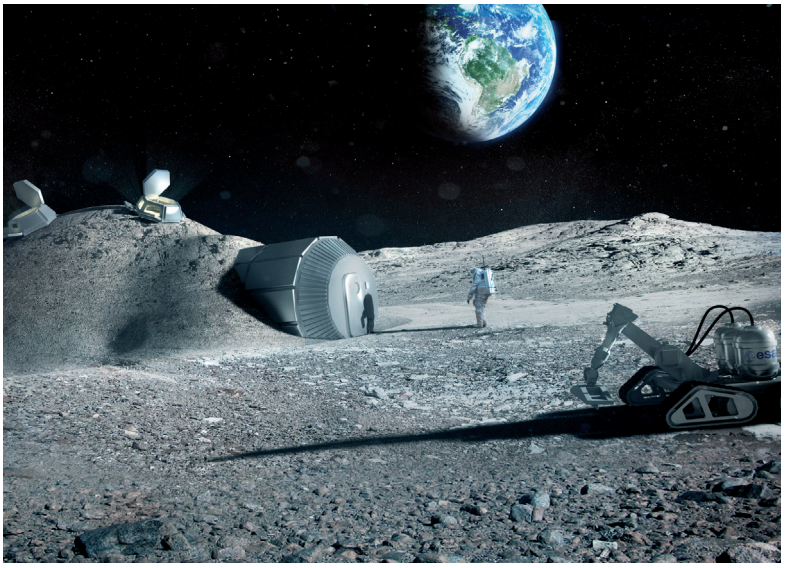
O projekcie SolarStratos: http://www.solarstratos.com

„Eksploracja kosmosu daje nam nową perspektywę, z której możemy spojrzeć na naszą cywilizację". J.-F. Clervoy



Autoportret Rosetty! Selfie zrobione 6,4 mld km od Ziemi.

ESA / Rosetta / Philae / CIVA



Projekt księżycowy z konstrukcją w technologii druku 3D

Jean-FrançoisClervoy (57), inżynier, członek korpusu astronautów ESA, prezes firmy Novespace i pisarz. Dwa razy leciał na pokładzie wahadłowca Atlantis i raz na pokładzie Discovery. W sumie spędził w kosmosie 675 godzin.

RaphaëlDomjan(44) jest „ekobadaczem", pisarzem i wykładowcą. Zainicjował i przeprowadził pierwszą podróż dookoła świata na pokładzie łodzi zasilanej energią słoneczną (PlanetSolar). Prowadzi międzynarodowy zespół obecnie pracujący nad projektem SolarStratos, którego celem jest umożliwienie lotów w kosmos samolotem napędzanym energią słoneczną. Pierwsze testy zaplanowano na 2017 rok.

→ związane z mocnymi układami napędowymi użytkowanymi w ekstremalnych warunkach przestrzeni kosmicznej jest od początku podejmowane przez agencje kosmiczne. W ramach programów opracowywanych w przyszłości agencje te utrzymają rolę pionierów. Gdy zagrożenia zostaną wyeliminowane, przekażą swoje zadania prywatnemu sektorowi. Z programu Ariane, opracowanego przez francuską agencję kosmiczną i inne agencje kosmiczne w Europie, powstało przedsiębiorstwo Arianespace. Firma SpaceX mogła powstać dzięki programowi MSK, zainicjowanemu przez NASA.
Raphaël Domjan: Agencje kosmiczne odgrywają ważną rolę. Będą organizowane misje prowadzone w pobliżu Ziemi, na orbicie geostacjonarnej i niskiej orbicie okołoziemskiej. W niedalekiej przyszłości staną się one domeną firm prywatnych. Jednak poza naszą planetą i układem słonecznym agencje będą odgrywały kluczową rolę w podboju kosmosu. Dla naszego projektu wsparcie ESA przy prowadzeniu wstępnych badań wykonalności oraz badań w przestrzeni kosmicznej, dotyczących akumulatorów, było równie ważne.

JAKO „ZIEMSKI BADACZ", CZY SĄDZISZ, ŻE NASZE PRZYGODY W KOSMOSIE NADAL MAJĄ SENS? JAKIE MOGĄ BYĆ ICH EFEKTY?

Raphaël Domjan: Oczywiście, że mają sens. Przede wszystkim oczekuję, że będą spełniały marzenia, pozostając pogonią za „nieutylitarnymi" celami. Pęd do wiedzy, ciekawość, poszerzanie horyzontów... Właśnie dzięki temu jesteśmy, kim jesteśmy, mamy świadomość, że żyjemy w skończonym świecie i szerzymy wiedzę dotyczącą ekologii.

BIORĄC POD UWAGĘ DOTYCHCZASOWE PRZYGODY W KOSMOSIE, CO PRZYNIOSŁO CI NAJWIĘKSZĄ RADOŚĆ? A CO BYŁO NAJWIĘKSZYM ROZCZAROWANIEM?

Raphaël Domjan: Największą radość do tej pory przyniósł mi wieczór z Buzzem Aldrinem, Edgarem Mitchellem i Charliem Duke. Uścisk dłoni człowieka, który spacerował po Księżycu, zmienia perspektywę. Ci ludzie to Magellanowie, Kolumbowie kosmosu. A rozczarowania? Cóż, kiedyś byliśmy w stanie polecieć na Księżyc, mieliśmy wahadłowce kosmiczne. Dziś jesteśmy do tyłu, jeśli chodzi o loty załogowe. Jednak są powody, aby sądzić, że podbój kosmosu, podobnie jak wyzwania związane ze środowiskiem i klimatem, zachęcą ludzi z różnych krajów do współpracy.
Jean-François Clervoy: Moją największą radością jest perspektywa, jaką era kosmosu dała ludzkości: żyjemy na ograniczonym, wyjątkowym statku kosmicznym i prawdopodobnie tak będzie jeszcze przez wiele pokoleń. Największe szanse na przetrwanie mamy, jeśli będziemy ze sobą współpracować w skali międzynarodowej, żyjąc w harmonii z otaczającą nas bioróżnorodnością – w ten sposób maksymalizujemy swoje szanse przeżycia tutaj, na Ziemi, wobec ewoluującego środowiska. Moje największe rozczarowanie? To, że dostęp do przestrzeni kosmicznej jest na tyle trudny, że zbyt mało ludzi miało szansę zobaczyć naszą planetę z kosmosu, a to zmienia światopogląd.

JAKIE SĄ PANA NAJWIĘKSZE WĄTPLIWOŚCI?

Jean-François Clervoy: Trudność objaśniania kosmosu jako ćwiczenie edukacyjne. Jest niematerialny, niewidoczny, niesłyszalny. Trudno jest przekazać opinii publicznej kosmiczne wyzwania w zrozumiały sposób. Jednak technologie informatyczne przyszłości (3D, 360°), powiązane z fascynującymi projektami, które są „namacalne", tak jak Solar Impulse, pomogą nam wszystkim przekierować myślenie na tory zrównoważonego rozwoju w przyszłości, między innymi dzięki usługom dostarczanym przez systemy działające w przestrzeni kosmicznej.
Raphaël Domjan: Nie mam żadnych wątpliwości. Wszystko jest kwestią czasu. Tak długo, jak pozostaniemy cywilizacją, będziemy się organizować, aby dalej funkcjonować, przesuwać granice, dokonywać kolejnych odkryć. To jedna z naszych podstawowych cech, to jest to, co czyni nas ludźmi.

ESA / Foster + Partners

Kto "robi" w kosmosie?

Podbój przestrzeni kosmicznej to dziedzina, w którą zaangażowanych jest wielu graczy. Nad naszymi głowami pracuje szereg podmiotów, w tym również z sektora prywatnego, i przedstawiciele wszystkich narodowości. Aby stworzyć bardziej przejrzysty obraz, pogrupowaliśmy je w dziesięć kategorii.

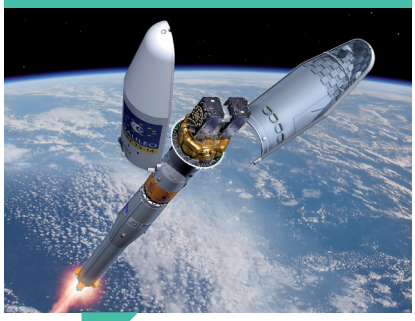
1. Agencje kosmiczne.
Agencje kosmiczne istnieją w prawie 70 krajach. Najważniejsze z nich to: NASA (USA) i agencje: kanadyjska (CSA), chińska (CNSA), francuska (CNES), niemiecka (DLR), indyjska (ISRO), włoska (ASI), japońska (Jaxa) i rosyjska (Roscosmos). Europejska Agencja Kosmiczna (ESA), założona w 1975 roku przez 11 krajów (Belgię, Danię, Francję, Niemcy, Irlandię, Włochy, Holandię, Hiszpanię, Szwecję, Szwajcarię i Wielką Brytanię), to jedyna organizacja międzyrządowa: obecnie należą do niej 22 kraje.

2. Organizacja Narodów Zjednoczonych. ONZ ma swoje Biuro ds. Przestrzeni Kosmicznej (UNOOSA). Zajmuje się ono współpracą międzynarodową w zakresie pokojowego użytkowania przestrzeni kosmicznej oraz od 1957 roku prowadzi rejestr obiektów wysłanych w przestrzeń kosmiczną.
W strukturach ONZ funkcjonuje również Komitet ds. odpadków kosmicznych (w ramach COPUOS) oraz program UN-SPIDER, dostarczający pozyskiwane z kosmosu informacje wspomagające zarządzanie kryzysowe i reagowanie w sytuacjach nagłych.

3. Unia Europejska. Komisja Europejska, wraz z ESA, koordynuje politykę kosmiczną, która dzieli się na cztery wymiary/obszary zainteresowania: Galileo, globalny system nawigacji satelitarnej; Copernicus, cywilny program obserwacji Ziemi; badanie przestrzeni kosmicznej; badania i innowacje w branży kosmicznej.

4. Obrona. Armie wielu krajów, w szczególności chińska, francuska, rosyjska i amerykańska, wysyłają w kosmos satelity zwiadowcze. Armia amerykańska wysłała w kosmos X-37B, wahadłowiec testowy, którego misja pozostaje tajemnicą. W 2007 roku Chiny testowały rakiety antysatelitarne.

