

ASTRONAUTILUS

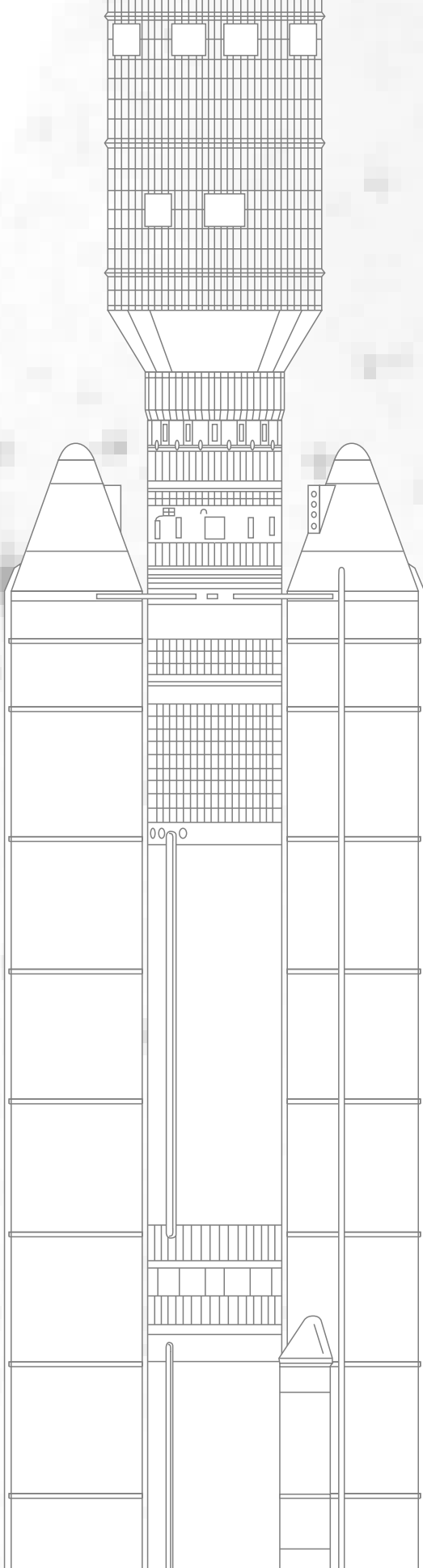
Dalsze strony dokumentu zawierają archiwalne wydanie magazynu astronautycznego AstroNautilus. Numer ten powstał w okresie 2003-2005 – czasie eksperymentów nad formą i treścią magazynu AstroNautilus. W chwili, gdy ukazał się numer, po który właśnie sięgasz, AstroNautilus był **jedynym w Polsce** czasopismem poświęconym w 100% zagadnieniom astronautyki i astronautycznych badań kosmosu. Od pierwszego numeru czasopismo przechodziło wiele zmian, z każdą stając się coraz bardziej dojrzałym, lecz wciąż bardzo eksperymentalnym przedsięwzięciem. Z różnych względów pewne błędy mogły ująć uwadze Redakcji – z góry za nie przepraszamy.

Archiwum AstroNautilus przywracamy i otwieramy na prośbę wielu Czytelników, którzy przyzwyczajeni do wysokich standardów naszej pracy, odczuwają wyraźny brak na polskim rynku periodyku o takim profilu, tworzonego z równie dużą pasją i oddaniem.

Od roku 2011 AstroNautilus ukazuje się ponownie, tym razem już w dojrzałej postaci. Zachęcamy do lektury!

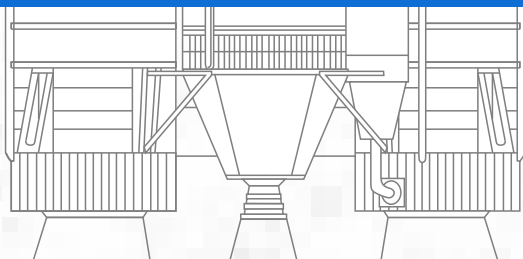
W imieniu Redakcji,
– dr **Andrzej Kotarba**, redaktor naczelny (akotarba@cbk.waw.pl)
Warszawa, 27 kwietnia 2011

Aktualny adres internetowy czasopisma: <http://www.astronautilus.pl/>



- loty kosmiczne -
2003

AstroNautilus vol.8 Numer specjalny



Niniejszy numer zawiera podsumowanie roku 2003, wykonane pod kątem historii załogowych i bezzałogowych lotów kosmicznych. Podzielony został na dwie zasadnicze części. W pierwszej Waldemar Zwierzchlejski syntetycznie zestawia wszystkie start i loty minionego roku. W części drugiej Andrzej Kotarba dokładnie charakteryzuje misje wspomniane w części pierwszej - są to głównie teksty jakie przez cały rok ukazywały się w dziale „Nowe misje satelitarne”, oczywiście uaktualnione o wydarzenia jakie od czasu publikacji zaszły w przebiegu opisywanych misji.

Podsumowanie roku

Waldemar Zwierzchlejski

	Strona
Loty załogowe	3
Projekty związane z obecnością człowieka na orbicie	
Projekt ISS – loty załogowe	4
Projekt ISS – loty transportowe	4
Projekt STS	5
Projekt Shenzhou	5
Sondy kosmiczne	5
Satelity naukowe	6
Satelity wojskowe	7
Satelity komunikacyjne	7
Cywilne satelity teledetekcyjne	8
Satelity technologiczne	8
Makiety	9

Satelita po satelicie

Andrzej Kotarba

	Strona
Styczeń	10
Coriolis, ICESat, Chips, STS 107, Sorce, Navstar 51, XSS 10	
Luty	14
Progress M-47, Intelsat-907	
Marzec	15
DSCS 3A3, IGS 1A/1B, Navstar 52	
Kwiecień	16
Molnia 1-92, Milstar 6, InSat 3A, Galaxy XII, AsiaSat 4, Kosmos 2397, Sojuz TMA-2, GaleX	
Maj	19
GSat 2, Muses C (Hayabusa), HellasSat 2, Beidou 1C	
Czerwiec	21
Mars Express, Kosmos 2398, AMC-9, Progress M1-10, Thuraya 2, MER A Spirit, Optus C1 BSat 2C, Molnia 3-53, OrbView 3, XI-4, CUTE 1, DTUSat, AAU, QuakeSat, CanX-1, MOST Mimosa, Monitor E	
Lipiec	26
MER B Opportunity, Rainbow 1	
Sierpień	27
EchoStar-9/Telstar-13, Kosmos 2399, SciSat 1, Kosmos 2400, Kosmos 2401, SIRTf (Spitzer) Progress M-48, DSCS 3B6	
Wrzesień	30
Mentor 3, STSat 1, NigeriaSat 1, BiSat 1, UK-DMC, Łariec, Możajec, Rubin 4, e-Bird 1 InSat 3E, SMART 1	
Październik	33
Galaxy XIII, Shenzhou 5, IRS P6, Sojuz TMA-3, DSMP 5D3, CBres 1, Chuang Xin-1, Servis 1	
Listopad	36
FSW 18 (Janbing 4), Zhongxing 20, Jamał 201, Jamał 202	
Grudzień	37
NOSS 3-2, Striela - Gruzomaket, Kosmos 2402-2404, UFO F-11, Navstar 53, Amos 2 Ekspress AM 22, Double Star 1	

AstroNautilus

Internetowy dwumiesięcznik popularnonaukowy poświęcony astronautyce i badaniom Kosmosu

Vol. 8 (3/2004)

Numer specjalny

Redakcja

Redaktor naczelny, skład, grafika

Andrzej Kotarba
andrzejkotarba@poczta.onet.pl

Redagują

Michał Moroz
velo@lexx.eu.org

Waldemar Zwierzchlejski
astro@zeto.czest.pl

Magazyn jest dostępny przede wszystkim w internecie. Kolejne jak i poprzednie numery można ściągnąć ze strony AN:

<http://www.astronautilus.com>

Jednakże, w szczególnych przypadkach, przesyłamy zamówione numery pocztą (w formie wydruku bądź na płycie CD).

Astronautyka w roku 2003 – podsumowanie

Waldemar Zwierchlejski

Miniony rok był w astronautyce bardzo dramatyczny. Na pewno nie trzeba przypominać losu Columbi i jej siedmioosobowej załogi – to tragiczne lotowe popołudnie utrwaliło się w naszej pamięci na zawsze. Spróbuję w tym artykule złożyć w całość poszczególne elementy wszystkich programów kosmicznych, realizowanych w ubiegłym roku.

Loty załogowe

W roku 2003 loty orbitalne z udziałem ludzi realizowano w ramach kilku programów krajowych i międzynarodowych. Do ich realizacji używano trzech typów statków załogowych oraz bezzałogowych wersji, a także modułowej stacji kosmicznej. Początek roku powitała na orbicie jej szósta stała załoga w trzyosobowym składzie – dowódca Kenneth Bowersox oraz inżynierowie pokładowi Donald Pettit i Nikołaj Budarin. Ten ostatni pełnił też tytułarną, jak się wówczas wydawało, funkcję dowódcy statku awaryjnego Sojuz TMA-1. 15 stycznia dwaj członkowie załogi wykonali jedyne zaplanowane dla tej załogi wyjście w otwartą przestrzeń kosmiczną (pierwotnie wraz z Bowersoxem miał wyjść Budarin, ale podczas badań poprzedzających wyjście nie spełnił amerykańskich kryteriów medycznych i został zamieniony przez Pettita). Celem wyjścia, trwającego 6 godzin i 51 minut było dokończenie szeregu prac związanych z instalacją kratownicy S1.

Nazajutrz po spacerze EVA, 16 stycznia o 15:39 z Kennedy Space Center wystartowała do swojego dwudziestego ósmego lotu Columbia. Celem misji STS-107 było przeprowadzenie 82 eksperymentów z zakresu biologii, geofizyki, fizyki gazów i płynów, produkcji różnorodnych substancji w warunkach nieważkości oraz badanie nowych technologii z zakresu lotów załogowych (komunikacja, astronawigacja, systemy podtrzymywania życia). Szesnastodniowa misja przebiegała w zasadzie bez zakłóceń i awarii, bowiem nikt nie brał na poważnie możliwości uszkodzenia osłony termicznej skrzydła orbitera, jaka wydarzyła się w 81 sekund po starcie. Wtedy to z górnej części zewnętrznego zbiornika materiałów pędnych oderwał się niewielki (15 na 40 na 50 centymetrów), ważący około 1,2 kilograma płat jego piankowej izolacji ciepłej. W chwilę później wleciał on pomiędzy spodnią powierzchnię skrzydła a sam zbiornik. Jedyna kamera, która zarejestrowała to zjawisko ukazała w chwilę później obłoczek szczątków, który pozostał z płata izolacji po uderzeniu w skrzydło. Analiza zjawiska, dokonana w przeddzień powrotu Columbi na Ziemię doprowadziła do konkluzji, że nic istotnego nie mogło się stać. O tym, że było zupełnie inaczej, przekonaliśmy się wszyscy 1 lutego. Kilkadziesiąt sekund przed godziną 14 utracono łączność z załogą, której lądowanie na Przylądku Canaveral zaplanowane było zaledwie 16 minut później. Niestety orbiter nigdy nie doleciał na Florydę - kilkanaście sekund po godzinie 14 rozpadł się na fragmenty i spłonął nad Teksasem, na Ziemię dotarło jedynie około 40 ton szczątków jego konstrukcji i siedmioosobowej załogi. W katastrofie zginęli: dowódca Rick Husband, pilot William McCool, czworo specjalistów misji – David Brown, Kalpana Chawla, Michael Anderson, Laurel Clark oraz specjalista ładunku z Izraela Ilan Ramon. Powiększyli oni łączną liczbę osób, który poniosły śmierć podczas realizacji lotu kosmicznego do 18.

Bezpośrednim następstwem katastrofy była nie tylko utrata jednej czwartej floty wahadłowców (pozostały Discovery, Atlantis i Endeavour). Natychmiast zrodziło się pytanie – co dalej z rozbudową, czy eksploatacją ISS? Czy Rosjanie sami podolają z zaopatrzeniem stacji w niezbędne środki? Pojawiły się nawet głosy, by zaniechać dalszej eksploatacji i rozbudowy ISS. Niemniej jednak w krótkim czasie wypracowano porozumienie, które pozwoliło na dalsze, chociaż znacznie okrojone, wykorzystywanie stacji do prowadzenia badań naukowych. Podstawowe zmiany dotyczyły: obniżenia stałej załogi z 3 do 2 osób (głównie z powodu niedostatecznych zapasów wody pitnej na pokładzie ISS), zwiększenia ilości lotów bezzałogowych transportowców Progress i transportu stałych załóg na sześciomiesięczne loty przy pomocy statków Sojuz, zamiast wahadłowców. Wszystkie te zmiany będą dotyczyły okresu aż do wznowienia lotów wahadłowców, co spodziewane jest nie wcześniej niż we wrześniu 2004 roku, choć terminem bardziej realistycznym wydaje się być raczej pierwszy kwartał roku 2005.

Ze względu na konieczność dokonania kilku pilnych prac na powierzchni stacji, których wykonaniem miała się zająć załoga misji STS-114 (jej start zaplanowano na marzec), Bowersox i Pettit ponownie wyszli w przestrzeń w dniu 8 kwietnia - ich pobyt trwał 6 godzin i 26 minut. Zgodnie z nowymi ustaleniami 26 kwietnia z Bajkonuru wystartowała na pokładzie Sojuza TMA-2 nowa, dwuosobowa załoga. Stanowili ją dowódca Jurij Malenczenko i inżynier pokładowy Edward Lu. Po połączeniu ze stacją zmienili oni załogę szóstą, która w dniu 4 maja powróciła na Ziemię. Dowódcą powracającej załogi został Budarin. Wydarzenie to – a przypomnijmy, że było to pierwsze lądowanie od czasu katastrofy Columbi – również wywołało popłoch w Centrum Kierowania Lotami. Było to pierwsze lądowanie zmodernizowanego, znacznie bardziej skomputeryzowanego Sojuza. W wyniku mało prawdopodobnego przypadku jednoczesnego zejścia się dwóch sygnałów (ach, ten Murphy...) doszło do lądowania w trybie balistycznym, o czym załoga... zapomniała poinformować Ziemię. Przyziemienie miało miejsce 460 kilometrów przed zaplanowanym rejonem, a ponieważ uszkodzeniu uległa też antena UHF, to urwał się też kontakt z grupą poszukiwawczą. Załoga o własnych siłach opuściła lądownik i nawiązała łączność przy pomocy radiostacji awaryjnej. Nieco wcześniej została zlokalizowana przez samolot oddziału ewakuacji. Niemniej jednak przez ponad dwie godziny świat ponownie wstrzymał oddech - obawiano się najgorszego.

Półroczny pobyt załogi siódmej na orbicie przebiegał głównie pod znakiem obsługi stacji oraz wykonywania znacznie ograniczonych badań naukowych.