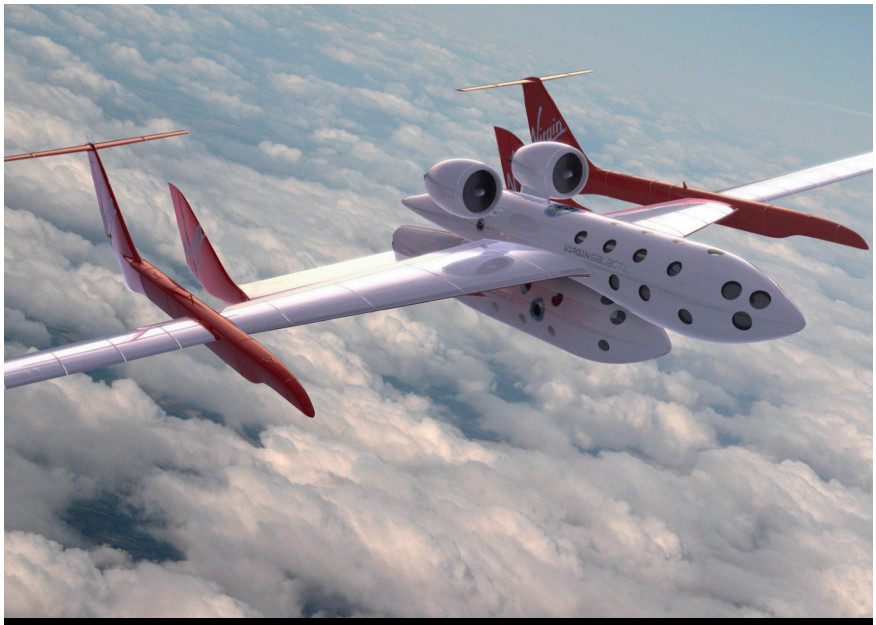
5. Organizacje międzyrządowe. Wśród przykładów można wymienić następujące organizacje: Europejskie Obserwatorium Południowe (ang. European Southern Observatory, ESO), do którego należy 16 członków – w Chile znajdują się trzy obserwatoria należące do ESO; Międzynarodowa Organizacja ds. Telekomunikacji Satelitarnej (ang. International Telecommunications Satellite Organization, ITSO), świadcząca publiczne usługi telekomunikacyjne; a także Europejska Organizacja Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (ang. European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, Eumetsat), dostarczająca dane satelitarne i obrazy dla meteorologii i klimatologii.



ESA photo / A. Le Floc'h - NASA - European Southern Observatory - ESA

6. Uniwersytety i laboratoria badawcze. Prowadzą podstawowe badania oraz opracowują narzędzia i sprzęt wykorzystywany do misji w przestrzeni kosmicznej.Wiele uczelni i szkół na całym świecie oferuje zajęcia z dziedziny przestrzeni kosmicznej.

7. Władze. Na poziomie krajowym rząd Luksemburga na początku 2016 roku wystosował wezwanie do firm działających w dziedzinie komercyjnej eksploatacji asteroid i obiektów bliskich Ziemi*.
Na poziomie regionalnym sieć NEREUS planuje wykorzystać potencjał technologii kosmicznych z korzyścią dla obywateli i regionów członkowskich.W innych miejscach regiony nawiązują współpracę, tworząc klastry konkurencyjności – przykładem może być Dolina Przemysłu Lotniczego i Kosmicznego we Francji.
*Patrz słowniczek na str. 18



8. Przedstawiciele przemysłu. Od budowy rakiet nośnych i satelitów po komercyjną eksploatację minerałów asteroid i danych satelitarnych, przestrzeń kosmiczna jest również areną działań przemysłowych i komercyjnych. Ten sektor stale ewoluuje i wykazuje duże perspektywy wzrostu, co przyciąga nowych graczy z sektora prywatnego.

9. Muzea i parki tematyczne. Mają na celu popularyzację nauki i misji kosmicznych. Ich rola jest niezwykle ważna pod kątem edukowania ludzi na temat przestrzeni kosmicznej i jej zastosowań oraz wychowywania przyszłych pokoleń naukowców.

10. Stowarzyszenia. Od lokalnych grup amatorów astronomii po Świadomość Wszechświata (ang. Universe Awareness, UNAWE), międzynarodowy projekt, w ramach którego astronomia wykorzystywana jest do przybliżania kwestii naukowych dzieciom z całego świata. Obecnie istnieją niezliczone stowarzyszenia zajmujące się problematyką przestrzeni kosmicznej.

Nie zapominajmy o... obywatelach. Wyrażając zainteresowanie przestrzenią kosmiczną, mogą w demokratyczny sposób kształtować jej przyszłość.

Traveloscopy - Euro Space Center - UNAWE

Przestrzeń kosmiczna:

wszechobecna w codziennym życiu

Odkrycia i zastosowania związane z odkrywaniem przestrzeni kosmicznej zmieniają nasze życie.

❶ Transport ludzi
Systemy nawigacji satelitarnej bardzo się rozwinęły w ciągu ostatnich kilku lat. Stanowią przydatne narzędzie dla kierowców, podróżników i turystów. Ich funkcje obejmują między innymi wskazywanie czasu pozostałego do odjazdu następnego autobusu oraz poprawę bezpieczeństwa poprzez zgłaszanie załogom samolotów informacji na temat widoczności na lotniskach docelowych.

❷ Logistyka
Systemy działające w przestrzeni kosmicznej pomagają w optymalizacji dostaw na Ziemi; z kolei na morzu nadzorują żeglugę.

❸ Rolnictwo
Systemy nawigacji coraz częściej znajdują zastosowanie w maszynach rolniczych. Poprawiają precyzję pracy, umożliwiając uzyskiwanie większych zbiorów przy mniejszym zużyciu paliwa, wody, zasobów naturalnych, czy środków chemicznych.

❹ Usługi
Wykorzystanie satelitów udoskonaliło usługi internetowe, telewizyjne i prognozowanie pogody. Umożliwiło również rozwój usług w ramach służby zdrowia i nauki na odległość.

❺ Praca
Według szacunkowych danych sektor kosmiczny w Europie wygenerował bezpośrednio 38 000 miejsc pracy dzięki współpracy między przemysłem, agencjami krajowymi, Unią Europejską i ESA. Do tego dochodzą miejsca pracy w ramach przetwarzania danych z satelitów do zastosowań naziemnych.

Denis Esnault

ESA

Technologia "ze szczyptą" kosmosu

Agencje kosmiczne i przemysł na co dzień koncentrują się na realizacji swoich programów. Jednak zajmują się również przekazywaniem swoich technologii firmom z sektora cywilnego.

Co mają ze sobą wspólnego poduszka powietrzna, panel słoneczny i sprzęt kulturystyczny? Odpowiedź: wszystkie mogły korzystać z postępów poczynionych dzięki badaniom w przestrzeni kosmicznej. Rozwój technologii jest jednym z dodatkowych celów realizowanych przez graczy sektora przestrzeni kosmicznej. Przyjrzyjmy się ESA. ESA nie ma formalnych kompetencji do komercjalizacji swoich usług, jednakże po zakończeniu etapu badań, rozwoju i testów kwalifikacyjnych może przekazać odpowiedzialność za projekty podmiotom zewnętrznym. Mogą one pochodzić z sektora międzyrządowego lub prywatnego. Wówczas to właśnie te podmioty przejmują działalność związaną z produkcją i eksploatacją. Tak jest w przypadku organizacji Emetsat w dziedzinie meteorologii, Arianespace w zakresie dostarczania usług związanych ze startami lotów kosmicznych czy Eutelsat i Inmarsat w branży telekomunikacyjnej.

Duże przedsiębiorstwa, takie jak Airbus Defence & Space czy Thales Alenia Space tworzą miejsca pracy dla wykwalifikowanej siły roboczej. W sektorze powstają również bardzo małe, małe i średnie firmy. ESA zachęca do inicjatyw przedsiębiorczych poprzez inwestowanie w 12 „Inkubatorów Biznesu" rozsianych po całej Europie.

144 firmy
800 miejsc pracy

Ta inicjatywa zachęca do tworzenia i rozwijania nowych firm, tzw. start-upów, w przypadku których model biznesowy jest oparty na „wydzielaniu" technologii i systemów z przestrzeni kosmicznej i wykorzystywaniu ich na rynkach niezwiązanych z kosmosem. W ciągu ostatnich 10 lat „zainkubowano" 144 firm, które utworzyły 800 miejsc pracy (2014). Przykładowo start-up EATOPS dostarcza narzędzia i systemy do monitorowania instalacji ropy naftowej i gazu. Kolejny start-up, GIAURA, zajmuje się wychwytywaniem CO_2 obecnego w atmosferze na takiej samej zasadzie, jak recykling spalin na statku kosmicznym. Program korzysta z europejskiej sieci „brokerów technologii" wywodzących się z 14 krajów członkowskich. Wśród nich można wymienić Umbilical Design w Szwecji, Tech2Market we Francji i Tecnalia w Hiszpanii.

W efekcie technologie te są wykorzystywane komercyjnie na różnorodnych rynkach: od hamulców z włókna węglowego w sektorze motoryzacyjnym, przez sprzęt sportowy dla niepełnosprawnych, po odzież do zadań specjalnych i urządzenia do pomiaru aktywności serca.

Cywilne czy wojskowe?

NASA to największa krajowa agencja kosmiczna na świecie, a amerykańskie Ministerstwo Obrony jest największym operatorem satelitów. Wykorzystuje to amerykański przemysł kosmiczny – ponad 90% rocznej sprzedaży realizowane jest na rzecz rządu. Dla kontrastu, w Europie ponad 40% sprzedaży w tej branży pochodzi z umów z partnerami komercyjnymi. Wspólne europejskie programy kosmiczne są realizowane „wyłącznie do celów pokojowych". Jednak Francja, Włochy, Niemcy i Wielka Brytania rozważają włączenie systemów działających w przestrzeni kosmicznej do swojej infrastruktury obronnej. Zatem dwa francuskie satelity typu Pléiade, które wykonują zdjęcia Ziemi, są wykorzystywane zarówno do celów cywilnych, jak i wojskowych.

Człowiek czy robot: kto będzie pierwszy?

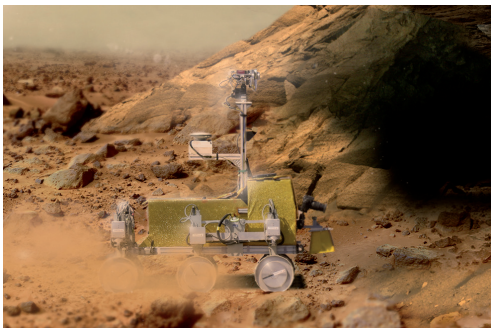
Czy eksploracja kosmosu w przyszłości będzie domeną ludzi, czy robotów? Debata na ten temat jest tak stara, jak literatura science fiction, jednak kwestia ta urosła do rangi problemu, który musi zostać rozwiązany.

W okresie krótszym niż 60 lat ludzie wysłali około 150 sond i robotów badawczych do Układu Słonecznego. Sonda Voyager 1, wysłana w kosmos przez NASA (1977), to najdalszy działający obiekt kosmiczny, znajdujący się w odległości 20 miliardów km od Ziemi. Cztery pojazdy badawcze, zwane łazikami, z powodzeniem wylądowały na Marsie. Dwa z nich nadal działają: Opportunity i Curiosity. W międzyczasie około 550 kobiet i mężczyzn reprezentujących 41 narodowości mogło doświadczyć radości lotu kosmicznego. Mimo stosowanych środków zapobiegawczych 18 z nich nie wróciło już na Ziemię: podbój przestrzeni kosmicznej kosztował życie astronautów ze statku Apollo 1, promu kosmicznego Challenger przy starcie w 1986 roku oraz promu Columbia podczas powrotu na Ziemię w 2003 r.