Jedynym „fajerwerkiem” było zawarcie przez dowódcę... ślubu. Stało się to w dniu 10 sierpnia, a wybranką była obywatelka USA pochodzenia rosyjskiego, Jekaterina Dmitriewa. Załoga siódma przebywała samotnie na stacji aż do października, kiedy to została zmieniona przez załogę ósmą. Ta przybyła na ISS na pokładzie Sojuza TMA-3, a w jej składzie byli dowódca Michael Foale i inżynier pokładowy Aleksandr Kaleri. Prócz tego towarzyszył im Hiszpan Pedro Duque z ESA, jednak powrócił on na Ziemię po dziesięciu dniach wraz z poprzednią załogą. Obecni mieszkańcy ISS świętowali w jej wnętrzu nadejście Nowego Roku, gdyż pozostaną na niej aż do końca maja 2004 roku.

Na co najmniej dwa lata został zamrożony plan rozbudowy stacji. W samym tylko 2003 roku miało się odbyć kilka lotów wahadłowca, który w swej ładowni miał dostarczyć nie tylko zaopatrzenie, ale i kluczowe dla rozbudowy systemu energetycznego elementy stacji. Konkretnie chodziło o kolejne cztery fragmenty kratownicy, na której miały być zamontowane m. in. kolejne panele baterii słonecznych. Niestety, przez cały rok stacja pozostawała w swej dotychczasowej konfiguracji. W jej skład wchodziły moduły hermetyczne Zarja, Zwiezda, Unity i Destiny, śluzy Quest i Pirs, kratownice (ITS) Z1, P6, S0, S1 i P1, panele baterii słonecznych PV oraz statek awaryjny Sojuz TMA i statek transportowy z rodziny Progress M lub M1.

Kilka dni przed startem załogi ósmej uwagę całego świata przykuł pierwszy załogowy lot kosmiczny przedstawiciela Chin. Trwający niecałą dobę lot Yang Liweia był ukoronowaniem rozpoczętego w 1996 roku programu. Po czterech próbnych lotach bezzałogowych, z których ostatni zakończył się powrotem ładownika piątego stycznia 2003, Chiny stanęły w jednym szeregu wśród pozostałych mocarstw kosmicznych. Oczywiście jest im jeszcze dość daleko do Rosji, a zwłaszcza USA – niemniej fakt pozostaje faktem.

Projekt ISS – loty załogowe

Nazwa statku	Start / powrót	Czas lotu statku czas lotu załogi	Skład załogi	cel lotu i uwagi	miejsce startu rakieta nośna
Sojuz TMA-1	30.10.2002 04.05.2003	185:22:53:14 161:01:14:38	N. Budarin (RUS) K. Bowersox (USA) D. Pettit (USA)	powrót załogi 6. ISS	Bajkonur LC1 Sojuz-FG
Sojuz TMA-2	26.04.2003 28.10.2003	184:22:46:28 184:22:46:28	J. Malenczenko (RUS) E. Lu (USA)	start załogi 7. ISS	Bajkonur LC1 Sojuz-FG
Sojuz TMA-3	18.10.2003 (29.04.2004)	(194 dni) 9:21:02:17 *	A. Kaleri (RUS) M. Foale (USA) P. Duque (E)*	start 8. załogi ISS	Bajkonur LC1 Sojuz-FG

* Pedro Duque powrócił na Ziemię wraz z załogą 7. w Sojuzie TMA-2.

Projekt ISS – loty transportowe

Nazwa statku	Start / powrót	Czas lotu statku czas lotu załogi	Skład załogi	cel lotu i uwagi	miejsce startu rakieta nośna
Progress M-47	02.02.2003 28.08.2003	208 dni	–	transportowy do ISS	Bajkonur LC1 Sojuz-U
Progress M1-10	08.06.2003 03.10.2003	117 dni	–	transportowy do ISS	Bajkonur LC1 Sojuz-U
Progress M-48	29.08.2003 28.01.2004	153 dni	–	transportowy do ISS	Bajkonur LC1 Sojuz-U

Projekt STS

Nazwa statku	Start / powrót	Czas lotu statku czas lotu załogi	Skład załogi	cel lotu i uwagi	miejsce startu rakieta nośna
STS-107	16.01.2003 01.02.2003	15:22:21:23 15:22:21:23	R. Husband (USA) W. McCool (USA) D. Brown (USA) K. Chawla (USA) M. Anderson (USA) L. Clark (USA) I. Ramon (Izrael)	misja naukowa katastrofa podczas powrotu na Ziemię	KSC 39A Columbia F-28

Projekt Shenzhou

Nazwa statku	Start / powrót	Czas lotu statku czas lotu załogi	Skład załogi	cel lotu i uwagi	miejsce startu rakieta nośna
Shenzhou 4	29.12.2002 05.01.2003	6:18:36 –	–	lot testowy statku załogowego	Jiuquan CZ-2F
Shenzhou 5	15.10.2003 15:10.2003	0:21:22:45	Y. Liwei (Chiny)	pierwszy lot załogowy ChRL	Jiuquan CZ-2F

Sondy kosmiczne

W roku 2003 rozpoczęto sześć nowych misji - cztery z nich mają na celu badanie powierzchni Marsa, jedna ma badać z orbity Księżyc, a jedna ma przywieźć próbkę gruntu planetoidy. Trzy dawne misje zostały zakończone, sześć sond nadal realizowało swoje badania, a kolejne trzy podążały ku swemu celowi. Prócz tego start sondy kometarnej Rosetta został przełożony z 13.01.2003 na przełom lutego i marca 2004. Zmieniony też został cel - zamiast do komety Wirtanen sonda polecie do komety Czuriumow-Gierasimienko.

Poniższe tabele przedstawiają zestawienie poszczególnych sond.

Misje zakończone w roku 2003

Nazwa sondy	Start / koniec pracy	Cel misji	Uwagi
Pioneer-10	03.03.1972 / 22.01.2003	Jowisz, przestrzeń międzyplanetarna	sukces
Galileo	18.10.1989 / 21.09.2003	orbita Jowisza, próbnik atmosfery	sukces
Nozomi	03.07.1998 / 14.12.2003	orbita Marsa	awaria zasilania, fiasko misji

Misje rozpoczęte przed 2003 rokiem które zdążają do celu:

Nazwa sondy	Start / koniec pracy	Cel misji	Osiągnięcie celu
Cassini	15.10.1997	orbita Saturna	01.07.2004
Huygens		lądowanie na Tytanie	14.01.2005
Stardust	07.02.1999	próbnik komety Wild 2 i materii międzyplanetarnej	02.01.2004

Misje trwające (sondy u celu)

Nazwa sondy	Start	Cel misji	Uwagi
Voyager-2	20.08.1977	wielkie planety, przestrzeń międzyplanetarna	sukces
Voyager-1	05.09.1977	wielkie planety, przestrzeń międzyplanetarna	sukces
Ulysses	06.10.1990	bieguny Słońca	sukces
MGS	07.11.1996	orbita Marsa	sukces
2001 MO	07.04.2001	orbita Marsa	sukces
Genesis	08.08.2001	pobranie próbek wiatru słonecznego	sukces

MGS – Mars Global Surveyor
2001 MO – 2001 Mars Odyssey

Misje rozpoczęte w 2003 roku

Nazwa sondy	Start	Cel misji	Uwagi	Miejsce startu rakiety nośna
Hayabusa	09.05.2003	przywóz próbki gruntu z planetoidy Itokawa	lądowanie na planetoidzie ?? .10.2005 powrót na Ziemię ?? .06.2007	Kagoshima M-V
Mars Express Beagle-2	02.06.2003	orbita Marsa lądowanie na Marsie	25.12.2003 25.12.2005 – fiasco	Bajkonur LC31 Sojuz-FG/Fregat
Spirit	10.06.2003	łazik na powierzchni Marsa	lądowanie 04.01.2004	Cape Canaveral SLC-17A Delta-2 (model 7925)
Opportunity	08.07.2003	łazik na powierzchni Marsa	lądowanie 25.01.2004	Cape Canaveral SLC-17B Delta-2H (model 7925)
SMART-1	27.09.2003	orbiter Księżyca	satelizacja na orbicie Księżyca 07.12.2004	Kourou ELA-3 Ariane-5G'

SMART – Small Missions for Advanced Research in Technology.

Satelity naukowe

W ciągu ubiegłego roku na orbitach zostało umieszczonych 12 satelitów o przeznaczeniu naukowym. Podstawowe dane o nich są podane w poniższej tabeli.

Nazwa satelity	Start	Miejsce startu	Rakieta nośna	Przeznaczenie
Coriolis*	06.01.2003	Vandenberg	Titan-2 (23G)	geofizyka
ICESat	13.01.2003	Vandenberg	Delta-7320	geofizyka
CHIPSat				astrofizyka
SORCE	25.01.2003	Canaveral	Pegasus-XL	klimatologia
GALEX	28.04.2003	Canaveral	Pegasus-XL	astronomia
MIMOSA	30.06.2003	Plesieck	Rokot-KM	aeronomia
MOST				astrofizyka
QuakeSat				tektonika
SciSat-1	13.08.2003	Vandenberg	Pegasus-XL	aeronomia
SIRTF	25.08.2003	Canaveral	Delta-7920H	astrofizyka
KAISTSat-1	28.09.2003	Plesieck	Kosmos-3M	astrofizyka
Tan Ce-1	29.12.2003	Xichang	CZ-2C/SM	magnetosfera

* - inna nazwa - USA-165, satelita wojskowy.
ICESat – Ice, Cloud and Land Elevation Satellite;
CHIPSat – Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer Satellite;

SORCE – Solar Radiation and Climate Experiment;
 GALEX – Galaxy Evolution Explorer;
 MIMOSA – Microaccelerometric Measurements Of Satellite Accelerations;
 MOST – Microvariability and Oscillations of STars;
 SciSat – Scientific Satellite Atmospheric Chemistry Experiment;
 SIRTf – Space Infrared Telescope Facility, przemianowany na Spitzer Space Telescope;
 KAISTSat – Korea Advanced Institute of Science and Technology;
 Tan Ce – (chiń. Sonda), inna nazwa - DoubleStar-1).

Satelity wojskowe

W ciągu ubiegłego roku na orbitach zostało umieszczonych 28 satelitów o przeznaczeniu wojskowym. Podstawowe dane o nich są podane w poniższej tabeli.

Nazwa satelity	Model satelity	Start	Miejsce startu	Rakieta nośna	Przeznaczenie
USA-166 XSS-10	GPS-2R F7 XSS	29.01.2003	Vandenberg	Delta-2 (7925)	nawigacja technologiczny
USA-167 IGS-1a IGS-1b	DSCS-3 A3 IGS-A IGS-B	11.03.2003 28.03.2003	Canaveral Tanegashima	Delta-4 (4040) H-2A (2024)	komunikacja zwiad optyczny zwiad radarowy
USA-168 Mołnia 1T	GPS-2R F8 Mołnia 1-92	31.03.2003 02.04.2003	Vandenberg Plesieck	Delta-2 (7925) Mołnia-M	nawigacja komunikacja
USA-169 Kosmos 2397	Milstar-2 F4 Prognoz-2	08.04.2003 24.04.2003	Canaveral Bajkonur	5Titan-4 (401B) Proton-K/DM-2M	komunikacja wczesne ostrze- ganie
Beidou-1C Kosmos 2398 Kosmos 2399	Beidou Parus Don	24.05.2003 04.06.2003 12.08.2003	Xichang Plesieck Bajkonur	CZ-3A Kosmos-3M Sojuz-U	nawigacja nawigacja zwiad optyczny
Kosmos 2400 Kosmos 2401	Striela-3 Striela-3	19.08.2003	Plesieck	Kosmos-3M	komunikacja komunikacja
USA-170 USA-171	DSCS-3 B6 Mentor-3	29.08.2003 09.09.2003	Canaveral Canaveral	Delta-4 (4040) Titan-4 (401B)	komunikacja zwiad elektroni- czny
Łariec USA-172 Janbing-4	? DMSP-5D3 F16 FSW 3-1	28.09.2003 18.10.2003 03.11.2003	Plesieck Vandenberg Jiuquan	Kosmos-3M Titan-2 (23G) CZ-2D	kalibracja meteorologia zwiad optyczny
Zhongxing-20 IGS-2a IGS-2b	Feng Huo-2 IGS-A IGS-B	14.11.2003 29.11.2003	Xichang Tanegashima	CZ-3A H-2A (2024) *	komunikacja zwiad optyczny zwiad radarowy
USA-173 (1) USA-173 (2)	NOSS 3-2 L NOSS 3-2 T	02.12.2003	Vandenberg	Atlas 2AS	zwiad oceanów zwiad oceanów
Kosmos 2402 Kosmos 2403 Kosmos 2404	Uragan Uragan Uragan-M	10.12.2003	Bajkonur	Proton-K/Briz-M	nawigacja nawigacja nawigacja
USA-174 USA-175	UFO F11 GPS-2R F10	18.12.2003 21.12.2003	Canaveral Vandenberg	Atlas 3B Delta-2 (7925)	komunikacja nawigacja

* - start rakiety zakończył się katastrofą.

USA – United States of America;
 GPS – Global Positioning System;
 XSS – Experimental Spacecraft System;
 DSCS – Defense Satellite Communications System;
 IGS – Information-Gathering Satellite;
 DMSP – Defense Systems Application Program;
 FSW – Fanhui Shi Weixing (satelita z lśdownikien);
 NOSS – Naval Ocean Surveillance System, nazwa kodowa Capricorn-4;
 UFO – Ultra-high frequency Follow-On satellite.

Satelity komunikacyjne

W ciągu ubiegłego roku na orbitach zostało umieszczonych 21 cywilnych satelitów komunikacyjnych. Podstawowe dane o nich są podane w tabeli na następnej stronie.

Nazwa satelity	Start	Miejsce startu	Rakieta nośna
INTELSAT 907	15.02.2003	Kourou	Ariane-44L
Insat-3A	09.04.2003	Kourou	Ariane-5G
Galaxy-12			
AsiaSat-4	12.04.2003	Canaveral	Atlas 3B
G-Sat-2	08.05.2003	Sriharikota	GSLV
Hellas Sat 2	13.05.2003	Canaveral	Atlas-5 (401)
AMC-9	06.06.2003	Bajkonur	Proton-K/Briz-M
Thuraya 2	10.06.2003	Odyssey	Zenit-3SL
Optus C1	11.06.2003	Kourou	Ariane-5G
B-Sat 2c			
Molnia 3-53	19.06.2003	Plesieck	Molnia-M
Rainbow-1	17.07.2003	Canaveral	Atlas-5 (521)
Echostar-9/Telstar-13	08.08.2003	Odyssey	Zenit-3SL
Insat-3E	29.08.2003	Canaveral	Delta-4 (4040)
e-Bird-1			
Horizons 1/Galaxy-13	01.10.2003	Odyssey	Zenit-3SL
Chuang Xin-1	21.10.2003	Taiyuan	CZ-4B
Jamał-201	24.11.2003	Bajkonur	Proton-K/DM-2M
Jamał-202			
AMOS-2	27.12.2003	Bajkonur	Sojuz-FG/Fregat
Ekspres AM-22	28.12.2003	Bajkonur	Proton-K/DM-2M

Cywilne satelity teledetekcyjne

W ciągu ubiegłego roku na orbitach zostało umieszczonych 6 satelitów, których celem było otrzymywanie obrazów powierzchni Ziemi oraz teledetekcja. Podstawowe dane o nich są podane w poniższej tabeli.

Nazwa satelity	Start	Miejsce startu	Rakieta nośna
OrbView-3	26.06.2003	Vandenberg	Pegasus-XL
NigeriaSat-1	27.09.2003	Plesieck	Kosmos-3M
BNSCSat-1			
Bilsat-1			
IRS-P6	17.10.2003	Sriharikota	PSLV
Zi Yuan-1B	21.10.2003	Taiyuan	CZ-4B

Satelity technologiczne

W ciągu ubiegłego roku na orbitach zostało umieszczonych 8 satelitów, których celem było weryfikowanie nowych technologii. Podstawowe dane o nich są podane w poniższej tabeli.

Nazwa satelity	Start	Miejsce startu	Rakieta nośna
CubeSat-XI-IV	30.06.2003	Plesieck	Rokot-KM
CUTE-I			
CanX-1			
AAU Cubesat			
DTUsat			
SATEC	(22.08.2003)	Alcantara	VLS-1 *
Unosat-1			
PS-2	16.09.2003	Taiyuan	KT-1 **
Możajec-4	27.09.2003	Plesieck	Kosmos-3M
Rubin-4 ***			
SERVIS-1	30.10.2003	Plesieck	Rokot-KM

* – eksplozja rakiety nośnej 3 dni przed planowanym startem.

** – start rakiety zakończył się katastrofą.

*** – połączony z 2. stopniem rakiety.

Makiety

W ciągu ubiegłego roku na orbitach zostały umieszczone 2 makiety satelitów. Podstawowe dane o nich są podane w poniższej tabeli.

Nazwa satelity	Start	Miejsce startu	Rakieta nośna
GVM Monitor-E	30.06.2003	Plesieck	Rokot-KM
GVM Kondor-E	05.12.2003	Plesieck	Striela

□

Na dalszych stronach znajdziesz dokładniejszy opis wspomnianych tutaj misji.

Coriolis

Za szóstym podejściem udało się wystrzelić raketę Titan 2 z satelitą naukowym Coriolis na pokładzie. Jest to największy jak dotąd satelita, jakiego wynosiła rakietka tej rodziny.

W poprzednich pięciu planowanych startach, zmodyfikowanej i przystosowanej do lotów kosmicznych dawnej rakiecie balistycznej, przeszkodziły warunki pogodowe i drobne usterki techniczne. Ostatecznie 6 stycznia 2003 roku o godzinie 14:19 UT Tytan 2 wystartował z bazy sił powietrznych amerykańskiej armii w Vandenberg, w Kalifornii, i po 5 minutach znalazła się ze swym cennym ładunkiem na orbicie. Satelita po odłączeniu się od ostatniego stopnia rakiety nośnej, rozłożył panele baterii słonecznych i uruchomił systemy pokładowe. Wkrótce kontrola misji nawiązała z satelitą łączność: wszystkie instrumenty działały idealnie.

Wart 224 miliony dolarów Coriolis wyposażony został w dwa instrumenty naukowe - meteorologiczny i heliofizyczny. Pierwszy z nich, 305-kilogramowy radiometr mikrofalowy WindSat, dokonuje pomiarów kierunku i prędkości wiatru, głównie nad pozbawioną sieci meteorologicznej powierzchnią oceanów. Przyrząd ma pokazać na ile w praktyce tego typu pomiary (sposób zbierania danych i ich jakość) mogą być przydatne dla celów naukowych. Stąd równocześnie do orbitalnych prowadzone są obserwacje naziemne (z pokładów samolotów i statków wysyłanych w regiony nad którymi pomiary dokona przelatujący satelita).

ICESat

Na start tego satelity hydrologicy musieli czekać bardzo długo. 13 stycznia 2003, 45 minut po północy UT z bazy sił powietrznych amerykańskiej armii w Vandenberg wystartowała rakietka Delta z satelitą teledetekcyjnym ICESat (Ice, Cloud, and Land Elevation Satellite). Choć w jego nazwie wymienione są równorzędnie lód, chmury i topografia, głównym zadaniem będzie jednak kwestia badania kriosfery: lodów, lodowców i pokrywy śnieżnej. Jest to pierwszy satelita przeznaczony do tego celu.

Poznane przede wszystkim mają zostać zmiany w ilości lodów Antarktydy i Grenlandii (największe lądolody na świecie). Określane równocześnie parametry meteorologiczne pozwolą powiązać zmiany w ilości lodu ze zmianami klimatycznymi oraz wahaniami poziomu morza. Będzie można również śledzić położenie i przemieszczanie się gór lodowych, kry oraz wyznaczyć przybliżoną grubość lodu morskiego i pokrywy śnieżnej.

Satelita wyposażony jest tylko w jeden instrument naukowy: GLAS. Jest to lidar (wysokościomierz laserowy) naj-

Nowszej generacji. Podobnego typu urządzenie jest zainstalowane na sondzie Mars Global Surveyor, która dzięki niemu zbadała m.in. grubość pokrywy śnieżnej Marsa i różnego rodzaju chmury w atmosferze tej planety.

Taki podwójny system badań pozwala na porównywanie rezultatów i wykrycie wszystkich niedociągnięć technicznych WindSat'a oraz dokładną kalibrację przyrządu. Ponadto, działający w zakresie fal o częstotliwości od 6.8 do 37.0 GHz, WindSat dostarcza danych pozwalających wojskowym lepiej projektować systemy ofensywne, a naukowcy cywilni mają nadzieję, że może uda się im lepiej prognozować powstawanie cyklonów tropikalnych - pozostających nadal nie do końca wyjaśnionym zjawiskiem.

Część heliofizyczna misji Coriolis polega na obserwacji dynamicznych protuberancji słonecznych, wyrzucających w przestrzeń kosmiczną duże ilości naładowanych cząstek. Gdy cząstki docierają w okolice Ziemi, i jeśli jest ich odpowiednio dużo, wpływają na działanie podsystemów satelitów, ale także i na funkcjonowanie naziemnych sieci elektrycznych i telekomunikacyjnych. Instrument o nazwie SEMI, wyposażony w trzy kamery optyczne, fotografuje podczas każdego okrążenia Ziemi całą półkulę sfery niebieskiej, ze Słońcem w jej centrum. Czułość instrumentu obejmuje zakres 10 jednostek jasności gwiazdowej, a dołączony detektor CCD pozwala na uzyskiwanie obrazów o rozdzielczości 0.2 stopnia łuku.

Misja Coriolisa potrwa od trzech do pięciu lat. Dostarczone dane techniczne o funkcjonowaniu WindSat'a zadecydują czy właśnie w tego typu instrumenty zaopatrzy NASA w ciągu następnych 15 lat kolejne generacje satelitów meteorologicznych.

Lidar ICESat posiada trzy lasery emitujące impulsy w zakresie podstawowym - podczerwień 1064 nm, oraz dodatkowym zakresie widzialnym 532 nm. W każdej sekundzie prostopadle w kierunku Ziemi wysyłanych jest 40 impulsów o długości 5 nanosekund (1 nanosekunda [ns] to jedna miliardowa części sekundy). Impulsy odbite od powierzchni Ziemi powracają do satelity, którego teleskop z dokładnością do 1 ns zmierzy czas jaki potrzebowała wiązka lasera na odbycie drogi do powierzchni Ziemi (lądu, kry lodowej, lodowca, morza) i z powrotem. Opóźnienie to pozwoli na określenie przebytej drogi, która przy założeniu iż wiązka padała prostopadle do powierzchni Ziemi, oznacza wysokość satelity nad powierzchnią planety. Lidar będzie w stanie wykryć zmiany w wysokości terenu z dokładnością około 1.5 cm w skali roku, a przy tym pozioma rozdzielczość pomiarów

wynosić ma 15 cm.

W określeniu wielkości odchyień wiązki laserowej od pionu pomoże kamera śledzenia gwiazd. Obserwuje ona gwiazdy aktualnie znajdujące się w polu widzenia i porównuje obraz z obrazem nieba jaki powinien być widoczny gdyby wiązka lasera padała pionowo - różnica wyznacza odchylenie od pionu. Dokładne obliczenie wysokości wymaga także precyzyjnego określenia położenia satelity na orbicie. Pomocny w tym jest system globalnej nawigacji GPS, którego satelity stale będą kontrolowały położenie IceSat'a.

Do badania chmur używana będzie dodatkowa wiązka

Chips

Dodatkowym ładunkiem rakiety Delta 2, wynoszącej na orbitę ICESat, był sfinansowany przez NASA, astrofizyczny satelita Chips (Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer). Znacznie mniejszy od swego towarzysza (zaledwie 60 kg w porównaniu z 300 kg ICESat) jest pierwszym z proponowanej przez NASA serii próbników typu „uniwersyteckiego”: małe, tanie, nieskomplikowane badawcze satelity naukowe.

Celem misji Chips jest spektroskopowa obserwacja plazmy materii międzygwiazdowej w promieniu około 300 lat świetlnych od Słońca. Zasadnicza część energii tej materii jest wypromieniowywana podczas ochładzania plazmy w zakresie promieniowania przypadającego na próżniowy ultrafiolet (fale elektromagnetyczne o długości od 9 do 26 nm). Obszar ten nie jest jak dotąd dokładnie poznany (a przy tym jego badania możliwe są jedynie z orbity).

Informacje na temat emisji energii, jakich dostarczyć powinna sonda, odpowiedzą przede wszystkim na jedno ważne pytanie: w jaki sposób plazma materii międzygwiazdowej ochładza się i jak z niej powstają gwiazdy. Być może uda się także poznać warunki jonizacji gazu i przestrzenne zróżnicowanie rozkładu plazmy w badanych okolicach Słońca. Spektrograf, jedyny instrument naukowy w jaki wyposażony

laserowa 532 nm. Mierzona energia powracających fotonów, pozwoli na określenie osłabienia impulsu na cząstkach aerozoli, pyłów, wody w chmurach, a przez to na ich przestrzenne i ilościowe zróżnicowanie. Zebrane dane pokażą również sezonowe zmiany poziomu wody w rzekach i jeziorach, zmiany związane ze zjawiskami wulkanicznymi, zmiany w szacie roślinnej, uprawach.

Misja ma potrwać od 3 do 5 lat. Po ICESat, przez kolejne 15 lat, mają być umieszczane na orbicie kolejne satelity kontynuujące badania lodowej pokrywy Ziemi. Satelita umieszczony został na orbicie o wysokości 595 x 579 km, nachyleniu 94°, na okrążenie Ziemi potrzebuje 96.4 minuty.

jest Chips, będzie skanował niebo minimum przez rok. Jego pole widzenia wynosi 5°x26.7°.

Jak dotąd wyniki są zgodne z oczekiwanymi (w sensie poprawnego funkcjonowania instrumentów). Już 27 lutego 2003 otrzymano pierwsze rezultaty, po czym nastąpiła seria kalibracji i poprawek mających na celu lepsze naprowadzanie teleskopu na wybrany obiekt. Z końcem roku Chips wykonał „naukowe minimum”, czyli zebrał 25 niezależnych spektrogramów. Naukowcy teraz zdecydują czy skoncentrować się na przeglądzie całego nieba czy studiowaniu w wyższej rozdzielczości wybranych regionów Wszechświata.

Mapowanie nieba odbywa się podczas orbitalnej nocy (tj. gdy Chips znajduje się w ziemskim cieniu). Za dnia pole widzenia spektrometru jest ograniczane przez panele baterii słonecznych, które zaprojektowano tak, by promienie słoneczne padały na nie pod kątem prostym (największa efektywność baterii).

Start rakiety nośnej miał miejsce 13 stycznia 2003, o godzinie 00:45 UT. Orbita na jakiej satelita został umieszczony jest orbitą biegunową (nachylenie do płaszczyzny równika 94°) eliptyczną (apogeum 594 km, perygeum 578 km). Czas jaki sonda potrzebuje by okrążyć ziemię wynosi 96.4 minut.

Columbia

Misje załogowe zostały ogólnie opisane we wstępie (patrz strona 3). Natomiast szczegółowych informacji na temat tragicznego lotu Columbii znajdziesz w 1 numerze Astro-

Nautilusa, gdzie opublikowany został na jego temat obszerny artykuł (w tym cele naukowe i przebieg misji).

Sorce

Prowadzonym przez NASA program EOS (Earth Observing System), przewiduje umieszczanie na orbicie ziemskiej satelitów teledetekcyjnych, geofizycznych, heliofizycznych, topograficznych itp., pozwalający dokładnie poznać właściwości i dynamikę środowiska Błękitnej Planety. Jednym z satelitów tego programu jest wyniesiony na orbitę 25 stycznia o 20:13 UT z Przylądka Canaveral Sorce (Solar Radiation and Climate Experiment). Rakieta nośną był Pegasus XL, startujący z wolnej atmosfery po odłączeniu od samolotu nośnego L-1011.

Cztery instrumenty naukowe (trzy spektrometry i fotometr)

zbierają dane o promieniowaniu słonecznym, dzięki którym uda się lepiej poznawany jest wpływ Słońca na ziemski klimat i jego zmiany. Tego typu badania prowadzone są niemal od początków lotów kosmicznych. W latach 50 przeprowadzono pierwsze obserwacje Słońca w zakresie ultrafioletu (UV) czy promieniowania rentgenowskiego (X). Choć obserwacji przybywało wciąż ich ilość była niewystarczającą dla opracowania kompleksowych modeli aktywności słonecznej i jej wpływu na Ziemię. Opierano się bowiem przede wszystkim na informacjach o plamach czy flarach słonecznych, które jednak reprezentują bardzo wąski zakres

promieniowania, a na atmosferę naszej planety wpływa energia wypromieniowywana w niemal całym zakresie widma. Z końcem XX wieku pojawiły się orbitalne obserwatoria słoneczne zajmujące się dokładniej badaniami Słońca. Misja Sorce kontynuuje ich prace, pozwala na sprecyzowanie wartości ilości energii w bilansie cieplnym atmosfery i całego środowiska Ziemi.

Dwa z używanych instrumentów: spektrometry TIM (Total Irradiance Monitor) i SIM (Spectral Irradiance Monitor) zajmują się promieniowaniem widzialnym (VIS) i podczerwonym (IR), na które przypada 95% całej wypromieniowanej przez Słońce energii. W tym zakresie (od 200 do 2000 nm) obserwowane są zmiany natężenia promieniowania spowodowane aktywnością słoneczną, występowaniem plam na powierzchni Słońca. Jeśli wyniki tych badań zestawimy z równocześnie prowadzonymi na powierzchni Ziemi, będzie można obliczyć jaka ilość promieniowania jest pochłaniana w atmosferze i ile energii w rzeczywistości otrzymują lądy czy oceany.

Promieniowanie w bliskim UV (zakres fal o długości od 120 do 320 nm) mierzy spektrometr SOLSTICE (Solar Stellar Comparison Experiment). Jednak w polu jego zainteresowania znajduje się także 18 innych gwiazd, których maksimum promieniowania przypada na ultrafiolet, a czasowe wahania ich blasku nie występują. Jeśli przyrząd mimo wszystko wskaże takie będzie to sygnał o zmianach w funkcjonowaniu SOLSTICE i znak do wyliczenia odpowiedniej poprawki. Pierwszy tego typu spektrometr odbył się kosmiczną misją na pokładzie satelity Uars (Upper Atmospheric Research Satellite) w 1991 roku.