Czynnik ludzki: kruchość połączona z siłą.

Mimo wszystko ludzkie oko ma znaczenie. Doświadczenie zgromadzone przez amerykańskiego astronautę H. Schmitta było bezcenne podczas misji Apollo 17 na Księżycu, kiedy to zidentyfikowano i zebrano 110 kg próbek geologicznych. Jesteśmy elastyczni, skuteczni, potrafimy się dostosować i wykazujemy inicjatywę – jednak nadal zabieramy w kosmos naszą największą słabość, jaką jest wrażliwość fizyczna. Przestrzeń kosmiczna to środowisko nieprzyjazne dla ludzkiego organizmu: ekstremalne ciśnienie i temperatura, promieniowanie, brak grawitacji, brak tlenu i tak dalej. Aby móc tam żyć i pracować, potrzebny jest specjalny statek kosmiczny, systemy podtrzymujące funkcje życiowe i zapasy, takie jak żywność, woda, paliwo czy części zamienne. Wymogi logistyczne sprawiają, że wysłanie sond-robotów jest o wiele tańsze, jednak zaletą

Tim Peake (powyżej) za sterami łazika Bridget (poniżej).



misji załogowych jest możliwość polegania na czynniku ludzkim, który w razie potrzeby umożliwia podjęcie właściwych działań.

Te bezsprzeczne fakty wskazują na potrzebę współpracy. Astronauta ESA, Thomas Pesquet, podkreśla: „Sondy-roboty są niezbędnymi prekursorami przed wysłaniem ludzi na daną planetę. Jednak oczywistym jest fakt, że w świetle badań naukowych, korzyści z misji załogowych są o wiele większe dzięki ludzkiej umiejętności szybkiego podejmowania decyzji". Nie trzeba myśleć o osiedleniu się na Marsie, aby dostrzec korzyści płynące z przebywania astronautów na orbicie. Mogą oni, znajdując się na statku kosmicznym, w czasie rzeczywistym i bez opóźnień komunikacyjnych, pilotować łazik przemieszczający się na powierzchni Czerwonej Planety.

ESA

Witaj Houston! Tu Hawaje!

„Analogowe" misje mają za zadanie symulować na Ziemi warunki prawdziwych misji w przestrzeni kosmicznej, czyli odcięcie się od świata zewnętrznego, podróż w odludny rejon, odtworzenie wnętrza statku kosmicznego lub stacji na Marsie. W latach 2010–2011 przeprowadzono symulację lotu powrotnego na Marsa, którą nazwano Mars500: 520 dni, w tym 30 na powierzchni planety, z udziałem międzynarodowej rosyjsko–chińsko–europejskiej załogi. Z kolei NASA finansuje HI-SEAS, analogową misję kosmiczną na stokach wulkanu na... Hawajach.

I jeszcze Antarktyda

ESA jest partnerem bazy na Antarktydzie, będącej francusko-włoską stacją badawczą zlokalizowaną na najbardziej wysuniętym na południe kontynencie Ziemi. Wysokość: 3200 m. Średnia temperatura zewnętrzna: -50 °C. Brak słońca podczas trwającej 4 miesiące zimy. „Idealne" warunki do badania skutków odosobnienia w międzynarodowym zespole (psychologicznych, zdrowotnych, związanych ze snem), jako wstęp do przeprowadzania długotrwałych lotów kosmicznych w przyszłości.

Dowiedz się więcej

Przeczytaj fascynujący artykuł autorstwa Iana A. Crawforda na stronie Uniwersytetu Cornwell, na temat „obalania mitu wydajności robotów" w badaniach w przestrzeni kosmicznej. Według tego badacza człowiek zawsze będzie lepszy od robota (pobierz plik pdf): http://bit.ly/1UARWz0

Dołącz do naszej debaty na temat przestrzeni kosmicznej!

10 września możesz zostać jednym z 2000 uczestników obywatelskiej debaty na temat przestrzeni kosmicznej. Każdy może wziąć udział – oto, co trzeba zrobić, aby tego dokonać.

To pierwsza taka inicjatywa w historii. Debaty będą odbywały się równolegle w 22 krajach należących do Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA). Każda debata potrwa cały dzień i weźmie w niej udział około 100 osób. Aby wziąć udział w debacie, nie jest wymagana specjalistyczna wiedza – każdy ma poglądy, którymi może podzielić się z innymi.
W celu ułatwienia i stymulowania dyskusji uczestnicy zostaną podzieleni na mniejsze grupy, zatem nie trzeba będzie wypowiadać się przed 100-osobowym forum. Prosimy pamiętać, że nie chodzi o przekonanie wszystkich do swojego zdania lub osiągnięcie porozumienie. W ramach debaty chcemy poznać „opinię obywateli", odzwierciedlającą różnorodność wyznawanych poglądów. Dzień zostanie zorganizowany przez ESA, przy wsparciu agencji Missions Publiques (Paryż).
W tym magazynie zawarto informacje, z którymi należy zapoznać się przed debatą. W dniu debaty będą pokazywane filmy ułatwiające prowadzenie dyskusji. Pytania, które zostaną zadane uczestnikom, opracowała interdyscyplinarna komisja składającą się z ekspertów ESA.
Umożliwienie zabrania głosu obywatelom wielu krajów to nowe podejście. Zostało zainicjowane w 2009 roku przez DBT – Duńską Komisję Technologiczną (World Wide Views). Missions Publiques, we współpracy z DBT, zainicjowała i koordynowała debatę obywatelską w oczekiwaniu na międzynarodową konferencję COP21 na temat zmian klimatu, która odbyła się w Paryżu w grudniu 2015 roku. W efekcie negocjatorom reprezentującym 196 rządów zaprezentowano pogląd obywatelski pochodzący od 10 000 uczestników z 76 krajów na pięciu kontynentach.

«„Jeśli będziemy eksploatować kosmos tak, jak eksploatujemy Ziemię, zniszczymy cały wszechświat".
Helena (Hiszpania)

„Dla mnie przestrzeń kosmiczna to tworzenie i odkrywanie nowych horyzontów".
Jan (Czechy)

„Postrzegam kosmos jako coś trochę niepokojącego i właśnie dlatego chciałabym dowiedzieć się więcej na jego temat".
Julie (Norwegia)

„Eksploatacja kosmosu? Dlaczego nie? Jeśli to zgodne z prawem... Żyjemy w wolnym świecie". Martin (Szwecja)

„Kosmos to niekończące się możliwości".
Lilána (Węgry)

„Kosmos? Nic nie wiem na jego temat".
Chiara (Włochy)

„Przestrzeń kosmiczna: rozwój, przyszłość i wzajemna pomoc".
Sabine (Dania)

„Martwię się tym, że programy kosmiczne mogą być wykorzystywane do celów wojskowych". Thor Oona (Szwajcaria)

„Czy powinniśmy eksploatować zasoby w przestrzeni kosmicznej? Jestem na tak".
Andrzej (Polska)