Ostatni z instrumentów, fotometr XPS (Extreme Ultraviolet Photometer System) obserwuje Słońce w zakre-

sie ekstremalnego UV (1 do 24 nm), czyli paśmie gdzie promieniowanie UV przechodzi w rentgenowskie (X). Dodatkowo obserwowane jest widmo na długości fali 121.6 nm, odpowiadające silnemu pasmu emisyjnemu wodoru (H I). Promieniowanie obserwowane przez XPS pochodzi z korony słonecznej, z której emitowane elektrony w pobliżu Ziemi powodują jonizację górnych warstw atmosfery (tworzą wtedy ozon). XPS kontynuuje obserwacje prowadzone od połowy lat 90 przez Soho i późniejsze satelity Sone i Timed, jest jednak znacznie bardziej czułym przyrządem.

Napływające co dnia dane są raz w miesiącu publikowane w internecie. Daje się dzięki nim zauważyć iż dobowe wahania energii jaka ze Słońca dociera do Atmosfery mogą być równie duże a czasem nawet większe niż podczas całego jedenastoletniego cyklu słonecznej aktywności. Zauważono to dzięki szczęśliwemu zbiegowi okoliczności: Sorce obserwował Słońce podczas bardzo dynamicznych wybuchów fotosferycznych, tych samych, które spowodowały zorze polarne widoczne i w Polsce.

Jednocześnie klimatolodzy mają mały problem, gdyż mierzona ilość energii jest wyraźnie mniejsza niż we wszystkich poprzednich misjach tego typu. Nie ustalono na razie czy jest to błąd instrumentu, czy też wartość faktycznie jest niższa i nie zauważyły tego mniej czułe, gorzej kalibrowane, poprzednie instrumenty. Należy zaznaczyć iż obserwowany błąd jest stały i nie wpływa na dokładność pomiarów.

Misja potrwa około 5 lat. Orbita jest nachylona pod kątem 40.0° do płaszczyzny ziemskiego równika. Satelita podczas perygeum odległy jest od Ziemi o 612.8 km, podczas apogeum o 652.5 km. Jedno okrążenie Ziemi zajmuje Sorce 93.4 minuty.

Navstar 51

29 stycznia 2003 z Przylądka Canaveral, o godzinie 18.06 UT, wystartowała rakieta nośna Delta 2 z wojskowym satelitą nawigacyjnym GPS - Navstar 51 (również znanym jako GPS 2R-8 i USA 166). Satelita i konstelacja, w skład

której wszedł została opisana szerzej na stronie 38. Tam znajdziesz też informacje o innych obiektach systemu nawigacyjnego Navstar GPS wystrzelonych w 2003 roku.

XSS 10

W ramach testowania nowych technologii wraz z satelitą nawigacyjnym Navstar 51 na orbitę wyniesiony został eksperymentalny XSS-10 (Experimental Spacecraft System). Był to mikrosatelita opracowany przez firmę Boeing, która w 1997 wygrała konkurs na projekt i jego wykonanie, ogłoszony przez Laboratorium Badawcze Sił Powietrznych USA. Wążący 31 kg obiekt, o średnicy 46 cm i długości 81 cm, był urządzeniem jedynie demonstrującym nowe technologie.

Misja była bardzo krótka, trwała 24 godziny - ale dokładnie na tyle ją zaplanowano. XSS-10 w rakiecie nośnej został umieszczony w drugim stopniu, poniżej wojskowego Navstar 51. Gdy satelita nawigacyjny odłączył się, XSS-10 był już niemal w pełni gotowy do rozpoczęcia zadania, potrzebował jeszcze tylko promieni słonecznych, które oświetliłyby przedmiot jego badań a tym samym umożliwiły

pracę kamer wideo. Urządzenia pokładowe były zasilane przez cały czas wyłącznie z wewnętrznej baterii litowej. Kontrola lotu od razu nawiązała łączność z satelitą, lecz z niejasnych przyczyn została ona zerwana. Cisza trwała na szczęście jedynie 10 minut, po czym wszystko wróciło do normy.

Gdy weszło Słońce, satelita rozpoczął zaplanowany program. Odłączył się od drugiego stopnia Deltę i krążył wokół niego, z odległości 100 metrów przeprowadził trzy osobne inspekcje. Kamerami wideo o wysokiej rozdzielczości sfotografował rakiety, a zdjęcia przesłał bezpośrednio na Ziemię. Głównym zadaniem jednodobowej misji było zademonstrowanie możliwości bliskiego, bezałogowego manewrowania wokół innego obiektu na orbicie, możliwości zbliżenia się do niego, wykonywanie zdjęć. W przyszłości, jak niektórzy mają nadzieję, tego typu satelity będą służyły w

misjach serwisowych reperując na orbicie drobne usterki, czy też w misjach zaopatrzeniowych - np. jako kosmiczne stacje benzynowe dostarczające paliwo.

Równocześnie testowano nowoczesne systemy komputerowego sterowania, całkowicie autonomiczne, nie wymagające kontroli człowieka. Tego typu satelita sam decyduje co powinien wykonać aby osiągnąć zaplanowany cel. Sprawdzano również lekki system napędowy i zminiaturyzowany system komunikacji.

5 lutego Boeing oficjalnie ogłosił, że eksperymenty

XSS-10 zakończyły się wielkim sukcesem. Zadania zrealizowano, dostarczone zdjęcia trafiły do szczegółowej analizy. Powodzenie tej misji otwiera drogę dla projektów innych, podobnych, mikrosatelitów. Nazwana zaczynająca się od „X” ma, wg założeń twórców, nawiązywać charakterem do słynnej serii samolotów eksperymentalnych, oznaczanych również tym symbolem, na których m.in. po raz pierwszy udało się człowiekowi przekroczyć prędkość dźwięku, a których kosmiczną kontynuacją są projekty X-33, X-34 czy X-38.

Progress M-47

Lot zaopatrzeniowe dla ISS są opisane ogólnie wraz z lotami załogowymi (patrz strona 3).

Intelsat-907

Dzień 15 lutego 2003 w historii komercyjnych lotów kosmicznych zapisał się podwójnie. Pierwszy powód, raczej błahy (gdyż dla wielu loty kosmiczne stały się monotonna rutyna), to umieszczeniem na orbicie kolejnego satelity telekomunikacyjnego. Z drugiej jednak strony wiele uwagi należy poświęcić w tym wypadku rakiecie nośnej: Ariane 44L (44L oznacza iż była to Ariane 4, z czterema silnikami na paliwo ciekłe – L oznacz „liquid”). Był to ostatni start rakiety z tej słynnej, wg niektórych wręcz legendarnej serii.

Wynoszonym z Centrum Lotów Kosmicznych w Kourou (Gujana Francuska) ładunkiem był Intelsat 907. Wążący 4,7 tony satelita to siódmy i ostatni z generacji IX serii satelitów telekomunikacyjnych Intelsat'a – międzynarodowego potentata na rynku kosmicznych usług komunikacyjnych. Intelsat 907 wraz ze swymi poprzednikami tej generacji należą do najcięższych satelitów komercyjnych. Pierwszy znalazł się na orbicie w 2001 roku. Pozostałych 6 wyniesiono w ciągu 20 miesięcy – świadczy to ogromnym popycie na świadczone przez nie usługi. Jako rakietą nośną używana była także Ariane 44L. Tylko raz, w 2002 roku, użyto rosyjskiego Protona.

Intelsat 907 docelowo umieszczony został na orbicie geostacjonarnej nad południkiem 27.5 stopnia długości geograficznej zachodniej, gdzie zastąpił Intelsata 605.

Celem satelity jest pośredniczenie w przesyłaniu informacji, transmisji TV i wideo, internetu pomiędzy wschodnią częścią Ameryki Północnej, Ameryką Południową, Europą i Afryką. Przy pomocy 76 transponderów działających w paśmie C i 22 w paśmie Ku czyni to o 20% wydajniej niż Intelsat 605.

Start, pierwotnie planowany na 12 lutego, został przełożony z powodu silnego wiatru o 3 dni. 15 lutego pogoda już niczym nie przeszkodził: o 7:00 UT Ariane 44L oderwała się od powierzchni Ziemi. Na orbicie pozostanie maksy-

malnie przeze około 13 lat, ale jeśli zajdzie taka potrzeba (a wymusza ją najczęściej postęp technologiczny i większe zapotrzebowanie na kosmiczną telekomunikację) zostanie wcześniej wymieniony przez nowocześniejsze urządzenie. Już teraz Intelsat intensywnie pracuje nad kolejną – dziesiątą – generacją swoich satelitów.

Ariane 4 w przypadku Intelsata 907 po raz kolejny okazała się niezawodna. Niezawodność tą okazywała już od czasu pierwszego startu, w 1988 roku. Przez 15 lat, podczas 116 startów, wyniosła na orbitę 182 ładunki o łącznej masie przeszło 400 ton. Jej skuteczność (liczba startów udanych na 100) wynosi 97.4% (ideał to 100%), co stawia ją na jednym z czołowych miejsc na świecie, a miejsce takie na komercyjnym rynku pociąga za sobą miliardowe kontrakty.

Firma zajmująca się obsługą rakiet Ariane – Arianespace – wstrzeliła się ze swoim projektem Ariane 4 we właściwy moment. Światowi kosmiczni liderzy albo jeszcze nie świadczyli w szerokim zakresie usług komercyjnych (jak upadająca ZSSR), albo mieli chwilowy zastój (jak USA uziemiona ze swymi wahadłowcami po katastrofie Challengera i dopiero wprowadzająca Deltę, Atlasa i Tytana).

Z czasem postęp techniczny, stale wzrastający ciężar satelitów, zmusiły Arianespace (i wiele innych nowych firm) do opracowania wydajniejszego środka transportu. Stała się nim Ariane 5. Po wycofaniu Ariane 4, Arianespace dysponuje jedynie tą rakieta i na nią spada cały ciężar lotów kosmicznych. Jak sobie z nim poradzi? Jak na razie przyszłość nie wygląda zbyt różowo. Dostępna w dwu wersjach Ariane 5 na 14 startów 4 razy zawiodła. Te cztery niepowodzenia w ciągu 7 lat odkąd jest w użyciu, to więcej niż Ariane 4 miała w ciągu całego czasu funkcjonowania.

DSCS 3A3

Pierwszym wyniesionym na orbitę w marcu satelitą był amerykański Defense Satellite Communications System (DSCS) 3A3, znany też jako USA 167. Start miał miejsce z Przylądka Canaveral, 11 marca o godzinie 00.59 UT. Jako rakiety nośną wykorzystano od niedawna stosowaną Deltę 4 (w odmianie Medium).

DSCS 3A3, będący wojskowy satelitą telekomunikacyjny, ma za zadanie (ja większość mu podobnych obiektów) zapewnić szybką i bezpieczną łączność między walczącymi oddziałami, centrum dowodzenia, wywiadem czy Białym Domem. Wraz z pozostałymi bliźniaczymi satelitami stanowi zasadniczy system komunikacji armii amerykańskiej. Wykorzystuje anteny szeroko- i wąsko-pasmowe obejmujące swym zasięgiem cały glob. Transmisja odbywa się na sześciu pasmach pomiędzy 40 a 85 MHz, dane zaś mogą przesyłać dane z prędkością do 200 Mbps. Obok standardowych sześciu kanałów, satelity posiadają także specjalny dodatkowy –

wyłącznie do komunikacji prezydenta z jednostkami obrony nuklearnej.

USA 167 umieszczony został na orbicie geostacjonarnej, gdzieś nad obszarem Oceanu Indyjskiego (dokładne współrzędne nie zostały ujawnione), gdzie zastąpił wystrzelonego w 1992 roku satelitę B12, od którego jest dwukrotnie wydajniejszy.

DSCS w dzisiejszej postaci jest już trzecią fazą ewolucji systemu. Budują go satelity oznaczane symbolami A i B, co odpowiada ich generacjom. Młodsza jest generacja B, od wcześniejszej różniąc się obecnością pakietu SCT, umożliwiającego komunikację obok pasma UHF, także na falach SHF. Jest ona poddana również szeregowi ulepszeń technologicznych (łącznie ukrytych kryptonimem SLEP) zwiększających żywotność i wydajność.

Drugim satelitą tej serii był wystrzelony w sierpniu DSCS 3B6 (patrz strona 28).

IGS 1 A/B

28 marca o 1:27 UT z Centrum Kosmicznego Tanegashima w południowej części archipelagu Wysp Japońskich, na pokładzie rakiety H-2A na orbitę wyniesione zostały dwa japońskie satelity wczesnego rozpoznania: IGS-1A i IGS-1B (IGS = Intelligence Gathering Satellite).

Pierwszy z nich o masie 850 kg wyposażony jest w sensory optyczne. Może fotografować obiekty z rozdzielczością około 1 metra. Drugi satelita, ważący 1200 kg zaopatrzonego został w radar, generowane przy jego pomocy obrazy mają rozdzielczość kilku metrów. Żadnych detali na temat kon-

strukcji przyrządów nie ujawniono.

Głównym zadaniem satelitów jest obserwowanie eksplozji nuklearnych w sąsiednich państwach (głównie Korei Północnej) oraz wszelkich startów pocisków balistycznych w rejonie Japonii. Chociaż obiekty skonstruowane zostały dla potrzeb wojska, będą także służyły w pewnym stopniu cywilom - monitorując katastrofy naturalne, takie jak tajfuny.

Misję planuje się na pięć lat. Obydwa IGS poruszają się po niemal kołowej (490 x 485 km) orbicie okołobiegunowej o nachyleniu 97.4 stopnia.

Navstar 52

31 marca o godzinie 22:09 UT z Przylądka Canaveral na orbitę wyniesiony został kolejny amerykański satelita nawigacyjny - Navstar 52, znany też pod nazwami: GPS 2R-9, USA 168.

Satelita i konstelacja, w skład której wszedł została opisana szerzej na stronie 38. Tam znajdziesz też informacje o innych obiektach systemu nawigacyjnego Navstar GPS wystrzelonych w 2003 roku.

Mołnia 1-92

O startach rosyjskich rakiet na ogół niewiele wiadomo, chyba że są w nie zaangażowane kraje zachodnie. Szczególnie mało wiadomo jeśli chodzi o satelity wojskowe. Tak też jest z Mołnią 1-92.

Ten wojskowy satelita komunikacyjny został wystrzelony z kosmodromu w Plesiecku 2 kwietnia o 1:53 UT. Rakietą

nośną była Mołnia-M.

Satelita porusza się po orbicie eliptycznej, najbardziej zbliżając się do Ziemi na odległość 634 km, najdalej zaś od niej odlatując na 39733 km. Nachylenie orbity w stosunku do płaszczyzny ziemskiego równika wynosi 62.9 stopnia.

Milstar 6

W razie globalnego ataku nuklearnego, dla wojska niezbędna jest sieć łączności satelitarnej, mogąca funkcjonować pomimo zniszczenia naziemnej infrastruktury. W przypadku armii USA rolę taką pełni Milstar (Military Strategic and Tactical Relay) - system supertajnego przesyłania danych. 6 kwietnia 2003, o 13:43 UT z Przylądka Canaveral wyniesiony został na pokładzie rakiety Tytan 4B jej kolejny składnik – Milstar 6.

Satelita ten, jak i pięć poprzednich, stanowi w pewnym sensie orbitalny odpowiednik stacji naziemnych. Na dwunastometrowej platformie zamieszczone są dwa zasadnicze systemy: LDR (Low Data Rate) i MDR (Medium Data Rate). Służą do przesyłania dźwięku, obrazu, przekazów wideo pomiędzy dowolnymi miejscami na powierzchni Ziemi. Zasadniczo różnią się wydajnością, zaawansowaniem technologicznym.

LDR za pośrednictwem 192 kanałów może przesyłać dane (głównie audio) z prędkością od 75 do 2400 bps (bitów w ciągu sekundy). W ten system wyposażone są wszystkie satelity Milstar. System MDR posiadają satelity od trzeciego wzwyż. Jest on 600 razy wydajniejszy w stosunku do LDR: poprzez 32 kanały może transmitować dane audio i video z prędkością do 1.5 Mbps.

Przesyłanie danych odbywa się za pomocą kilkunastu anten ukierunkowanych dokładnie na odbiorców sygnału. Typowe komercyjne satelity telekomunikacyjne mają za zadanie pokrywać swym zasięgiem jak największe obszary Ziemi (całe kontynenty) – aby jak najwięcej osób mogło korzystać z ich usług. Precyzyjne kierunkowanie anten Milstara działa odwrotnie – ma zapobiegać namierzeniu i przechwytywaniu transmisji przez wroga. Dodatkowo jeżeli satelita wykryje iż jego przekaz jest namierzany może zmieniać częstotliwość pracy.

Po za tradycyjnym sposobem funkcjonowania w układzie Ziemia - satelita - Ziemia możliwa jest bardzo szybka wewnętrzna komunikacja między satelitami i wewnętrzne pośredniczenie w przesyłaniu danych. Przekaz jest przez satelitę kodowany i odbywa się na częstotliwościach, które całkowicie blokowane są przez ziemską atmosferę (uniemożliwią podsłuch).

Ze względu na tajemnicę wojskową nie podano dokładnej lokalizacji obiektu na orbicie. Wiadomo, że orbita jest geostacjonarna. 4.5-tonowy satelita wart jest 800 milionów dolarów, cała misja ponad miliard. Świadczy to randze tego typu przedsięwzięcia.

InSat 3A

Powodzeniem zakończył się start Ariane 5, która po grudniowym niepowodzeniu powraca do normalnego funkcjonowania. 10 kwietnia, z Kourou w Gujanie Francuskiej, na jej pokładzie wyniesione na orbitę zostały dwa satelity.

Pierwszym z nich był InSat 3A, indyjski satelita wielozadaniowy. Jego główne cele to serwis meteorologiczny oraz świadczenie usług telekomunikacyjnych. Stąd na pokładzie znajduje się 18 transponderów pasma C i 6 pasma Ku. Także dwa transpondery działające w ramach satelitarnego systemu SAR (Search and Rescue) poszukiwawczo ratunkowego.

Obserwacjom meteo służy radiometr bardzo wysokiej

rozdzielczości (VHRR), obrazujący Ziemię z rozdzielczością 2 km w zakresie promieniowania widzialnego oraz z rozdzielczością 8 km w zakresie promieniowania podczerwonego i kanału pary wodnej. Dodatkowo zainstalowano kamera CCD, fotografującą z rozdzielczością 1 km w zakresie bliskiej podczerwieni i promieniowania widzialnego.

Po starcie kontrolę nad satelitą przejęło centrum dowodzenia w Hassan (Indie). Centrum sterowało wszystkimi manewrami trajektorii wchodzenia na ostateczną orbitę geostacjonarną (satelita zawieszony nad równikiem, na przecięciu z południkiem 93.5°E), ale i nadzoruje codzienny tryb funkcjonowania InSat'a 3A.

Satelita waży 2950 kg. Na pokładzie Ariane 5 jego wymiary wynosiły 2.8x1.7x2.0 m, lecz na orbicie, po rozłożeniu paneli baterii słonecznych, szerokość wzrosła do 24.4 metrów. InSat 3A powinien funkcjonować przez najbliż-

sze 15 lat. Firma InSat (działająca od 1983 roku jako operator satelitów geostacjonarnych w rejonie Indii) zapowiada wysłanie w ciągu najbliższych lat kolejnych dwu satelitów serii InSat 3.

Galaxy XII

W 160 misji rakiety z serii Ariane wyniesiono także innego satelitę telekomunikacyjnego: InSat'owi towarzyszył amerykański Galaxy XII.

Zaprojektowany i wybudowany przez Orbital Sciences Galaxy XII, jest 22 obiektem w globalnej sieci satelitów geostacjonarnych PanAmSat, a 18 który obsługiwał będzie obszar USA (włączając Alaskę i Hawaje). Wyposażony jest w 24 transpondery działające w paśmie C, na częstotliwości 36 MHz. Dzięki nim zapewni telekomunikacje, przekaz kanałów telewizji kablowych, internetu i danych cyfrowych w USA. Zastąpi starszego satelitę Galaxy IIR o mniejszym zasięgu.

Galaxy XII to pierwszy z serii satelitów działających w paśmie C budowanych przez Orbital Sciences dla PanAmSat. Pozostałe dwa mają znaleźć się na orbicie w ciągu najbliższych dwu i pół roku. Korporacja PanAmSat ma w zasięgu swych satelitów 98% ludności siata. Cztery na pięć akcji firmy należą do Hughes Electronics Corporation, będącej podjednostką General Motors.

Satelita umieszczony został na orbicie geostacjonarnej, na przecięciu się równika z południkiem 74° długości geograficznej zachodniej. Masa całkowita Galaxy wynosi 1,760 kg. Rozmiar podczas startu 3.3x1.9x1.5 m, a z rozłożonymi bateriami słonecznymi: 12.6 m.

AsiaSat 4

Do już dość sporej rodziny satelitów geostacjonarnych, 11 kwietnia 2003 dołączył kolejny: telekomunikacyjny AsiaSat 4, zbudowany – w ramach podpisanego we wrześniu 2000 roku kontraktu – przez Boeing'a. Został umieszczony nad południkiem 122° długości geograficznej wschodniej. Start miał miejsce z Przylądka Canaveral, satelitę wyniosła rakietka Atlas 3B.

AsiaSat 4 wyposażony jest w 28 transponderów działających w paśmie C i 20 transponderów pasma Ku. Zapewni zaawansowane usługi telekomunikacyjne, w tym transmisje multimedialne, internetowe i telefoniczne. Swym zasięgiem obejmie tereny od Nowej Zelandii po Bliski Wchód – łącznie ponad 40 krajów położonych w najbardziej zaludnionej części świata.

Satelita będzie wspierał także pozostałe satelity AsiaSat 2 i 3S, które obsługują ponad 60 publicznych i prywatnych stacji radiowych i telewizyjnych na całym świecie, oferując 120 analogowych i cyfrowych kanałów telewizyjnych oraz 90 radiowych. Z usług AsiaSat korzystają także prywatne firmy i przedsiębiorcy (wewnętrzne sieci komputerowe, wideokonferencje, transmisja danych).

Firma AsiaSat (Asia Satellite Telecommunications Company Limited) to największy w Azji i jeden z największych na świecie potentatów komunikacji satelitarnej. Dwaj główni udziałowcy to: China International Trust and Investment Corporation (CITIC) oraz Société Européenne des Satellites (SES) – operator satelitów ASTRA.

Kosmos 2397

24 kwietnia najbardziej niezawodna rakietka nośna świata - Proton - podczas swego pierwszego startu w roku 2003, wyniosła na orbitę rosyjskiego satelitę wojskowego Kosmos 2397.

Start z kosmodromu Bajkonur nastąpił o godzinie 4:23 UT a sześć godzin później satelita był już na zaplano-

wanej orbicie geostacjonarnej. Umieszczony został nad Pacyfikiem, choć szczegółów nie podano.

Wraz z trzema satelitami podobnego typu i ośmioma starszymi na orbitach silnie eliptycznych będzie zajmował się wczesnym ostrzeganiem monitorując starty rakiet balistycznych.

Sojuz TMA-2

Lot załogowe do ISS są opisane ogólnie wraz z lotami

załogowymi (patrz strona 3).

Galex

Galex to Galaxy Evolution Explorer (Badacz Ewolucji Galaktyk). W założeniach to misja podobna do satelity Chips - mały ale za to naszpikowany najnowocześniejszą techniką,

tani satelita do zaawansowanych badań naukowych.

Start – z powietrza – odbył się w samo południe czasu uniwersalnego, 28 kwietnia, na pokładzie odczepionej od

samolotu nośnego rakiety Pegasus XL. Samolot startował z Przylądka Canaveral, a rakieta została odczepiona nad Atlantykiem. Gallex został wprowadzony na niemal kołową orbitę o perygeum 686 km i nachyleniu 29 stopni.

Sam satelita to niewielki (280 kg) kosmiczny teleskop obserwujący niebo w zakresie promieniowania ultrafioletowego (UV). Koncentruje się na dwu zakresach widma: bliskim UV (zakres fal o długości od 175 do 280 nanometrów) i dalekim UV (135-175 nanometrów).

Główny przyrząd naukowy to teleskop systemu Richey-Chretien'a: zasada działania jest niemal identyczna jak w przypadku znanego systemu Cassegraina, z tą różnicą iż obydwa zwierciadła są hiperboliczne. Zwierciadło główne ma średnicę 50 cm, wtórne 22 cm. Oddalone są one od siebie o 70 cm. Promieniowanie UV wpadając do teleskopu odbija się od zwierciadła głównego i zostaje skierowane do wtórnego. Po odbiciu od zwierciadła wtórnego powraca w kierunku zwierciadła głównego i przez znajdujący się w nim otwór dociera do detektorów.

Teleskop Gallex'a widzi obszar o średnicy 1.2 stopnia, czyli ponad dwa razy większy niż tarcza Księżyca czy Słońca. Związane jest to z charakterem misji, a mianowicie wykonaniem pierwszego przeglądu całego nieba we wspomnianym zakresie UV. Jeśli pole widzenia byłoby mniejsze, satelita w ciągu 29 miesięcy (na tyle planowana jest misja) nie zdarzyłby wykonać wszystkich stawianych mu zadań. Stąd położono większy nacisk na wielkość pola widzenia, niż na rozdzielczość uzyskiwanych obrazów.

Aby nie dopuścić do sytuacji, gdy jakiś obserwowany obiekt jest na tyle jasny, iż mógłby prześwietlić ekspozycję wprowadzono z konieczności ciągłą zmianę orientacji satelity względem Ziemi. Zmiana ta następuje w jeden z dwu sposobów. Pierwszy, najprostszy, to skanowanie: obraz jaki widzi teleskop ciągle umyka mu z pola widzenia, toteż ostatecznie obserwowany obszar ma szerokość kilku stopni. Tego typu „poruszenie” stosuje się przy przeglądzie całego nieba. Druga metoda zakłada wykonywanie przez satelitę ruchu wirowego, zataczając w przestrzeni coś na kształt spirali. Ten tryb jest stosowany gdy obserwuje się jakiś niewielki konkretny fragment nieba.

Jak nie trudno zauważyć w obu przypadkach obrazy są poruszone, wymagają więc „rekonstrukcji” pierwotnego obrazu. Jest ona wykonywana automatycznie po przesłaniu danych na Ziemię.

Jednym z celów jest przegląd całego nieba (All-sky Imaging Survey). Powinien wykryć rzadkie ale bardzo efektowne galaktyk, gdzie powstawanie gwiazd jest najbardziej dynamiczne – rodzi się ich dużo i w szybkim tempie. Tam jest też najwięcej pyłów i gazów.

Celem przeglądu dalekiego kosmosu (Deep Imaging Survey) są galaktyki oddalone od Ziemi aż do 80% wieku wszechświata. Ich obserwacja pozwoli poznać tempo powstawania gwiazd w odległych galaktykach i porównać je ze znanymi bliskimi, których 200 najbliższych Gallex obserwował będzie w ramach trzeciego z przeglądów.

Wszystko to zrealizuje dwa najistotniejsze cele stawiane misji: z jednej strony winna zostać poznana historia procesu formowania się gwiazd, jego przebieg, tempo ewolucji dzisiaj i w przeszłości oraz to jakie czynniki sprzyjają powstawaniu gwiazd w galaktykach. Z drugiej strony dane zbierane w jednakowy sposób dla bliskich jak i najdalszych galaktyk pozwolą na kalibrację wielu dotychczasowych obserwacji.

Satelita wykonuje obserwacje tylko gdy znajdzie się po zaciemnionej stronie Ziemi. 6 maja 2003 po serii wstępnych testów zdjęto osłony teleskopu. Po dalszych testach wykonano pierwsze zdjęcie nieba (obraz taki, niezależnie od teleskopu, nazywany jest „pierwszym światłem”). Wydarzenie to miało miejsce dokładnie 21 maja 2003 o godzinie 10:24 UT. Podczas niemal trzy i półminutowej ekspozycji sfotografowano obszar w regionie gwiazdozbioru Herkulesa, a dokładniej miejsce które było w zenicie nad wahadłowcem Columbia w chwili gdy po raz ostatni centrum kontroli lotu miało kontakt z załogą promu. Pierwsze światło Gallexa dedykowane jest właśnie astronautom STS 107.

Zbierane przez dwa i pół roku dane mają na wyjściu małą postać kołowych zdjęć nieba o średnicy 1.2 stopnia i rozdzielczości 5 sekund łuku. Są powszechnie dostępne poprzez internet: tak dla naukowców jak i każdego zainteresowanego.

GSat 2

Sukcesem zakończył się drugi doświadczalny start nowej indyjskiej rakiety nośnej GSLV, przeznaczonej do wynoszenia ładunków na orbity geostacjonarne. Na jej pokładzie znajdował się GSat 2, satelita również eksperymentalny.

GSat 2 łączy w sobie funkcje naukowe i użytkowe. Z jednej strony jest satelitą telekomunikacyjnym: poprzez siedem transponderów (cztery pasma C, dwa pasma Ku i jeden systemu Mobile Satellite Service) zapewnia usługi telekomunikacyjne. Z drugiej strony na pokładzie znalazły się cztery eksperymenty naukowe i techniczne.

Total Radiation Dose Monitor (TRDM) zajmuje się porównywaniem promieniowania wewnątrz satelity: szacunkowego z mierzonym bezpośrednio. Surface Charge Monitor (SCM) bada stan środowiska kosmicznego wokół GSat 2. Solar X-ray Spectrometer (SOXS) to obserwacje flar słonecznych w zakresie od 4 KeV do 10 MeV. Coherent Radio Beacon Experiment (CRABEX) dedykowany jest badaniom ziemskiej jonosfery - jej struktury przestrzennej, dynamiki oraz elektrostatyki atmosfery strefy równikowej.

Start odbył się 8 maja, o 11:28 UT z centrum kosmicznego Sriharikota. Przez kolejne trzy dni miały miejsce manewry korygujące orbitę tak, że 11 maja satelita znalazł się na docelowej orbicie geostacjonarnej i stopniowo dryfował do pozycji 48 stopni wschodniej, gdzie funkcjonuje.

Muses C

Postęp naukowy i technologiczny spowodował iż ostatnio co raz więcej słyszymy o nowych wyprawach, których celem są komety i planetoidy. Szczególnie tym ostatnim poświęca się wiele uwagi - misja NEAR pokazała że warto przyjrzeć się bliżej tym kosmicznym kamieniom, wciąż kryjącymi wiele zagadek (czytaj: nierozstrzygniętych kwestii naukowych).