Philip Schnurr - Gábor Huszti - Federico Tribbioli

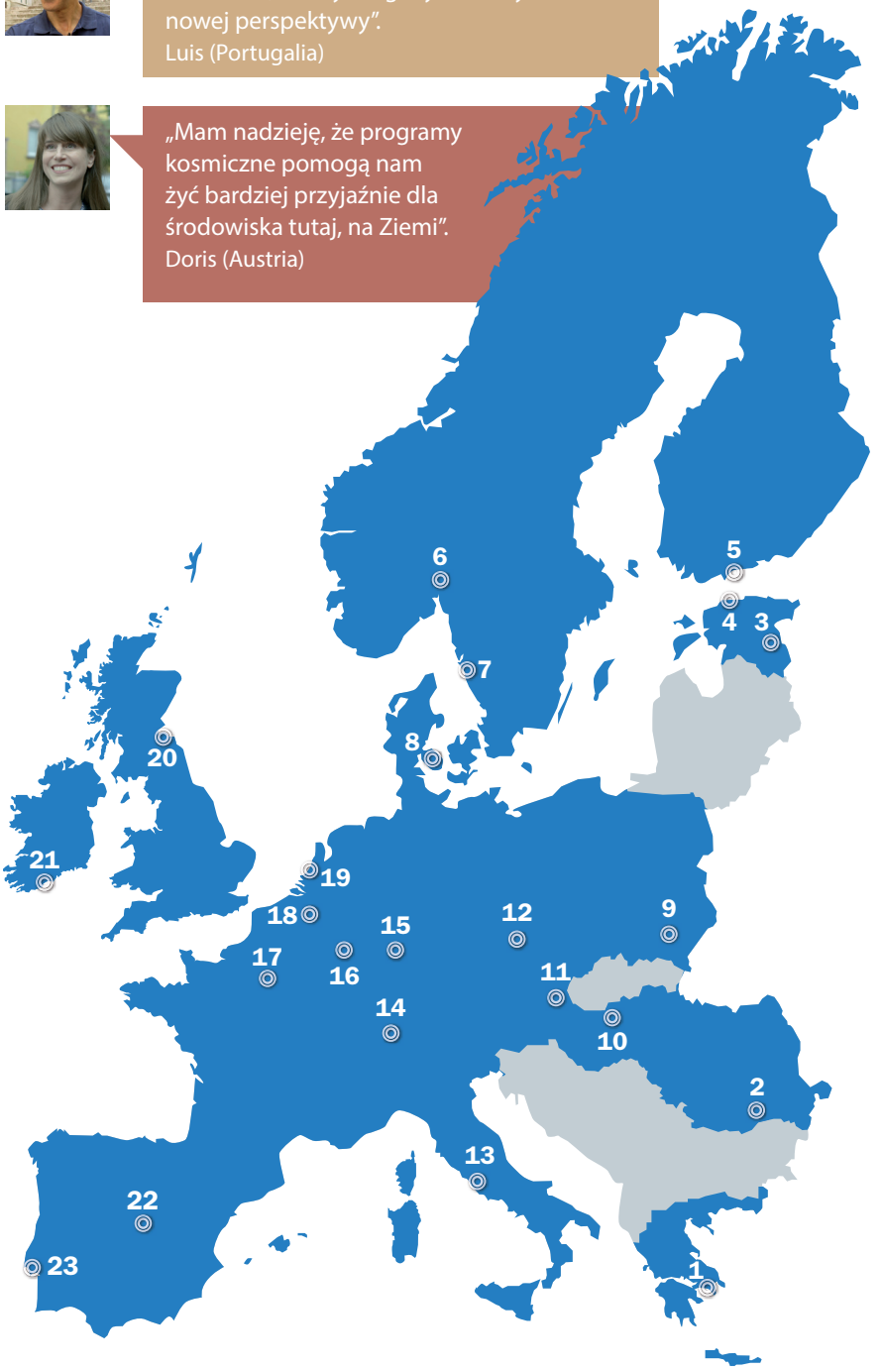
23 debaty w 22 krajach

1. Grecja - Ateny (Corallia & si-Cluster) **www.corallia.org** & **www.si-Cluster.gr**
2. Rumunia - Bukareszt (Romania Space Agency) - **www.rosa.ro**
3. Estonia - Tõravere (Enterprise Estonia - EAS) **www.eas.ee**
4. Estonia - Tallinn (Enterprise Estonia – EAS) **www.eas.ee**
5. Finlandia - Helsinki (Kupla Productions Oy Ltd) - **www.kupla.com**
6. Norwegia- Oslo (Norweskie Centrum Kosmiczne) **www.romsenter.no**
7. Szwecja – Goteborg (Pernilla Warberg Consultant Limited Company) **www.pernillawarberg.se**
8. Dania – Odense (Coworking Odense) **www.coworkingodense.dk**
9. Polska - Rzeszów (Centrum Transferu Technologii Politechnika Krakowska) **www.transfer.edu.pl**
10. Węgry - Budapeszt (Fundacja Kosmicznej Generacji ORION Space) **www.spacegeneration.hu**
11. Austria - Wiedeń (ICCR FOUNDATION) **www.iccr-foundation.org**
12. Czechy - Praga (Technology Centre CAS) - **www.tc.cz**
13. Włochy - Rzym (IISINNOVA – Instytut Badań nad Integracją Systemów) **www.isinnova.org**
14. Szwajcaria - Lucerna (Szwajcarskie Centrum Kosmiczne – SSC) **www.space.ethz.ch**
15. Niemcy- Darmstadt (Instytut Nexus ds. Zarządzania Współpracą i Badań Interdyscyplinarnych) **www.nexusinstitut.de**
16. Luksemburg – Luksemburg (4motion) **www.4motion.lu**
17. Francja – Paryż (Missions Publiques) **www.missionspubliques.com**
18. Belgia - Bruksela (Missions Publiques) **www.missionspubliques.com**
19. Holandia - Noordwijk (LEI Wageningen UR) - **www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/LEI.htm**
20. Wielka Brytania - Edynburg (Keep Scotland Beautiful) **www.keepscotlandbeautiful.org**
21. Irlandia - Cork (Camden Palace Hotel Community Arts Centre) **www.camdenpalacehotel.org**
22. Hiszpania- Madryd (Knowledge Innovation Market - KIM) **www.kimglobal.com**
23. Portugalia - Lizbona (Ciência Viva) **www.cienciaviva.pt**

„Obawiam się, że pewna grupa ludzi może kontrolować kosmos, nie pytając nas o zdanie".
Dimitri (Grecja)

„Dobrym pomysłem byłoby wysłanie artystów w kosmos, wtedy mogliby zobaczyć świat z nowej perspektywy".
Luis (Portugalia)

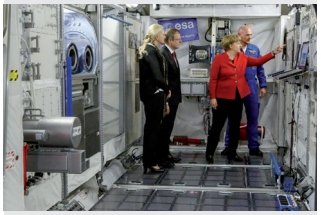
„Mam nadzieję, że programy kosmiczne pomogą nam żyć bardziej przyjaźnie dla środowiska tutaj, na Ziemi".
Doris (Austria)



DR

Szeroko zakrojone badania

Na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (MSK) prowadzone są wszelkiego rodzaju badania. W dziedzinie medycyny i biologii: osteoporoza, wzrok, choroba Alzheimera; w dziedzinie nauk społecznych: badanie osobistych dzienników pokładowych astronautów; w dziedzinie fizyki: badania nad płynami i spalaniem gazów; w dziedzinie nauk o Ziemi: pomiary prędkości wiatrów na powierzchni oceanów; w dziedzinie środowiska: zdjęcia erupcji, niezwykłe zjawiska meteorologiczne, klęski żywiołowe; należy również wspomnieć o promieniach kosmicznych, robotyce i agronomii.



Europejskie laboratorium Columbus

Laboratorium Columbus (długość 7 m, średnica 4,5 m) to moduł sterowany i monitorowany przez Centrum Kontroli Columbus ESA zlokalizowane w niemieckim Centrum ds. Działań Kosmicznych (DLR) w Oberpfaffenhofen. W ciągu pierwszych pięciu lat działalności na jego pokładzie przeprowadzono ponad 110 eksperymentów na wniosek ponad 500 naukowców europejskich. Głównym celem laboratorium Columbus jest dokonywanie odkryć naukowych oraz opracowywanie zastosowań przydatnych na Ziemi.

Luca Parmitano (ESA) i Karen Nyberg (NASA) na pokładzie MSK.

Kosmos w służbie wiedzy

Międzynarodowa Stacja Kosmiczna orbituje 400 km ponad naszymi głowami i jest stałym laboratorium badawczym.

Stacja (o długości 109 i szerokości 73 m) jest widoczna z Ziemi gołym okiem. Na jej pokładzie zawsze znajduje się sześciu astronautów. Jest to miejsce współpracy piętnastu krajów (1) i stałe laboratorium badań naukowych. Połowa załogi jest wymieniana co trzy miesiące za pomocą rosyjskiego promu kosmicznego Sojuz. Od czasu dołączenia do MSK europejskiego laboratorium Columbus na początku 2008 roku ESA każdego roku wysyła na misję jednego lub dwóch astronautów.

Samantha Cristoforetti (ESA) zajęta... na wysokości 400 km.

Wspólne ustalenia

Na pokładzie astronauci spędzają większość czasu pracując nad eksperymentami naukowymi, za które odpowiadają i do których przygotowali się przed przybyciem na MSK. Stacja dysponuje różnego rodzaju sprzętem, który im to umożliwia.

Prowadzone badania mają związek z długotrwałymi załogowymi lotami kosmicznymi (fizjologia człowieka, życie na pokładzie, serwis i naprawy statku kosmicznego) lub dotyczą życia na Ziemi. Wnioski płynące z badań prowadzonych na pokładzie MSK przynoszą korzyści populacji całego świata dzięki programom transferu technologii. W przypadku badań medycznych astronauci często są zarówno badaczami, jak i badanymi obiektami. Badania zaczynają się jeszcze przed rozpoczęciem lotu i kończą po powrocie na Ziemię (pomiar gęstości kości, monitorowanie zmian w układzie krążenia itp.).

(1) Międzyrządowe porozumienie w sprawie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, które stanowi podstawę prawną korzystania ze Stacji, zostało podpisane w 1988 roku przez USA, Rosję, Kanadę, Japonię i dziesięć państw członkowskich ESA (Belgię, Danię, Francję, Niemcy, Włochy, Holandię, Norwegię, Hiszpanię, Szwecję i Szwajcarię). Norway, Spain, Sweden and Switzerland).

Dowiedz się więcej

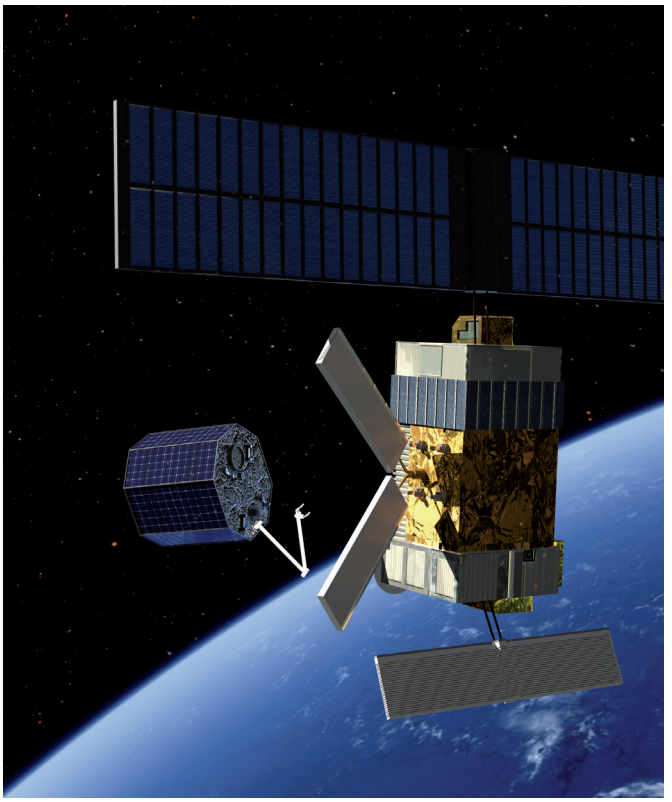
Aby obejrzeć laboratorium kosmiczne Columbus, dowiedzieć się, na jakiej zasadzie działa i jakie badania są tam prowadzone, odwiedź witrynę ESA: http://bit.ly/29qgE6w

ESA–Grothues / ESA / NASA

Śmieci: operacja „porządki”

Podmioty działające w przestrzeni kosmicznej wiedzą, że ich aktywność generuje zanieczyszczenia. W 2012 roku w Europie powstała Inicjatywa Czystej Przestrzeni Kosmicznej, koncentrująca się na trzech obszarach, które mają za zadanie zwiększyć czystość w sektorze kosmicznym.

W filmie zatytułowanym „Grawitacja” zawarto mrożącą krew w żyłach scenę, w której dwa satelity zderzają się ze sobą na orbicie, z czego powstaje chmura odpadków. Odpadki uderzają w statek kosmiczny i Międzynarodową Stację Kosmiczną, pozostawiając dwóch astronautów, którzy naprawiali kosmiczny teleskop Hubble, zdanych na siebie w przestrzeni kosmicznej. To jednak nie do końca fikcja, ponieważ obecnie nie istnieją żadne międzynarodowe regulacje zobowiązujące kraje do usuwania lub niszczenia produkowanych przez nie kosmicznych odpadków. Szacuje się, że wokół Ziemi orbituje ponad 29 000 obiektów o wielkości ponad 10 cm. Ta liczba obejmuje również działające satelity, ale także stare górne stopnie rakiet nośnych, złącza rakiet nośnych i wszelkiego rodzaju inne odpadki.



Artystyczna wizja robota zbierającego kosmiczne odpady.

ESA / Mixed-Reality Communication GmbH

Dowiedz się więcej

Wytyczne dotyczące zmniejszenia ilości odpadów kosmicznych (ONZ, pdf): http://bit.ly/1UAcE60
Program Czysta Przestrzeń Kosmiczna (ESA, pdf): http://bit.

Ponieważ każdy taki kosmiczny śmieć może zagrażać misji kosmicznej, odpadki muszą być mapowane, a następnie należy opracowywać rozwiązania, które pozwolą rozwiązać sytuację.

Złapać satelitę

Kilka krajowych agencji przygotowało własne inicjatywy w tym zakresie. Ta przygotowana przez Europę nazywa się „Czysta Przestrzeń Kosmiczna”. Pierwszy z trzech środków w ramach tej inicjatywy, Cleansat, ma na celu zmniejszenie odpadków powstających przy wynoszeniu ładunków w przestrzeń kosmiczną. Ponieważ główny stopień i owiewka rakiety nośnej spadają na Ziemię, omijane są regiony zamieszkałe i, w miarę możliwości, rakiety nośne kierowane są nad otwarte wody. Po starcie satelity są umieszczane na niskiej orbicie okołoziemskiej lub na orbicie geostacjonarnej (patrz słowniczek). Po zakończeniu użytkowania satelity geostacjonarne powinny być przenoszone na orbitę cmentarną, robiąc miejsce dla „nowo przybyłych”.