Od lat realizowany japoński projekt Muses-C stawia sobie za cel lądowanie na powierzchni planetoidy, pobranie próbek materii z powierzchni i bezpieczne przetransportowanie ich na Ziemię. Równie ważne co naukowe, są cele technologiczne - od testowania silnika jonowego, przez system autonomicznej nawigacji po samą technikę pobierania próbek i ich transportu.

Misja pierwotnie miała rozpocząć się w 2002 roku, jednak problemy techniczne z silnikiem opóźniły całość prac. Z projektu wycofali się także Amerykanie - zespół z JPL z powodu cięć budżetowych musiał zaprzestać prac nad małym łazikiem, który samodzielnie poruszałby się po planetoidzie. Pojazd zastąpiono robotem, który zamiast jeździć po

GSat 2 ma kształt sześcianu o wymiarach 2.40x1.65x1.53 m, a po rozłożeniu paneli baterii słonecznych szerokość wzrasta do 9.55 m. Dwie baterie dają zasilanie o mocy 1380 watów. Satelita waży 1825 kg.

Sukces techniczny Indyjskiej Agencji Kosmicznej (ISRO) jest zarazem dużym sukcesem politycznym i daje nadzieje na sukces ekonomiczny. Bohaterem jest tutaj nie tyle satelita, co rakieta nośna. GSLV została zaprojektowana przez hindusów. Po za ostatnim kriogenicznym stopniem, zakupionym od Rosjan i przerobionym pod kątem kompatybilności z GSLV, w budowę zaangażowanych było ponad 150 indyjskich firm. Tym samym Indie uzyskały swego rodzaju autonomię w dziedzinie lotów kosmicznych: obok rakiety mogącej wysłać satelity na orbity okołobiegunowe (PSLV) dysponują teraz nowoczesną rakieta mogącą konkurować z USA, Rosją, Japonią, ESA czy Chinami na rynku usług kosmicznych w zakresie umieszczania satelitów geostacjonarnych.

Nim rakieta wejdzie do normalnego użytku planuje się jeszcze trzy loty testowe. Jednocześnie ISRO poinformowała, że pracuje nad własnym kriogenicznym stopniem, który w przyszłości zastąpić może rosyjski. Trwają także prace nad projektem udoskonalonej GSLV, za sześć lat jej udźwig ma zostać podwojony.

powierzchni będzie po niej skakał. Opóźnienia spowodowały także konieczność zmiany celu. Pierwotnie planowana planetoida Nereus nie była już osiągalna. Zdecydowano się na planetoidę Itokawa (nazwaną tak na cześć ojca japońskiego programu kosmicznego - dr. Hideo Itokawy).

Start próbnika (którego nazwę zmieniono z Muses C na Hayabusa, co po japońsku znaczy Sokół) nastąpił z Centrum Kosmicznego Kagoshima, na Wyspie Tanegashima, w południowej części Archipelagu Japońskiego. Stałopaliwowa rakieta nośna „M” oderwała się od platformy startowej 9 maja 2003 o 4:29 UT. Próbnik czeka teraz (maj 2004) spotkanie z Ziemią, które doda mu energii i skieruje na trajektorię wiodącą do planetoidy.

Gdy Hayabusa w czerwcu 2005 roku dotrze do celu (a właściwie półmetka) swej misji, zatrzyma się w odległości około 20 km od powierzchni planetoidy. Nie wejdzie na jej orbitę. Ze stałego punktu leżącego na osi Słońce-Itokawa będzie przyglądała się powierzchni kamerami wąsko- i szerokokątną. Za uzyskanie dokładnej topografii odpowiedzialne są laserowe instrumenty LRF, LIDAR i FBS.

Początkowo sfotografowany zostanie niewielki obszar, po tygodniu już większość powierzchni. Dopiero wtedy próbnik zbliży się do planetoidy i swobodnie na niej osiadzie. Manewr lądowania powtórzony będzie w kilku miejscach. Za każdym razem pobierane będą próbki materii. W sumie do kapsuły powrotnej powinien trafić conajmniej 1 g odruchów skalnych.

Hellas Sat 2

Od 2003 roku Grecy mają już swojego pierwszego narodowego satelitę. Co prawda do niedawna korzystali z Hellas Sat 1, jednak był to wdzierżawiony od niemieckiego Deutsche Telecom i przemianowany Kopernikus 3. Ponieważ jego operacyjny żywot dobiegł końca powstała konieczność zbudowania następcy. Zaczęto myśleć o tym już 10 lat temu.

Całość prac projektowych i konstrukcyjnych przebiegała w zakładach firmy Astrium, jednak losy Hellas Sat 2 były dość powikłane. Pierwotnie pieczę nad projektem sprawował Intelsat. Sprzedał on jednak w 1998 roku satelitę (zwanego wtedy K-TV) do New Skies Satellite (zmieniono nazwę obiektu na NSS-6). Rok później NSS-6 był gotowy do startu, przewieziono go do Kourou (Gujana Francuska) gdzie na pokładzie Ariane 4 miał zostać wyniesiony na orbitę. Stwierdzono jednak usterki techniczne i satelita powrócił do hali produkcyjnej.

W lutym 2001 roku projekt powraca do Intelsata – New Skies rezygnuje z powodów finansowych. Hellas Sat (teraz znany znów pod nazwą APR-3) zgodnie z nowymi porozumieniami ma być wystrzelony a pokładzie chińskiej CZ-3B, jednak nie otrzymuje licencji eksportowej i po raz kolejny (sierpień 2001) trafia do hali montażowej.

Czas mijał, kończyły się pieniądze. Konsorcjum Hellas Sat musiało zaciągnąć pożyczkę w wysokości 34 milionów euro na wyrównanie rachunków i zakontraktowanie startu, ponieważ firma Astrium zagroziła całkowitym wstrzymaniem prac ze swojej strony, jeżeli w krótkim czasie satelita nie zostanie wyniesiony na orbitę. Jednocześnie pod-

pisano porozumienie o współpracy między rządem greckim a cypryjskim. Cypryjskie firmy wsparły finansowo Greków, jednocześnie zgadzając się na wspólne korzystanie z orbity: satelita trafił na orbitę geostacjonarną, nad południkiem 39° długości wschodniej, a ta lokalizacja jest wspólna dla Cypru jak i Grecji.

Koniec końców, Hellas Sat 2 został wystrzelony 13 maja o 22:10 UT z Przylądka Canaveral na pokładzie rakiety Atlas 5. Dzień później podpisana została umowa między Hellas Sat a firmą Astra, która zobowiązała się przez 12 miesięcy zapewnić kontrole telemetryczną i techniczną satelity, a także przeszkolić greckich i cypryjskich techników oraz zbudować dwa naziemne ośrodki kontroli – po jednym na Cyprze i w Grecji. Po roku konsorcjum Hellas Sat powinno już samo sprawować 100% kontroli nad swoim satelitą.

Z technicznego punktu widzenia Hellas Sat 2 został stworzony przez Astrium według popularnego modelu Eurostar2000+ (firma ma zamówienia na 33 obiekty tego typu, 22 już są na orbicie). Satelita ma 1.7 m szerokości, 2.5 m długości i jest wysoki na 4.9 m. Panele baterii słonecznych osiągają długość 32 m. Łączna masa podczas startu wynosiła 3.2 tony.

Przez minimum 15 lat satelita będzie świadczył usługi telekomunikacyjne na obszarze całej Europy, Bliskiego wschodu i Afryki Południowej. Poważny sprawdzian możliwości Hellas Sat 2 szykuje się już w roku 2004, podczas Igrzysk Olimpijskich w Atenach. Na nim spocznie główny ciężar transmisji z tej gigantycznej imprezy.

Beidou 1C

Globalny system pozycjonowania, przez Amerykanów zwany GPS, pozwala na uzyskanie dokładnych informacji na temat lokalizacji jakiejś osoby, obiektu (statku, samolotu) wyposażonej w specjalny odbiornik. System jest dostępny dla każdego. Po stronie operatorów panuje wyraźna amerykańska dominacja: siły zbrojne USA świadczą usługi w zakresie GPS nie tylko swemu wojsku ale i komercyjnie – na szeroką skalę.

Amerykańskiemu monopolowi nie chce poddać się Unia Europejska (tworząca własny system Galileo) ani Chiny, od lat pracujące nad własną konstelacją GPS.

24 maja o 16.34 UT z Centrum Kosmicznego Xi-chang (prowincja Sichuan), na pokładzie rakiety nośnej Długi Marsz 3A na orbitę geostacjonarną wyniesiony został chiński satelita Beidou 1C, trzeci element globalnej sieci nawiga-

cyjnej. Dołączył on do dwu poprzednich Beidou 1A i 1B, funkcjonujących od 2000 roku.

Na umieszczenie satelitów z serii Beidou 1 (ma ich być docelowo 4) zdecydowano się po zakończonych sukcesem eksperymentach z lat 80. Stworzono wtedy na orbicie lokalny system nawigacji Twinsat, złożony z dwu obiektów działających w rejonie Chin. Satelity DFH-2/2A okazały się dostarczać danych równie wysokiej jakości co Stany Zjednoczone. Program Beidou mógł oficjalnie się rozpocząć, co stało się w 1993 roku.

Beidou (po chińsku Wilka Niedźwiedzica) po za nawigacją satelitarną zajmuje się także monitorowaniem pogody oraz usługami telekomunikacyjnymi. Szczegóły na temat satelity, z dokładnymi informacjami na temat orbity, nie zostały ujawnione.

Mars Express

W roku 2003 Europejska Agencja Kosmiczna debiutowała ze swoją pierwszą misją księżycową (patrz SMART – wrzesień), ale i bardziej prestiżową marsjańską, jednocześnie pierwszą europejską misją planetarną. Sonda Mars Express ruszyła na spotkanie z Marsem 2 czerwca z kosmodromu Bajkonur w Kazachstanie. W podróży towarzyszył jej lądownik Beagle 2, który odłączył się do sondy w Wigilię Bożego Narodzenia. Niestety ta data oznacza również ostatni kontakt z Beagle. Nie udało się nawiązać z nim kontaktu po lądowaniu – najprawdopodobniej naszpikowany najnowocześniejszą elektroniką lądownik rozbił się o skalista powierzchnie. Tym samym nie przeprowadzono pierwszych od czasu Vikingów eksperymentów biochemicznych, mogących rzucić nowe światło na kwestie marsjańskiego życia.

Sukcesem natomiast zakończyło się wprowadzenie or-

bitera na okołomarsjańską orbitę. Wkrótce potem nadeszły pierwsze zdjęcia, wykonane w dużej rozdzielczości, kolorze i trójwymiarowo. Kamery to tylko jeden z sześciu eksperymentów, jakie orbiter kieruje w stronę Marsa. Pozostałe będą poszukiwały śladów wody, ale przede wszystkim badały klimatyczne aspekty marsjańskiego środowiska. Wyniki badań powinny zweryfikować kilka hipotez dotyczących procesów jakie działały na marsjański dwutlenek węgla i wodę: czy zostały uwięzione w skałach, pod powierzchnią, czy uciekły w atmosferę?

Dokładnie o badaniach Marsa prowadzonych przez Europejczyków, w tym Polaków, możesz przeczytać w 4 numerze AstroNautylusa, opisane są obok misji amerykańskich i równie dokładnie. O wynikach badań przeczytasz w późniejszych numerach.

Kosmos 2398

4 czerwca o 19:23 z kosmodromu Plesieck wystartowała rakieta Kosmos 3M z satelitą Kosmos 2398 na pokładzie. Oficjalnie nie podano żadnych szczegółów. Wiadomo jednak iż rakiety tego typu zazwyczaj używane są przez Rosjan do umieszczania w kosmosie wojskowych satelitów telekomunikacyjnych i nawigacji.

Satelita jest częścią konstelacji niskoorbitujących obiektów, rozmieszczonych w sześciu płaszczyznach orbitalnych co

30 stopni, tym samym pokrywających swym zasięgiem całą kulę ziemską. Dotychczasowe elementy tego systemu to Kosmosy: 2366, 2389, 2361 i 2378. Po starcie Kosmosa 2398 pozostaje jeszcze jedna nieobsadzona płaszczyzna. Satelita działa na częstotliwościach 149.91, 399.76 MHz. Porusza się po okołobiegunowej (nachylenie 82.95 stopnia), niskiej niemal kołowej orbicie (wysokość 1015 x 972 km).

AMC-9

Start rosyjskiego Protona K, który miał miejsca 6 czerwca o 22:15 UT z kosmodromu Bajkonur w Kazachstanie ucieszyć powinien wszystkich miłośników okrągłych liczb. Był to bowiem 300 start rakiety z tej zasłużonej dla astronautyki i bodajże najbardziej niezawodnej dla świecie rodziny. Tym razem na pokładzie znalazł się, zbudowany we Francji (przez Alcatel) dla amerykańskiego SES AMERICOM, satelita telekomunikacyjny AMC-9, szesnasty członek kosmicznej floty AMERICOMu.

Przy pomocy stopnia Breeze M umieszczony został się na orbicie geostacjonarnej, na 85 stopniu długości geo-

graficznej zachodniej (nad Pacyfikiem pomiędzy Wyspami Galapagos a wybrzeżem Ekwadoru). Na pokładzie ma po 24 transpondery pasm Ku i C, pracujące z częstotliwością 36 MHz. W zasięgu AMC-9 znajduje się cała Ameryka Północna: od Karaibów po Alaskę i Grenlandie.

Na orbitę trafią kolejne jeszcze dwa budowane przez Alcatel satelity: AMC 12 i 13. Do 30 obiektów zwiększy się więc flota SES-Global (której amerykańską częścią jest SES AMERICOM, a europejską Astra), a z jej usług korzystają znani medialni giganci: ABC, AT&T, AOL Time Warner, Discovery, Fox, HBO, NBC wspominając tylko niektórych.

Progress M1-10

Lot zaopatrzeniowe dla ISS są opisane ogólnie wraz z lotami załogowymi (patrz strona 3).

Thuraya-2

„Wyrażam zdanie wszystkich pracowników mojej firmy, gdy mówię jak dumni jesteśmy z Thuraya-2 i ekipy, która go zbudowała” – entuzjastycznie oświadczył Dave Ryan, prezes Boeing Satellite Systems, tuż po starcie arabskiego satelity Thuraya 2, którego Boeing projektował i zbudował.

Nocny start na pokładzie Zenita 3SL, miał miejsce 10 czerwca z platformy Odyssey, umieszczonej na równiku, na południe od Hawajów. Równikowa lokalizacja pozwala w największym stopniu wykorzystać prędkość wirowania Ziemi, dzięki której w przestrzeni kosmicznej umieszczane są cięższe ładunki, bądź wysłać je można na wyższe orbity. Kwestia ta była bardzo istotna w przypadku Thuraya-2, gdyż podobnie jak jego poprzednik oznaczony numerem jeden (start w 2000 roku, również z Pacyfiku), satelita należy do czołówki najcięższych komercyjnych obiektów kiedykolwiek wystrzelonych w kosmos. Bez paliwa waży 3200 kilogramów, z paliwem ponad pięć ton.