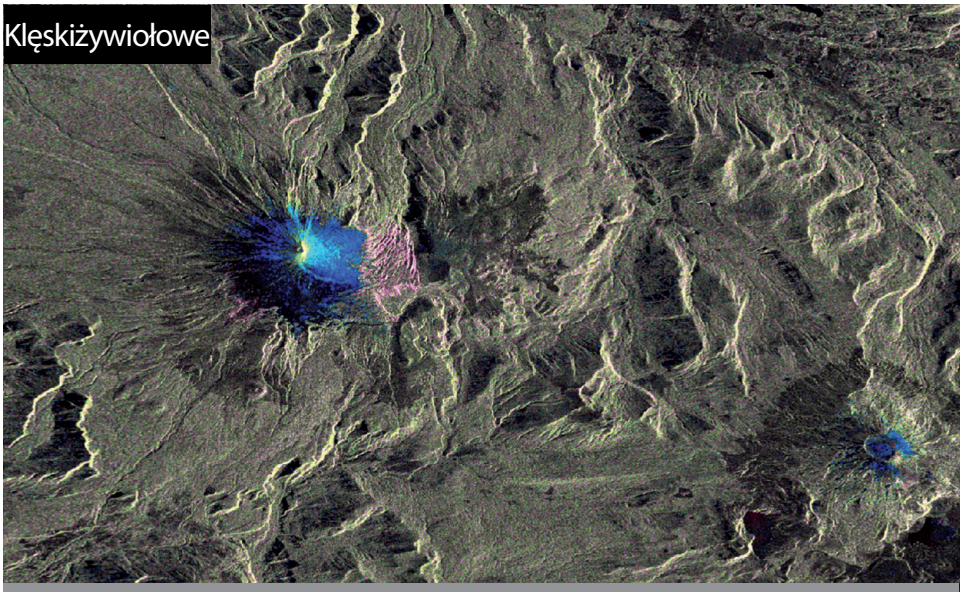
Logiczną kontynuacją programu Cleansat jest e.deorbit – inicjatywa mająca na celu kontrolę wzrostu liczby śmieci kosmicznych poprzez „usuwanie” największych z nich, zanim zderzą się z pozostałymi. W razie powodzenia misja e.deorbit podejmie próbę „przechwycenia” wycofanego z użycia satelity ESA w 2023 roku. To byłaby pierwsza taka operacja w historii. I wreszcie, w ramach inicjatywy Czysta Przestrzeń Kosmiczna działają uczestnicy programu ecoDesign. W ramach programu propagowane jest wykorzystywanie materiałów i procesów, które są bardziej przyjazne dla środowiska i zasobów naturalnych.

Jakie to są śmieci?

W kosmosie znajdują się setki odpadków, które potencjalnie zagrażają Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (MSK). Szczególnie uważnie obserwowane są te z nich, których trajektoria wchodzi w „strefę bezpieczeństwa”. Gdy znajdą się blisko, można wykonać manewr ominięcia odpadków. Jeśli to jest niemożliwe, załoga ewakuuje się na statek kosmiczny Sojuz.

Słowniczek

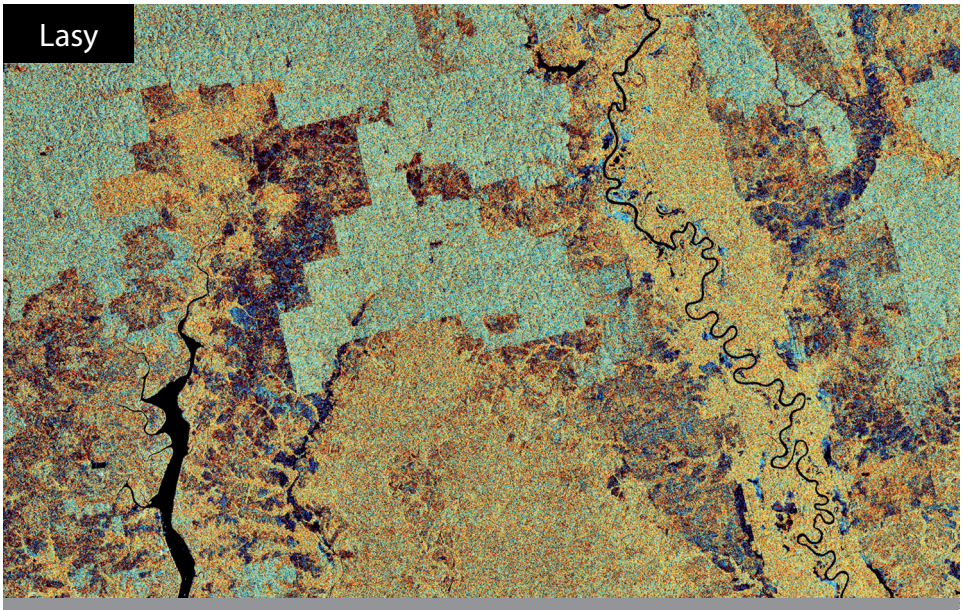
„Owiewka” to aerodynamiczna końcówka rakiety nośnej, która jest odrzucana w dwóch częściach na wysokości około 110 km. „Wycofane z użytku” dotyczy satelitów, które nie są już użytkowane. „Niska orbita okołoziemska” to część orbity ziemskiej znajdująca się poniżej wysokości 2000 km. „Orbita geostacjonarna”, znajdująca się około 36 000 km powyżej równika, jest pożądanym miejscem dla satelitów telekomunikacyjnych i meteorologicznych.



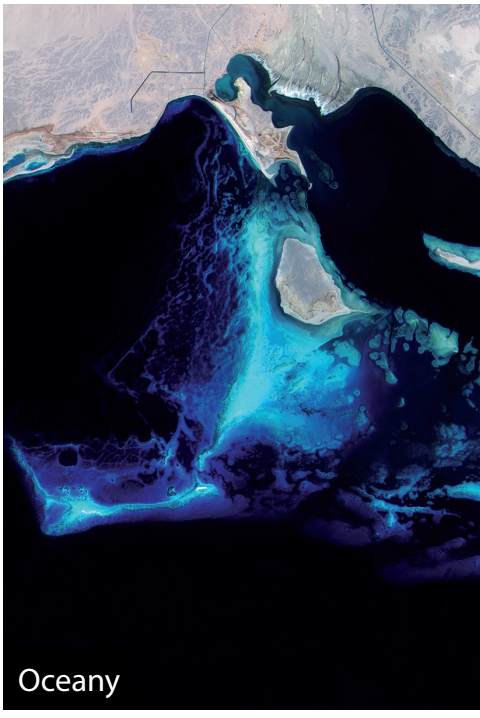
Odnaleźć ludzi, którzy ucierpieli, wybrać najlepszy środek transportu, który przyniesie im pomoc – taki jest cel Międzynarodowej Karty Przestrzeni Kosmicznej i Kataklizmów, która powstała w 2000 roku. Piętnaście agencji kosmicznych, które podpisały Kartę, nieodpłatnie przekazuje swoje dane kosmiczne krajom dotkniętym klęskami żywiołowymi lub katastrofami będącymi wynikiem działania człowieka.

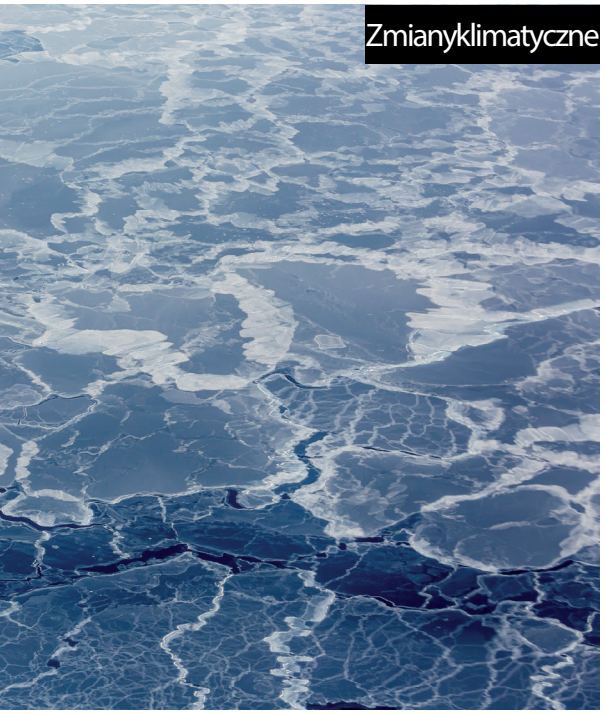
Pomiar i ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, przewidywanie dużych zmian klimatycznych, dostosowanie się do tych zmian... Zmiany klimatyczne są jednym z największy ch wyzwań stoją- cych przed ludz- kością. Spośród pięćdziesięciu zmiennych uznanych na arenie międ- zynarodowej, dwadzieścia sześć jest widocznych jedy- nie z przestrzeni kosmicznej.

Kosmos w służbie ludzkości



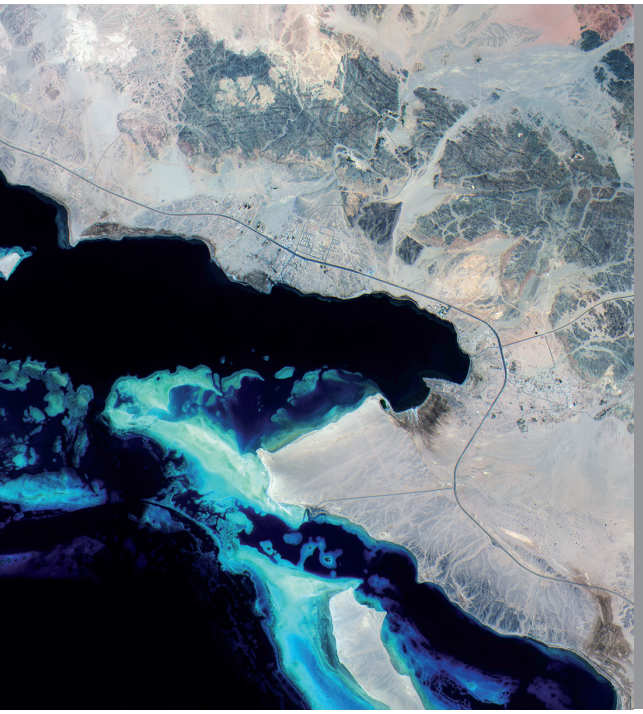
Wylesianie, które jest trudne do zaobserwowania z poziomu Ziemi, jest monitorowane przez satelity, w szczególności w ramach międzynarodowej inicjatywy REDD+. Jej celem jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych powiązanej z deforestacją i degradacją lasów. Wysiłki czynione przez kraje zaangażowane w tę inicjatywę mogą być oceniane za pomocą satelitów.