Sam satelita, zgodnie z zachwytem Ryana, jest niemalże cudem kosmicznej techniki. Jego telekomunikacyjne serce to

cyfrowy procesor, wykonujący tryliony operacji na sekundę, porównywalne z około trzema tysiącami komputerów klasy Pentium IV. Tak duża wydajność przekłada się na zdolność do transmisji niemal 14 tysięcy rozmów telefonicznych jednocześnie. Architekci główny nacisk położyli na możliwość świadczenia usług sieciowych: 300 wiązek wykorzystywanych jest do przekazu głosu czy danych cyfrowych ze wspomnianą już intensywnością. Ale satelita służy także jako źródło pozyskiwania informacji GPS.

Dziwić czytelnika nie powinien wiec fakt, że cały projekt Thuraya (wyprodukowanie dwu satelitów, umieszczenie pierwszego z nich na orbicie, budowa naziemnych stacji kontroli w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, budowa 250 tysięcy przenośnych odbiorników oraz ubezpieczenie przedsięwzięcia) kosztował arabskiego operatora miliard dolarów!

Thuraya-2 umieszczony został na orbicie geostacjonarnej, na południku 44 stopni długości wschodniej. Funkcjonować powinien przez 12 lat.

MER A - Spirit

O misjach MER (Mars Exploration Rover) słyszał już chyba każdy. Poniekąd powtórzyła się bowiem sytuacja z roku 1997, kiedy to Mars Pathfinder wylądował bezpiecznie na powierzchni Marsa i prowadził swe badania o wiele dłużej niż pierwotnie planowano. Wszystko wskazuje na to, że z MER będzie podobnie. W dużym uproszczeniu na cały projekt składają się dwa identyczne i niezależne od siebie łaziki: Spirit (Duch) i Opportunity (Szansa), które w sposób podobny do Pathfinderera dostały się na Czerwona Planetę.

Z Ziemi wyruszył jako pierwszy Spirit (MER-A) – 10 czerwca 2003. Niemał miesiąc później, bo 8 lipca, w jego ślady powędrował Opportunity (MER-B). Po pół roku obie sady po idealnym locie dotarły w rejon Marsa. Również podręcznikowo stoczyły walkę z rozrzedzoną marsejską atmosferą i 4 stycznia 2004 (Spirit) oraz 24 stycznia (Opportunity) bezpiecznie wylądowały. Kilka dni później rozpoczęły intensywne badania do dzisiaj dostarczając nowych dowodów w kwestii „wilgotnej historii Marsa” (przemawiających za tym, iż w miejscach lądowania niegdyś

była woda).

Miejsca lądowania dobrano bardzo starannie. Spirit trafił do Krateru Gusewa (nazwa pisana również jako Guseva, Gusiewa, Gusjewa) gdzie, jak wierzą naukowcy, w przeszłości geologicznej istniało jezioro, więc jest to idealne miejsce gdzie spodziewać się można osadów dennych. Opportunity natomiast wylądowała w monotonnym, płaskim krajobrazie po przeciwnej stronie planety. Tutaj naukowcy umieszczają dno dawnego morza. Za minioną obcość wody w tym rejonie przemawia występowanie szarego hematytu, odmiany minerału żelaza, często na Ziemi formującego się w środowisku wodnym.

Dokładnie o programie badań próbników, o instrumentarium jakim dysponują, o koncepcjach historii marsejskiego globu możesz przeczytać w 4 numerze AstroNautylusa. Powyższej misji poświęciliśmy tam aż pół numeru! W późniejszych numerach znajdziesz informacje na temat wyników badań naukowych.

Optus C1

Pięcioletnia współpraca australijskiego rządu i największej australijskiej firmy telekomunikacyjnej Optus zaowocowała wyniesieniem 11 czerwca 2003 na orbitę geostacjonarnego satelity Optuc C1 (Denfense and Optus C1). Start na pokładzie rakiety Ariane 5 miał miejsce o 22:38 UT z Centrum Kosmicznego w Kourou, Gujana Francuska. Masa satelity podczas startu wynosiła 4840 kg, połowę z tego stanowiło paliwo. C1 zawisnął nad równikiem, na 156 stopniu długości wschodniej.

Satelita jest obiektem zarówno cywilnym jak i wojskowym, jednak ładunki obu stron są niezależne od siebie. Systemy telekomunikacji cywilnej pracują jedynie w paśmie

Ku. Wojskowym przypadło nieco więcej możliwości. Mają do swej dyspozycji cztery transpondery pasma Ka (downlink 20.2-21.2 GHz, uplink 30.0-31.0 GHz) i cztery pasma X (downlink 7.25-7.75 GHz, uplink 7.9-8.4 GHz) oraz dodatkowo po jednym awaryjnym transponderze dla każdego z pasm. Żadne z tych pasm nie było dotąd wykorzystywane przez australijskie wojsko, w przeciwieństwie do pasma UHF, w którym satelita także będzie pracował (sześć kanałów z częstotliwościami: uplink 290-320 MHz, downlink 290-320 MHz).

W zasięgu sześciu anten Optus C1, jednego z najnowocześniejszych dzisiaj satelitów telekomunikacyjnych, znaj-

duje się przede wszystkim rejon Australii i Nowej Zelandii oraz sąsiednich wysp pacyficznych, ale także obszar leżący od Indii po Hawaje. Zakończony powodzeniem start oznacza,

że dotychczasowa współpraca rządu z Optusem potrwa minimum 15 lat, na tyle właśnie przewidziano okres funkcjonowania satelity.

BSat 2C

Ariane 5 podczas czerwcowego startu na swym pokładzie niosła także (obok Optusa C1) japońskiego satelitę telekomunikacyjnego – BSat 2C (własność firmy Broadcasting Satellite System Corporation)

Zbudowany przez Orbital Science w USA, nie jest pierwszy satelitą konstruowanym przez tą firmę dla Japończyków. Dwa poprzednie zrealizowane zostały w ramach kontraktu podpisanego w 1998 roku. Pierwszy z nich (BSat 2a) trafił na orbitę w marcu 2001 roku i funkcjonuje do dnia dzisiejszego. Drugi miał pecha: w lipca 2001 Ariane 5 podczas nieudanego startu nie umieściła go na właściwej orbicie. Konieczna była więc budowa dodatkowego, trzeciego

BSata, który przejąłby zadania po swym pechowym poprzedniku – jest nim właśnie wspomniany BSat 2C.

Będzie zapasowym dla pierwszego satelity z opisywanej serii. Wyposażony jest w cztery transpondery pasma Ku dla zapewnienia transmisji wysokiej rozdzielczości telewizji dla obszaru całej Japonii.

BSat jest niewielki, w stosunku do potężnych obiektów swego typu. Ze złożonymi panelami baterii słonecznych ma wymiary 3.7x2.2x2.1 m, masę z paliwem 1317 kg (bez paliwa 550 kg). Umieszczony został na orbicie geostacjonarnej, na południku 110 stopni długości wschodniej. Będzie funkcjonował do 2015 roku.

Mołnia 3-53

Rosjanie w ramach modernizacji swojej kosmicznej flotyli wysłali na orbitę 19 czerwca wojskowego satelitę telekomunikacyjnego Mołnia 3-53, ostatniego z serii 3. Start na pokładzie rakiety Mołnia M miał miejsce z kosmodromu Plesieck. Satelita umieszczony został na silnie eliptycznej orbicie o apogeum 39711 km i perygeum 634 km, nachylonej

do płaszczyzna równika pod kątem 62.9 stopnia.

Jak przyznał Juri Koptew, szef Rosyjskiej Agencji Kosmicznej, przeszło 80 procent rosyjskich (w zasadzie post radzieckich) satelitów wojskowych i cywilnych funkcjonuje nadal, pomimo iż planowy czas ich funkcjonowania już się zakończył.

OrbView 3

26 czerwca na pokładzie rakiety Pegasus XL na orbitę wyniesiony został minisatelita teledetekcyjny OrbView3. Start o godzinie 18:55 UT miał miejsce znad Pacyfiku na zachód od Vandenberg, Kalifornia. Wążący 304 kg OrbView3 jest czwartym z serii niewielkich i tanich satelitów fotografujących Ziemię, przy czym OrbView-4 nie dotarł na orbitę z powodu nieudanego startu 21 września 2001. Dwa wcześniejsze satelity stanowiły wspólne przedsięwzięcie OrbImage i NASA, były częściowo wyposażone w instrumenty naukowe. OrbView-3 jest już w pełni komercyjnym projektem firmy OrbImage.

Zadanie misji jest raczej proste: obserwowanie powierzchni Ziemi w niemalże najwyższej możliwej jakości (na dzień dzisiejszy pośród satelitów komercyjnych jedynie Ikonos może robić to lepiej). Zbierane przez najbliższych pięć lat dane będą dwójakiego rodzaju. Zdjęcia panchromatyczne cechujące się rozdzielczością 1 metra (wspomniany Ikonos obrazy panchromatyczne wykonuje z rozdzielczością 92 centymetrów). Wykonane są w zakresie promieniowania widzialnego i bliskiej podczerwieni (0.45-0.90 μm). Zdjęcia wielospektralne („kolorowe”, powstają poprzez nałożenie na siebie kilku czarno-białych zdjęć zrobionych poprzez odpowiednie filtry) są wykonywane w czterech kanałach: kanał 1 – niebieski (0.45-0.52 μm), kanał 2 – zielony (0.52-

0.60 μm), kanał 3 – czerwony (0.625-0.695 μm) oraz kanał 4 – bliska podczerwień (0.76-0.90 μm). W ich przypadku rozdzielczość wynosi 4 metry. Skanowany przez kamery satelity obszar Ziemi ma szerokość 8 kilometrów.

Dodatkowo satelita będzie zmienia kąt widzenia z pionowego (gdy fotografie pozbawione są większości zniekształceń) na odchylony co najwyżej o 45 stopni – takie ukośne widzenie pozwala na tworzenie obrazów trójwymiarowych.

Zdjęcia można wykorzystywać do tworzenia map, weryfikacji i poznawania pokrycia terenu, planowania przestrzennego, przy poszukiwaniu złóż jak i lokalizowaniu ławic ryb w oceanach. Służą także do monitorowania stanu środowiska, obserwacji zmian spowodowanych przez człowieka jak i podczas klęsk naturalnych. OrbImage spodziewa się jednak że tak dobrej jakości danymi w pierwszym rzędzie zainteresują się służby wywiadowcze i bezpieczeństwa narodowego USA.

OrbView-3 porusza się po orbicie kołowej o wysokości 470 km i nachyleniu 97 stopni. Jest ona zsynchronizowana z pozornym ruchem Słońca tak, że satelita przelatuje nad jakimś obszarem zawsze o tej samej godzinie czasu lokalnego (10:40). Oświetlenie fotografowanej powierzchni Ziemi jest zawsze takie samo zatem można ze sobą porównywać zdjęcia wykonane w różnym odstępie czasu.

Czerwcowe mikrosatelity

13 czerwca o 14:14 UT w kosmodromie Plesieck miał miejsce początek nietypowej misji. Na pokładzie rakiety Rockot na orbitę wyniesionych zostało jednocześnie aż 9 satelitów. Taka ilość ładunków nie dziwi, gdy dodamy iż były to mikrosatelity.

Transportowane przez ostatni stopień Briz-KM początkowo trafiły na orbitę przejściową (o wysokości 200 x 320 km i nachyleniu 96.8 stopni), a następnie na silnie eliptyczną (317 x 846 km, 96.8 stopni). Wtedy odcepiony został pierwszy z satelitów – Mimosa. Kolejny manewr stopnia Briz-KM ustawił go na kołowej orbicie okołobiegunowej (817 x 830 km, 98.7 stopni) i w przeciągu sześciu minut nastąpiło odcepienie pozostałych 7 ładunków. Sam stopień wraz z trwale przymocowanym do niego największym z satelitów – Monitorem-E – obniżył orbitę, także że stała się ona znów eliptyczną (250 x 830 km, 98.4 stopni).

Umieszczona na kołowej orbicie siódemka to mikrosatelity zrealizowane w ramach projektu CubeSat – międzynarodowego przedsięwzięcie skupiającego około 60 placówek naukowych z całego świata, zajmujących się badaniami w zakresie inżynierii kosmicznej (głównie uniwersytety i wyższe uczelnie techniczne).

Ich celem jest projektowanie i realizacja około 20 eksperymentalnych mikrosatelitów w kształcie sześcianów o boku 10 cm, całkowitej wadze nie przekraczającej jednego kilograma, beznapedowych, służących jako praktyczne testy najnowocześniejszych technologii. Dodatkowo, wykorzystane komponenty mają być z założenia elementami „prosto z półki”, tzn. powszechnie dostępnymi, a nie wytwarzanymi na zamówienie. Powstają w ten sposób realne podstawy dla rozwoju mikrotechnologii kosmicznej na szeroką skalę. Jest to o tyle istotne gdyż wielu ekspertów, zważając na wciąż postępującą miniaturyzację, wyrokuje iż przyszłość należeć będzie właśnie do tego typu obiektów. Bardziej prozaiczny powód to fakt, iż małe jest... może nie tyle piękne, co tanie, a na nadmiar pieniędzy chyba nikt nie narzeka.

Oto co dokładnie Rokot wyniósł na ziemską orbitę.

XI-4 i CUTE-I

To dwa „pudełkowate” doświadczalne satelity japońskie. Pierwszego – XI (X-factor Investigator) – zaprojektowała i wykonała grupa 20 studentów inżynierii kosmicznej Uniwersytetu Tokijskiego. Przy jego pomocy weryfikowano funkcjonalność systemu komunikacyjnego, podsystemów zasilania oraz pokładowej elektroniki. Do tej pory zbudowano trzy identyczne obiekty służące testom w laboratoriach (XI-1 do XI-3 nigdy nie poleciały w kosmos) oraz dwa zdolne do lotu orbitalnego (jeden z nich to XI-4, drugi XI-5 służył jako satelita zapasowy). Kontakt z satelitą nawiązano wkrótce po odłączeniu od rakiety nośnej. Obok danych na temat stanu fizycznego przesłał serie niskiej jakości zdjęć Ziemi i Słońca.

CUTE-1 (Cubical Titech Engineering satellite) skonstruowano w Laboratorium Systemów Kosmicznych Tokijskiego Instytutu Technologii. Testował protokół transmisji danych, system rozkładania skrzydła z płytkami baterii słonecznych oraz detektor słoneczny. Wszystkie postawione mu cele wypełnił zgodnie z oczekiwaniami.

DTUSat i AAU

Dania również wysłała dwa satelity. DTUSata skonstruowali studenci Duńskiego Uniwersytetu Technicznego (DTU) w Kopenhadze. Ten CubeSat demonstrować miał specjalny sposób deorbitacji.

Głównym ładunkiem był 450 metrowy, nieizolowany, miedziany przewód o grubości 0.2 mm. Pod koniec misji planowano rozwinąć go ze szpuli, która niczym jojo odłączyć powinna się do satelity. W linie poruszającej się w ziemskiej magnetosferze, wskutek wychwytywania ładunków z plazmy i emisja do niej elektronów, popłynąłby prąd. Powstałaby też siła spychająca satelitę na niższą orbitę. W zależności od natężenia prądu działałoby się to szybciej lub wolniej. Maksymalne natężenie – 29 mA – oznacza obniżanie orbity w tempie 5 km na godzinę, w rzeczywistości będzie ono jednak mniejsze, choć trudno przewidzieć jakie.