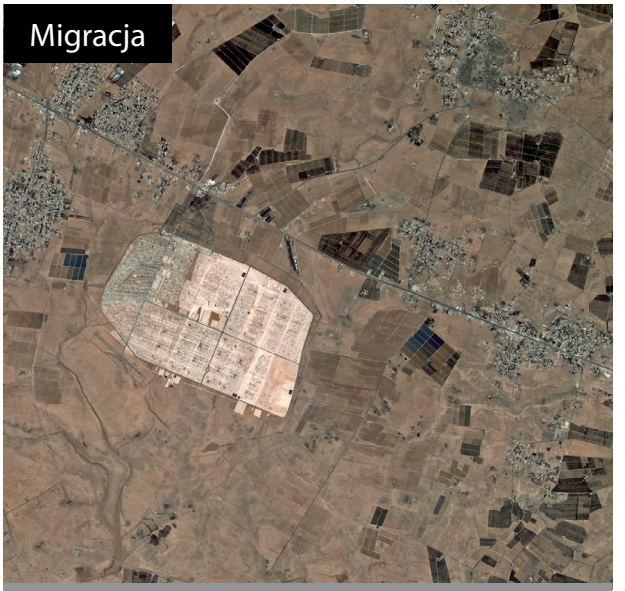


Telemedycyna, doskonalenie telekomunikacji naziemnej, pomoc w zwalczaniu chorób... Zasoby wykorzystujące przestrzeń kosmiczną są szczególnie przydatne w dziedzinie opieki zdrowotnej, zwłaszcza w krajach rozwijających się. Możliwość identyfikacji odludnych zamieszkałych obszarów za pomocą obrazów satelitarnych umożliwia również stosowanie programów profilaktyki szczepień i przewidywanie ryzyka epidemii chorób przenoszonych przez owady.

Rządy muszą podejmować trudne decyzje dotyczące ważnych kwestii. W tym procesie pomocne może być wykorzystanie danych z kosmosu. Zastosowania i usługi wynikające z działalności w przestrzeni kosmicznej mogą przyczynić się do poprawy warunków życia na wiele sposobów, zwłaszcza w krajach rozwijających się, pozytywnie wpływając na realizację celów Narodów Zjednoczonych z zakresu zrównoważonego rozwoju.



Satelity Sentinel, biorące udział w europejskim programie Copernicus, nieustannie obserwują z kosmosu ziemskie oceany, mierząc temperaturę wody, jej zasolenie, prądy, lód morski, poziom wody, wiatry powierzchniowe, a nawet parametry chemiczne i biologiczne (stężenie planktonu) i zawartość chlorofilu. Niektóre gatunki zwierząt morskich również są monitorowane przez satelity, na przykład za pomocą nadajnikmów Argos.



Europejski program obserwacji Ziemi, Copernicus, może dostarczać dane i obrazy różnorodnym organizacjom działającym w dziedzinie migracji. Mogą one służyć do oceny rozległości obozów uchodźców oraz ich rozwoju, przykładowo aby pomóc w monitorowaniu granic i przemytu przez granice morskie.

Jaka pogoda panuje tam, na górze?

Poszczególne warstwy atmosfery ziemskiej ulegają wpływowi Słońca, wiatrów słonecznych i promieniowania kosmicznego. Te zjawiska nazywane są pogodą kosmiczną i mogą znacząco zakłócać usługi nawigacji, telekomunikacji, sygnał telewizyjny oraz usługi meteorologiczne.

Słowniczek

Do obiektów bliskich Ziemi **zaliczają się asteroidy oraz komety w układzie słonecznym, których orbity słoneczne przechodzą blisko Ziemi. Celem misji AIDA jest ocena wpływu asteroid i podejmowanie decyzji o ich oddalaniu.**

Zdjęcie obiektu bliskiego Ziemi (ang. Near-Earth object, NEO).

Spotkanie z asteroidą

Ryzyko zderzenia asteroidy z Ziemią jest traktowane bardzo poważnie przez specjalistów ds. przestrzeni kosmicznej. Nie ma mowy o siedzeniu z założonymi rękami i czekaniu na hipotetyczne zderzenie.

"Dinozaury wyginęły, ponieważ nie miały programu dotyczącego przestrzeni kosmicznej". Tak żartował Arthur C. Clarke, autor powieści science fiction, znany przede wszystkim dzięki tytułowi „2001: Odyseja kosmiczna". Czy programy dotyczące przestrzeni kosmicznej uratują nas, zwykłych śmiertelników, przed możliwym i potencjalnie śmiertelnym spotkaniem z meteorytem?Agencje kosmiczne proaktywnie podeszły do problemu. Do początku 2016 roku zidentyfikowano 14 412 obiektów bliskich Ziemi, z których prawie wszystkie są asteroidami, a około sto stanowią komety. Z tej liczby 1696 obiektów opisano jako „potencjalnie niebezpieczne", ponieważ ich trajektoria przywiedzie je na odległość 7,5 mln kilometrów od Ziemi, a średnica może przekraczać 150 metrów.
I ostatnia liczba: spośród potencjalnie niebezpiecznych asteroid, 157 ma średnicę przekraczającą 1 kilometr.

Dowiedz się więcej

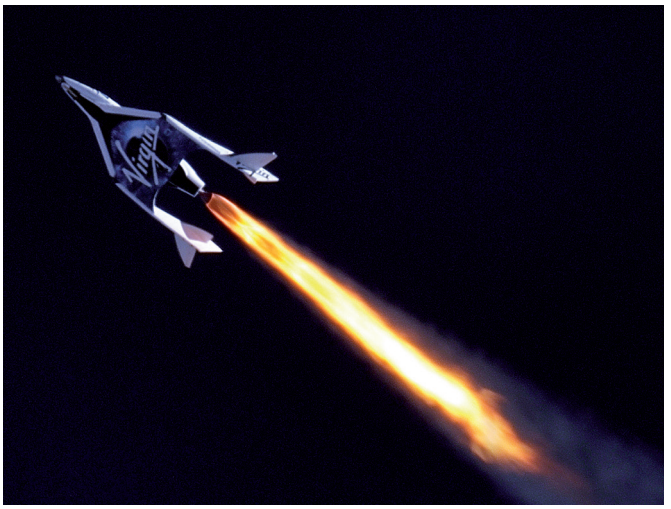
Program NEOShield-2: www.neoshield.net
Statystyki dotyczące obiektów NEO: http://neo.ipl.nasa.gov/stats/

A co ze zmianą kierunku asteroid?
Firmy i agencje kosmiczne na całym świecie pracują obecnie nad tym problemem ochrony Ziemi. Finansowane przez Unię Europejską konsorcjum NEOShield-2 skupia jedenaście europejskich firm i instytutów badawczych. Konsorcjum opracowuje technologie i prowadzi badania dotyczące obiektów bliskich Ziemi.
Ponadto ESA jest zaangażowania w trzy projekty: pierwszy z nich to system, który potrafiłby skanować niebo każdej nocy w celu wykrycia nieskatalogowanych obiektów bliskich Ziemi i ostrzegać o ich obecności, drugi dotyczy środków zapobiegawczych stosowanych w przypadku niewielkich obiektów, a trzeci jest związany ze sposobami zmiany trajektorii największych obiektów. Jednym z rozpatrywanych scenariuszy jest wysłanie statku kosmicznego, który zmieniłby trajektorię asteroidy. W tym celu analizowana jest wspólna misja ESA i NASA o nazwie AIDA.

ESA / P. Carril

Podróż za 250 000 dollarów

Dawniej eksploracja przestrzeni kosmicznej była domeną krajowych agencji kosmicznych. Teraz, z ich błogosławieństwem, podmioty komercyjne otwierają zupełnie nowy rozdział. Cel: wysyłać ludzi takich, jak Ty i ja na orbitę – lub w jej pobliże.



Lot testowy statku kosmicznego SpaceShipTwo, należącego do Virgin Galactic.

Dennis Tito (z lewej) był pierwszym turystą w przestrzeni kosmicznej. W 2001 roku, na pokładzie statku Sojuz, wyruszył na pokład Międzynarodowej Stacji Kosmicznej w towarzystwie rosyjskich kosmonautów, Talgata Musabajewa (w środku) i Jurija Baturina (z prawej).

2013 MarsScientific.com / Virgin Galactic - Wikipedia / NASA

"Zaledwie 555 osób było w przestrzeni kosmicznej. Virgin Galactic otwiera kosmos dla ludzi". To dość ciekawa obietnica, jednak czy jest cokolwiek warta? Firma założona przez charyzmatycznego przedsiębiorcę, Richarda Bransona, oferuje możliwość spędzenia od 2 do 3 godzin w kosmosie – na wysokości przynajmniej 100 kilometrów – na pokładzie statku kosmicznego mieszczącego 6 pasażerów i dwóch pilotów, za jedyne 250 000 dolarów... Jednak Virgin Galactic nie jest jedyną firmą oferującą takie usługi. Przykładowo projekt Airbus Defence and Space, mający na celu opracowanie samolotu kosmicznego, ma za zadanie rozpocząć oferowanie pierwszych komercyjnych lotów kosmicznych najwcześniej około 2024 roku.

Pionierski turysta, Dennis Tito

Turystyczne loty kosmiczne na dużą skalę nadal są dość odległą wizją, biorąc pod uwagę znaczące wyzwania techniczne. Jednocześnie idea turystyki kosmicznej wcale nie jest już na wyrost. W kwietniu 2001 roku Dennis Tito był pierwszym „zwykłym śmiertelnikiem", który poleciał w kosmos. Na pokładzie statku Sojuz poleciał na Międzynarodową Stację Kosmiczną (MSK).
Projekty dotyczące turystyki kosmicznej, bacznie obserwowane przez media, wyciągają na światło dzienne o wiele szersze zjawisko, polegające na otwarciu przestrzeni kosmicznej przed firmami z sektora prywatnego. Do niedawna ten obszar był zarezerwowany dla Stanów Zjednoczonych, za pośrednictwem ich agencji krajowych, i/lub dla Europejskiej Agencji Kosmicznej. Teraz jednak, szczególnie w USA, przedsiębiorcy inwestują miliony dolarów w rozwój technologii, dzięki którym można zrealizować kosmiczne marzenie, lub rozpoczynają projekty na mniejszą skalę, takie jak CubeSats i wysyłają balony na granice przestrzeni kosmicznej.

"Kosmos 4.0"

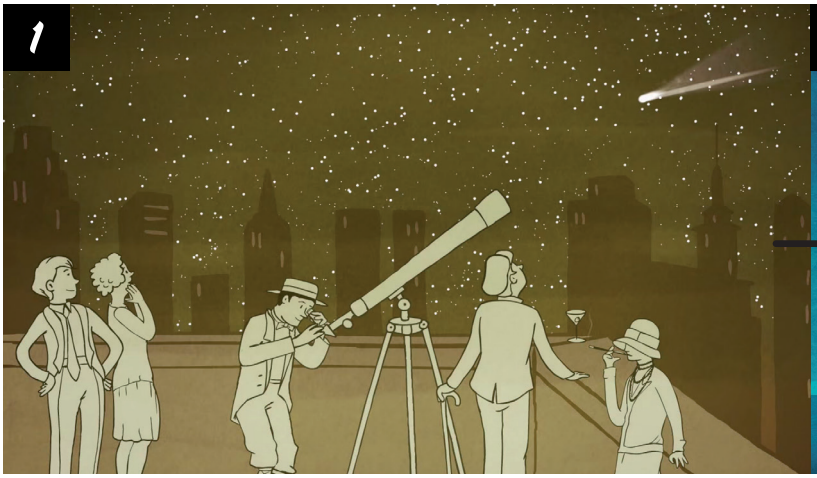
NASA od zawsze wytwarzała swoje statki kosmiczne wewnętrznie, jednak w 2010 roku zmieniła kierunek, ogłaszając nabór ofert dotyczących opracowania i dostawy statku kosmicznego, który miałby wynosić astronautów na MSK. NASA wybrała i obecnie wspiera trzy propozycje (Boeing, SpaceX i Sierra Nevada). W Europie Jan Woerner, dyrektor generalny ESA, wierzy, że rozpoczęliśmy już erę „kosmos 4.0". Oznacza to, że kosmos stał się integralną częścią naszego codziennego życia i może stanowić źródło inspiracji.
W tym kontekście pojawiają się nowe wyzwania. Dotyczą one interakcji ze społeczeństwem, komercjalizacji przestrzeni kosmicznej, zmieniającej się roli przemysłu i bardziej intensywnej współpracy. Przed nami zupełnie nowy rozdział historii.

Dowiedz się więcej

Czy turysta kosmiczny jest astronautą? Czy powinien wykupić pełne ubezpieczenie? Czy można kupić działkę na Księżycu? (Całkiem poważne) odpowiedzi specjalisty są dostępne pod adresem: http://bit.ly/28SE9UQ

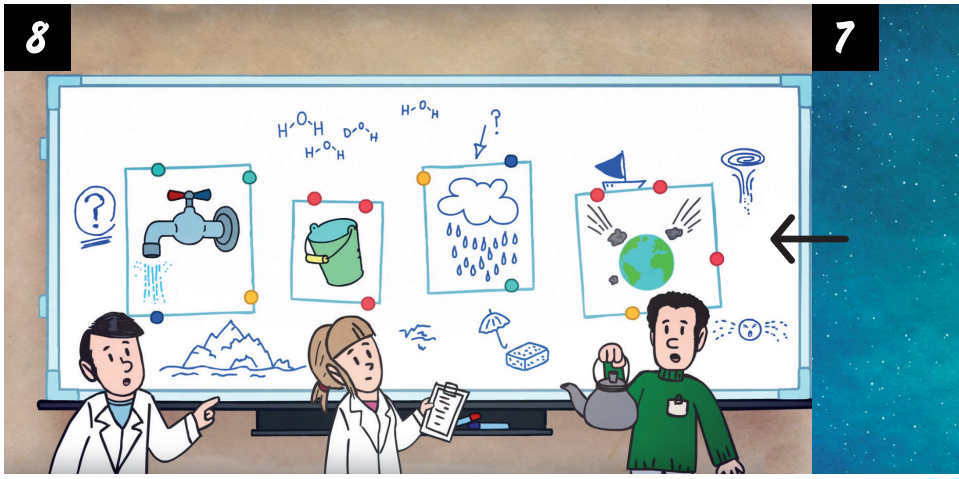
Przygody Rosetty i Philae nie z tej ziemi

Opinia publiczna często z dużym zainteresowaniem śledzi szeroko zakrojone misje kosmiczne. Jednak niewiele osób ma świadomość, jakie są ich składowe i jakie wyzwania stoją przed takimi przedsięwzięciami. Na przykład przyjrzyjmy się misji sondy Rosetta. Jej spektakularne rezultaty to przynajmniej 23 lata ciężkiej pracy i wysiłków zespołu naukowców.



1 Przygotowanie Rosetty zajęło przynajmniej jedenaście lat. Misja została „wybrana" w 1993 roku. Jej pierwotnym celem było dolecenie do komety 46P/Wirtanen, jednak ze względu na roczne opóźnienie startu Rosetty, ostatecznie wybrano kometę 67P/Czurimow-Gierasimienko.

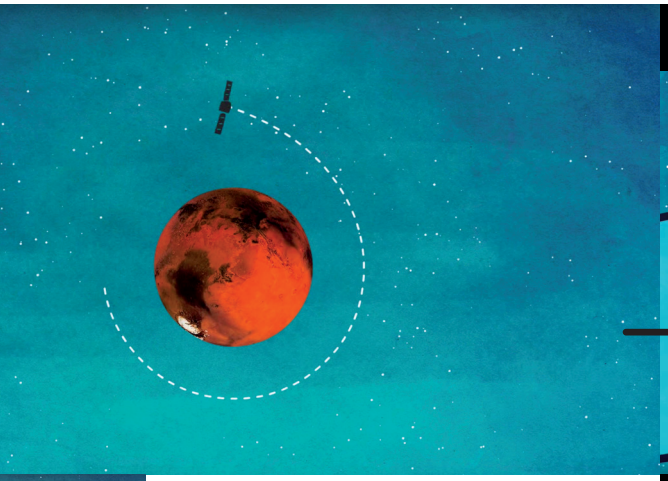
2 Wcześnie rano, 2 marca 2004 roku, za pomocą rakiety nośnej Ariane 5, Rosetta wystartowała z europejskiego portu kosmicznego w Kourou w Gujanie Francuskiej. Rosetta ważyła 2,9 tony, z czego 1,7 tony stanowiło paliwo, i była wyposażona w panele słoneczne o rozpiętości 32 metrów. Na pokładzie Rosetty znajdował się lądownik Philae i 11 przyrządów pomiarowych.

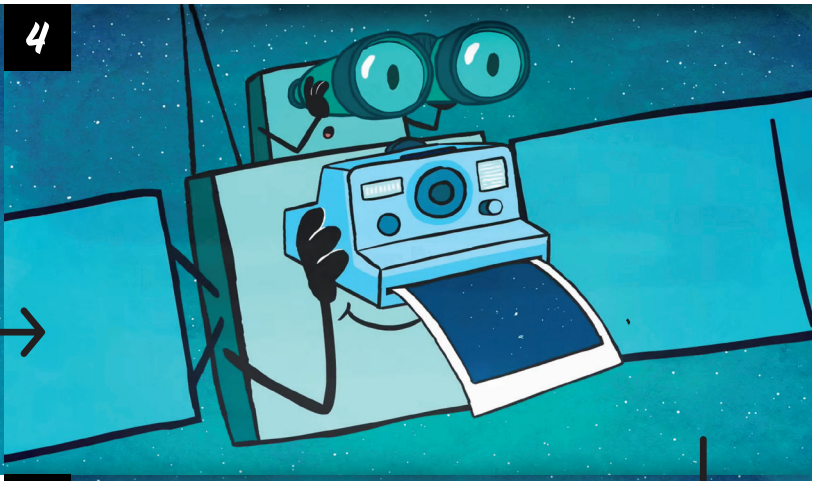


ESA / Design & Data

7 Rosetta obserwowała kometę do września 2016 roku, kiedy to zaplanowano lądowanie na niej. Ten ostatni etap był końcem pracy Rosetty, po ponad dwunastu latach wiernej służby.

8 Wyniki obserwacji jądra komety 67P zrodziły wielkie nadzieje na rozwiązanie zagadki powstania naszego Układu Słonecznego i lepsze zrozumienie mechanizmów powstawania układów planetarnych wokół gwiazd. Układ komet jest taki sam, jak Układ Słoneczny w początkowych fazach istnienia, ponad 4600 milionów lat temu, gdy jeszcze nie był w pełni wykształcony.

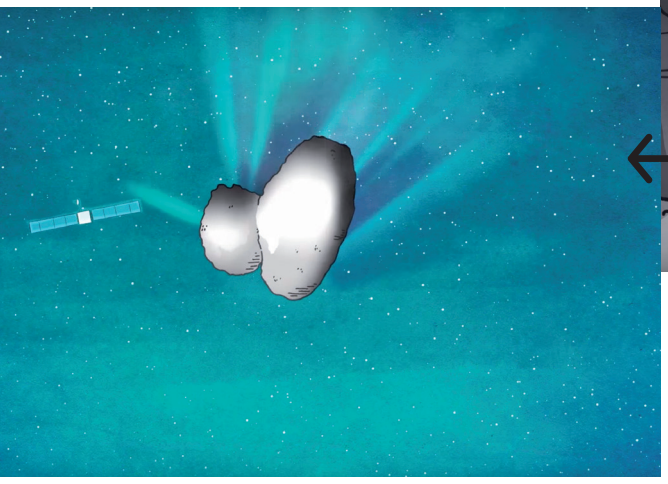




3 Zanim Rosetta zbliżyła się do komety 67P, wykonała trzy przeloty nad Ziemią i Marsem oraz zbliżyła się do asteroid Steins i Lutetia. Pięciokrotnie przeleciała w pobliżu słońca, przemierzając w sumie 6,4 miliarda kilometrów.

4 W realizacji tej misji wzięło udział w sumie 50 podwykonawców i 2000 osób z 14 krajów. Całkowity koszt operacji wyniósł 1,4 miliarda euro, z czego 200 milionów kosztował sam moduł Philae. Misję prowadziła ESA z udziałem krajów członkowskich i wsparciem NASA.

5 Rosetta spędziła dwa miesiące na dokładnym mapowaniu powierzchni komety oraz dokonywaniu istotnych pomiarów dotyczących ciężaru, masy i kształtu. Badała również zapyloną atmosferę gazową, nazywaną komą, i analizowała środowisko plazmy oraz jego interakcje z zewnętrzną atmosferą Słońca, wiatrem słonecznym.



6 Lądownik Philae został nazwany na cześć wyspy na Nilu, na której znaleziono obelisk z napisami, które pomogły rozszyfrować hieroglify na Kamieniu z Rosetty. Rosetta doleciała do 67P 6 sierpnia 2014 roku, gdzie po wstępnych badaniach i wyborze miejsca do lądowania, wypuszczono lądownik Philae, który wylądował na powierzchni komety 12 listopada 2014 roku.

Dowiedz się więcej

Oglądaj nieziemskie przygody Rosetty i Philae: http://bit.ly/1tADJw8

Do kogo należy kosmos?

Wielu przedsiębiorców, wśród których znalazło się sporo sławnych i bardzo bogatych, zaangażowało się w ostatnich latach w kosmiczne przedsięwzięcia. Mieli ku temu różne powody. Rakieta nośna SpaceX (Elon Musk), loty kosmiczne dla zwykłych ludzi z Virgin Galactic (Richard Branson) i New Shepard firmy Blue Origin (Jeff Bezos) znalazły się wśród setek projektów określanych mianem „nowego kosmosu". Co więcej, Luksemburg chce przyciągnąć firmy specjalizujące się w eksploatacji zasobów na asteroidach.

Efekt „oglądu"

Wyruszyliśmy w kosmos i odkryliśmy... Ziemię, przekonując się o jej pięknie i kruchości. To właśnie jest efekt „oglądu". „Jeden z tekstów odwołujących się do podróży w kosmos, pochodzących sprzed XVII wieku, został napisany przez Lukiana z Samosaty (około 120 r. n.e.)" – opowiada Jacques Arnould. Jego bohater ubrał skrzydła sępa i poleciał na Księżyc. Gdy tam doleciał, najpierw spojrzał na Ziemię. Pierwsze słowa Gagarina to: „Widzę Ziemię! Jest taka piękna!". To one stały się naszym punktem odniesienia na długi czas".

„Władze ds. kosmicznych muszą przyjąć etyczną postawę"

Dlaczego podróżujemy w kosmos? Co chcemy tam osiągnąć? Czy istnieją etyczne granice eksploracji kosmosu? Te pytania zadaliśmy specjaliście, Jacques'owi Arnouldowi.

PRZED WEJŚCIEM DO PRZESTRZENI KOSMICZNEJ LUDZIE Z JEDNEJ STRONY INTERESOWALI SIĘ KOSMOSEM, A Z DRUGIEJ OBAWIALI SIĘ GO. DLACZEGO?

We wszystkich kulturach niebo jest czymś, co zarówno przyciąga, jak i przeraża. Pojawia się w pierwszych działach sztuki, w mitologii, w kosmogoniach (teoriach lub mitach dotyczących początków wszechświata). W tradycji europejskiej do XVII nad nami znajdował się nieosiągalny kosmos, który był bardzo bliski perfekcji i prawie boski. Jednak Kepler udowodnił, że kosmos i Ziemia to jedno, i że pewnego dnia będziemy mogli go odkrywać.

CZY NIE POWINNIŚMY PRZESTAĆ ZANIECZYSZCZAĆ PRZESTRZEŃ KOSMICZNĄ?

W naszych wizjach niebo jest idealną, świętą przestrzenią. Wysyłając satelity w przestrzeń kosmiczną, robimy to nie po to, aby ją zaśmiecać, ale ze względu na głód wiedzy. Misja teleskopu Hubble, który robi zdjęcia wszechświata, to wyjątkowa podróż. Satelity zwrócone w kierunku Ziemi pomagają nam lepiej żyć. „Święte" nie oznacza, że nie możemy niczego dotykać, ale nie powinniśmy robić tego bezmyślnie.

CZY POWINNIŚMY ZASIEDLIĆ KOSMOS?

Ludzie zadają to pytanie od początku kosmicznej ery. Niektórzy są temu bardzo przeciwni. Inni twierdzą, że eksploracja przestrzeni kosmicznej jest poszukiwaniem życia. Tak naprawdę chodzi nie o to, czy mamy prawo do zasiedlenia kosmosu, ale o to, czy powinniśmy sobie na to pozwolić.

A CO Z EKSPLOATACJĄ KOSMICZNYCH MINERAŁÓW?

Projekty realizowane przez Stany Zjednoczone i Luksemburg są szansą na zrewidowanie prawa kosmicznego, które w przeszłości dawało Stanom mnóstwo swobody. Obecnie prywatne firmy oferują wydajne i tańsze usługi na podstawie przekonania, że przestrzeń kosmiczna może być dochodowa, co jest elementem liberalnego światopoglądu. Co zrobimy z duchem pionierów kosmosu, którzy chcieli, aby przestrzeń kosmiczna stała się wspólnym dobrem ludzkości? Debata na ten temat dopiero się zaczyna.

CZY POKUSIŁBY SIĘ PAN O STWIERDZENIE, ŻE PRAWO KOSMICZNE PROPONUJE PEWIEN RODZAJ OBYWATELSTWA ŚWIATA?

W pewnym sensie, tak. Możemy spojrzeć na koncepcję wspólnego dziedzictwa ludzkości stosowaną wobec głębin oceanu i Antarktydy. Jednak nawet z nieba widoczne są naturalne granice, takie jak góry czy oceany. Musimy pomyśleć nie tylko o tym, co nas łączy, ale również o tym, co sprawia, że jesteśmy wyjątkowi.

CZY LUDZIE POWINNI LATAĆ W KOSMOS?

Nie znalazłem dobrej filozofii przemawiającej za eksploracją. Pytanie, czy powinniśmy odkrywać przestrzeń kosmiczną, będzie wiecznie żywe. Etyka może rzucić nieco światła na tę sytuację i wzbogacić ją, tak aby ułatwić proces podejmowania decyzji. Odpowiedź będzie zależna od aktualnej ery i dostępnych zasobów. Obecnie w Europie panuje przekonanie, że ludzie powinni latać w kosmos w ramach współpracy ze względu na fakt, że związane z tym przedsięwzięcia wymagają znaczących nakładów.

Official SpaceX Photos - DR

ESA

ZWYKLI LUDZIE KORZYSTAJĄ Z LICZNYCH DANYCH DOSTARCZANYCH PRZEZ SATELITY. JEDNAK KTO JE KONTROLUJE? CZY WYSTĘPUJE MOŻLIWOŚĆ ISTNIENIA „WIELKIEGO BRATA”?

Tak, występuje. Wiedza techniczna powinna być elementem bardziej ogólnej dyskusji z udziałem przedstawicieli wszystkich warstw społecznych. W mojej opinii nie chodzi tylko o naszą prywatność. Ważniejsza jest odpowiedzialność za to, że znajomość danych przysługuje ich właścicielom.

MUSZĘ PODKREŚLIĆ, ŻE HISTORIA NIE PROPONOWAŁA DOTYCHCZAS MOŻLIWOŚCI ŁĄCZENIA REŻIMÓW TOTALITARNYCH Z TAK WŚCIBSKIMI, ZAAWANSOWANYMI TECHNOLOGIAMI.

Ryzyko, że będziemy obserwowani przez „wielkiego brata” jest o wiele większe niż zakładał Orwell. To jest podstawowy problem. I nie chodzi tylko o Stany Zjednoczone. Nawet Google już teraz ma dużą wiedzę na mój temat. A to dopiero początek. Etyka nie odpowiada na te pytania, ale pozwala nam je zadawać i udostępniać.

CZY TEGO TYPU PYTANIA NIE POWINNY BYĆ ZADAWANE W PROCESIE PODEJMOWANIA DECYZJI TECHNICZNYCH?

Jeśli nie wiemy, dokąd zmierzamy, to zabłądzimy. Pierwszym pytaniem, jakie powinniśmy sobie zadać, jest: dlaczego to robimy, w jakim celu? Według mnie kwestie etyczne muszą być uwzględniane przez organy podejmujące decyzje w sprawie przestrzeni kosmicznej.

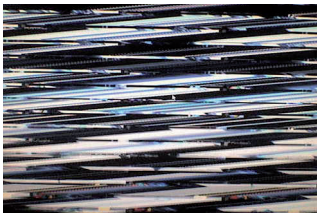
Jacques Arnould jest ekspertem ds. etyki w CNES, francuskiej agencji kosmicznej, i autorem książki zatytułowanej „Demain l’espace”.

Dowiedz się więcej

Więcej na temat problemów, o których wspomniano w artykule, można przeczytać w książce „Demain l’espace” Jacques’a Arnolda (wydana przez Cherche-Midi w języku francuskim). Więcej informacji: https://spacegate.cnes.fr/fr/demain-l-espace

Koszmarny dzień bez satelitów

Całkowita, masowa awaria wszystkich satelitów skutkuje bezprecedensowym chaosem na całej planecie. Opis niewiarygodnego dnia. (Opis jest fikcyjny).



4:53 AM **Czas brukselski**

Zespół ESA jest skonsternowany: kilka ekranów nagle zupełnie zgasło. Wygląda na to, że obrazy z licznych satelitów obserwujących Ziemię, przestały być przesyłane. Powołano jednostkę kryzysową.

5:45 AM Nawiązano kontakt z bliźniaczym zespołem w NASA, który stwierdził to samo. Wszystkie transmisje satelitarne zniknęły.

8:00 AM Stacje radiowe przekazują niewiarygodne informacje o tym, że 857 satelitów krążących wokół Ziemi uległo całkowitej awarii.

9:42 AM W głównych miastach Azji, Rosji i Europy ruch został zupełnie sparaliżowany. W najważniejszych europejskich centrach logistycznych, w Rotterdamie (Holandia), Hamburgu (Niemcy), Barcelonie (Hiszpania) i Rungis (Francja), całe floty pojazdów ciężarowych stoją unieruchomione. Bez sygnału z satelitów nie działają systemy GPS, a kierowcy samochodów osobowych i ciężarowych stracili umiejętność posługiwania się mapami.

1:50 PM W sektorze usług z zakresu prognozowania pogody w USA zapanowała panika.

Stacje telewizyjne informują o awarii 857 satelitów.

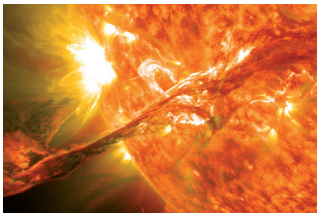
Jesteśmy w środku sezonu huraganowego, a prognozy na kolejne dni są nieokreślone, delikatnie mówiąc. Informacje przekazywane przez balony sondujące i linie lotnicze pod nieobecność danych z satelitów nie są wyczerpujące. Biały Dom zwołuje nadzwyczajne posiedzenie, podczas którego rozważona zostanie ewakuacja kilku większych

miast na Florydzie.

3:50 PM Lista firm, które muszą wysłać swoich pracowników do domu – przynajmniej na kilka dni – jest coraz dłuższa. Bez narzędzi korzystających z sygnału GPS, prace związane z wykopaliskami, budowy mostów, tuneli, budynków itp. zostały wstrzymane. Konieczny jest powrót do przyrządów pomiarowych z XX wieku. O pomoc proszeni są emerytowani pracownicy.

5:00 PM Za chwilę zaczną się Igrzyska Olimpijskie, jednak nie będzie można transmitować ich na żywo. Ceny biletów szybują w górę. Igrzyska mogą śledzić jedynie ci, którzy są na stadionie.

6:45 PM Usługi finansowe nie mogą być synchronizowane i przestają być świadczone, bankomaty nie działają, rurociągi przestają przesyłać czarne złoto, rolnicy nie mogą już precyzyjne prowadzić swoich ciągników. Wygląda na to,



że duża część sfery ekonomicznej jest sparaliżowana.

7:27 PM Światowe agencje kosmiczne wydają wspólny komunikat prasowy. Znaleziono przyczynę awarii. Dotyczy wszystkich satelitów. Przyczyną była ogromna, nieprzewidziana erupcja słoneczna. Sytuacja wróci do normy dopiero za tydzień.

Dowiedz się więcej

Obejrzyj fikcyjną informację telewizyjną o awarii satelitów: http://bit.ly/28W3iNy

DR - CNES - PEO, ACWA - Citizen59 / Flickr - NASA Goddard Space Flight Center