Niestety przez pół roku nie udało się nawiązać łączności z DTU, a twórcy – mimo usilnych starań – nie umieją powiedzieć dlaczego. Początkowo sądzono, że jest on zbyt blisko któregoś z innych, wraz z nim odłączonych i sygnały poprostu zlewają się ze sobą. Po tygodniu, gdy odległość powinna wrosnąć do 300-600 km nie udało się namierzyć DTUSata, podobnie jak nigdy potem. Wielka to szkoda, gdyż opisany elektrodynamiczny hamulec mógłby być z powodzeniem używany w przyszłości do obniżania orbit wszelkich kosmicznych śmieci.

Ważnym ładunkiem DTUSata miała być także cyfrowa kamera, jednak nie udało się wykonać jej na czas i miejsce przyrzędu zajęła gabarytowa makietka.

W kamerę bez przeszkód udało się wyposażyć CubeSata AAU, dzieło studentów z Univesrytetu Aalborg. Właśnie ona była najważniejszym instrumentem na pokładzie mikrosatelity. Eksperyment z jej użyciem był dość prosty – polegał na fotografii Ziemi, a szczególnie Danii. Samo zdjęcie byłoby produktem finalnym, efektem rozwiązania wielu problemów, z którymi zmierzyć musieliby się studenci: nawiązanie łączności, poznanie stanu satelity, ukierunkowanie kamery na wybrany obiekt, fotografowanie i przesłanie zdjęć.

W pełni programu wykonać się nie udało. Po 2 i pół miesiącu utracono łączność z satelitą, najprawdopodobniej w powodu przedwczesnego zużycia baterii. Niemniej jednak wcześniej z powodzeniem nawiązano kontakt z obiektem, i odebrano słaby sygnał z informacjami telemetrycznymi. Połowiczny sukces zachęcił studentów do kontynuowania prac w dziedzinie mikrosatelitów – AAUSat II już jest konstruowany.

QuakeSat

Bardzo ciekawy program badań ma jedyny amerykański CubeSat. Zajmie się prognozowaniem trzęsień Ziemi, czyli czymś co do chwili obecnej wydaje się niemal zupełnie niemożliwe. Metoda, która będzie wykorzystywana polega na rejestracji poprzez magnetometr fluktuacji ziemskiego pola magnetycznego o częstotliwościach od 1 do 1000 Hz. Uważa się, że takie właśnie oscylacje poprzedzają wystąpie-

nie trzęsienia Ziemi. QuakeSat próbuje odpowiedzieć na pytanie czy właśnie tak jest. Ostatecznym celem jest prognozowanie trzęsień z taką łatwością, jak prognozuje się pogodę.

QuakeSat z wyglądu nieco różni się od wcześniej opisanych CubeSatów. Jest od nich trzy razy szerszy (10x10x30 cm). Główny korpus jest zbudowany niejako z trzech „pudełek”, wszystko przez konieczność ukrycia w nim na czas startu magnetometru oraz teleskopowego wysięgnika na którym jest przymocowany.

Choć misja się jeszcze nie skończyła, nie opublikowano wiele informacji na temat stanu badań czy kondycji satelity.

CanX-1

CanX-1 (Canadian Advanced Nanospace eXperiments) to mikrosatelita kanadyjski, powstał w Uniwersytecie Toronto. Rozmiarami i celem spełnia wszelkie wymagania projektu CubeSat. Technologie, które przy jego pomocy są testowane to przede wszystkim główny pokładowy komputer, oparty na mikroprocesorze Amtel ARM; potrójnie łączone ogniwa baterii słonecznych; kamery fotografujące gwiazdy, także pod kątem nawigacji; magnetyczny system kontroli wysokości.

To już ostatni z mikrosatelitów typu CubeSat, ale nie ostatni ładunek Rockota, ani też nie ostatni kanadyjski.

MOST

Podczas gdy NASA zwykła chwalić się umieszczeniem na orbicie kolejnych wielkich obserwatoriów (np. Hubble’a czy Chandra), Kanadyjska Agencja Kosmiczna równie dumna jest z rozpoczęcia misji swego pierwszego, a zarazem najmniejszego na świecie, orbitalnego obserwatorium astronomicznego. MOST (Microvariability and Oscillations of STars) w porównaniu z CubeSat jest spory, 65x65x30 cm i waga 60 kilogramów, lecz w porównaniu z Hubblem... to za ledwie walizeczka.

Nie należy jednak lekceważyć kanadyjskiego satelity. Bada on z niespotykaną dotąd dokładnością niewielkie wahania i oscylacje blasku gwiazd. Być może przy okazji tego uda się po raz pierwszy dostrzec promieniowanie odbite od tarczy jakiejś odległej, pozasłonecznej planety, poznana zostanie ogólnikowo charakterystyka jej atmosfery.

Przez skonstruowany w Uniwersytecie British Columbia 15 cm teleskop, obserwowane będą gwiazdy do jasności 6 mag. z dokładnością do jednej milionowej, w przedziale od 3500 do 7000 Angstromów.

W całe przedsięwzięcie, o wartości 10 milionów dola-

rów kanadyjskich, zaangażował się rząd (poprzez Kanadyjską Agencję Kosmiczną), placówki naukowe oraz instytucje komercyjne.

Co do dotychczasowych rezultatów, w końcu stycznia 2004 kanadyjscy astronomowie spotkali się na specjalnej, wewnętrznej, konferencji omawiając pierwsze wyniki obserwacji. Część z nich jest już przygotowywana do publikacji. W tym samym czasie sam teleskop prowadził już rutynowe badania wybranych do końca 2003 roku gwiazd. Na pierwszy ogień poszedł Procjon, gwiazd podobna do naszego Słońca.

Mimosa

Jako pierwszy od stopnia Briz odłączony został, satelita Mimosa (MICroaccelerometric Measurements Of Satellite Accelerations).

Jest to w stu procentach czeski obiekt (wykonany jedynie przez firmy czeskie), przeznaczony do badania górnej atmosfery. Jedynym przyrządem naukowym na pokładzie jest bardzo czuły mikroakcelerometr. Na zmiany orbity oraz prędkości Mimosa wpływ będzie miała, poza grawitacją, gęstość atmosfery. Idealny w takim eksperymencie byłby kulisty kształt satelity, lub najbardziej do sferycznego zbliżony. Dodatkowo sam akcelerometr musi być umieszczony w środku ciężkości satelity z bardzo dużą precyzją. Wtedy ewentualne wirowanie, obroty orbitującego obiektu, nie wpływają na wyniki pomiarów.

Pierwotnie planowano start na pokładzie rakiety Kosmos 3M. Osiągnięta wtedy orbita: wysokość 400x1400 km, nachylenie 78 stopni, dawałby możliwość pomiarów grubszej warstwy atmosfery.

Mimosę aktywowano z centrum kierowania misją w Pańskiej Wsi, w Czechach, gdzie także przez półtora roku – na tyle przewidziano czas trwania projektu – odbierane są dane naukowe.

Monitor E

Do stopnia Briz przymocowana trwale była makieta rosyjskiego satelity obserwacyjnego Ziemi Monitor. Wraz z tym stopniem ulegnie zniszczeniu, gdy orbita obniży się na tyle by satelita spłonął w gęstych warstwach atmosfery.

Bezpośrednio na stopniu przymocowywane były dwa trzykilogramowe mechanizmy, do których podczas startu rakiety przytwierdzono mikrosatelity CubeSat.

MER B - Opportunity

Marsjańska sonda Opportunity została opisana wraz z bliźniaczym Spiritem na stronie 22.

Rainbow 1

Znana w USA firma Cablevision, jeden z największych operatorów telewizji kablowej na wschodnim wybrzeżu, postanowiła poszerzyć zakres swych usług o telewizję satelitarną, jednocześnie swym zasięgiem obejmując całe kontynentalne Stany Zjednoczone. Satelita Rainbow 1 (Tęcza 1) to pierwszy kosmiczny obiekt tej firmy. Został wystrzelony 17 lipca o 23:45 UT, z Cape Canaveral na Florydzie. Start był opóźniony o 25 minut z powodu wycieku helu i burzowych chmur kłębiących się nad Przylądkiem.

Rakietą nośną był zaledwie od roku używany Atlas 5 – to dopiero jego trzeci start, a jednocześnie trzeci udany, wiele więc wskazuje na to, iż nowoczesna konstrukcja będzie z powodzeniem walczyć na światowym rynku usług kosmicznych. Ostatni stopień Atlasa umieścił satelitę na przejściowej orbicie o wysokości 35843 x 3790 km. Wartość apogeum (najodleglejsze położenie obiektu od Ziemi) była zaledwie o 1 km mniejsza od planowanej - to bardzo dobry rezultat!

Przez kolejne tygodnie orbita była korygowana – jej perygeum zrównało się z apogeum, a nachylenie orbity do

płaszczyzny równika zmalało z 17 stopni do zera. Jak więc nie trudno zauważyć orbita docelowa jest geostacjonarna. Rainbow umieszczony został na 61.5 stopniu długości zachodniej, wprost nad tropikalnymi lasami Amazonii. Transmitowane przez satelitę kanały telewizyjne i radiowe są dostępne dla każdego od połowy października 2003. Do odbioru wystarczają niewielkie anteny satelitarne o średnicy 45 centymetrów oraz... wykupiony abonament.

Zbudowany w zakładach Lockheed-Martin Rainbow 1 wyposażony jest w transpondery pasma Ku, pracujące na częstotliwości 24 MHz. Waży 4328 kg a jego koszt zamknął się w przedziale 200 – 250 milionów dolarów. Przez 18 lat transmisje meczów nowojorskich Knicks i Rangers z parkietu Madison Square Garden będą transmitowane satelitarnie przez Cablevision, która jest właścicielem zarówno obu drużyn, wspomnianego obiektu sportowego jak i kanału FOX Sport, który zapewnia medialną oprawę imprez. Teraz firma posiada dodatkowo własnego satelitę.

EchoStar-9/Telstar-13

8 sierpnia o godzinie 3:31 UT do globalnej floty geostacjonarnych satelitów telekomunikacyjnych dołączył jej kolejny, nietypowy członek. Wystrzelono go przy pomocy rakiety Zenit 3SL, z zacumowanej na środku Pacyfiku platformy Odyssey. Owa nietypowość polega na „podwójnej osobowości” obiektu: niesione przez niego podsystemy retransmisji danych został podzielony między dwie firmy, a każda z nich nadała satelicie inną nazwę. Tak więc to, co dla konsorcjum EchoStar jest jego dziewiątym satelitą, dla Loral Skynet jest Telstarem 13.

EchoStar IX to tak naprawdę jedynie transpondery Ku (jest ich 32 i są standardowym wyposażeniem poprzednich satelitów tej serii) oraz dwa transpondery Ka. Częstotliwość tych ostatnich jest po raz pierwszy w USA wykorzystywana do celów komercyjnych. Są poniekąd eksperymentem i

mają stanowić kamień węgielny pod rozbudowywany system telekomunikacji opartej o ten zakres.

Natomiast Telstar 13 to 24 transpondery pasma C, działające na częstotliwości 36 MHz. Zostały one jednak już sprzedane Intelsatowi, jako dodatek do sześciu satelitów, które Intelsat kupił od Loral za przeszło miliard dolarów. Cztery ze sprzedanych obiektów są już na orbicie, dwa pozostałe dołączą do nich w przeciągu roku. Wraz z satelitami sprzedano prawa do ich kosmicznej lokalizacji.

Pierwszy sygnał hybrydowego satelity odebrała stacja w zachodniej Australii, około siedemdziesiąt minut po starcie. Telstar-13 / EchoStar IX idealnie osiągnął planowaną orbitę, trafiając nad południk 121o długości geograficznej zachodniej. Stamtąd przez 15 lat będzie zapewniał usługi sieciowe, internet i telewizję dla całej Ameryki Północnej.

Kosmos 2399

1,681 rakieta serii Sojuz (wersja U) 12 sierpnia o 14:20 UT wyniosła z Kosmodromu Bajkonur na niską orbitę rosyjskiego satelitę szpiegowskiego Kosmos 2399. Z nieoficjalnych informacji wiadomo, iż jest to najprawdopodobniej obiekt typu Don.

Orbita po jakiej poruszał się Kosmos miała wysokość 205 x 330 km. Niespełna ośmiotonowy satelita przebywał na niej przez 119 dni. Po tym czasie nastąpił jego rozłam na 12 kawałków, z czego jeden - najważniejszy, z kliszami na pokładzie - powrócił na Ziemię 9 grudnia 2003.

SciSat 1

W ślad za mikrostaelitą astronomicznym MOST, od 13 sierpnia podąża kolejny obiekt z kraju klonowego liścia: SciSat 1. Aż trudno uwierzyć że są to pierwsze w pełni kanadyjskie misje od przeszło 30 lat. Nie znaczy to iż przez ten czas Kanadyjska Agencja Kosmiczna nic nie robiła, wręcz przeciwnie: aktywnie brała udział w wielu międzynarodowych programach, w tym chociażby amerykańskim programie Space Shuttle czy powstającej stacji kosmicznej. Właśnie niejako w ramach podziękowania za wkład Kanadyjczyków w budowę stacji, oraz wedle wzajemnych zobowiązań, NASA sfinansowała start SciSata. Wystrzelenie rakiety Pegasus to wydatek około 20 milionów dolarów, dwa razy więcej kosztował sam satelita.

Misja SciSat 1 to niezbyt skomplikowany eksperyment z zakresu chemizmu atmosfery. Przez najbliższe dwa lata, począwszy od października 2003 roku, z wysokości 650 kilometrów, satelita stara się odpowiedzieć na pytanie czy po zakazie stosowania halonów i freonów warstwa ozonowa się odbudowuje. Niedawne wyniki badań naukowców z NASA mówią, że tak – tym bardziej interesujące mogą być rezultaty otrzymane przez Kanadyjczyków.

Dwa instrumenty : FTS (Fourier Transform Spectrometer) i Maestro (Measurements of Aerosol Extinction in the Stratosphere and Troposphere Retrieved by Occultation) podziwiają z orbity wschody i zachody Słońca po 15 razy na dobę na dobę.

Promienie słoneczne przechodząc przez warstwę powietrza są m.in. pochłaniane przez różnego rodzaju naturalne i sztuczne gazy. Jednym tych naturalnych jest ozon i to właśnie on skupia na sobie uwagę naukowców, jakkolwiek inne molekuly, w tym te wysyłane na duże wysokości przez eksplodujące wulkany, też będą – chcąc nie chcąc – monitorowane.

W skanowanym słupie atmosfery, od wysokości 4 do 100 kilometrów nad powierzchnią Ziemi, określana jest koncentracja ozonu, jego przestrzenne zróżnicowanie oraz procesy pod wpływem których to zróżnicowanie zachodzi.

Kanadyjczycy od lat 30 dwudziestego wieku prowadzą badania aktynometryczne trójatomowego tlenu, będąc jednymi z największych ekspertów w tej dziedzinie. Na wyniki badań SciSata będzie trzeba jednak trochę poczekać. Choć cała misja przebiega zgodnie z planem, z końcem stycz-

nia 2004 nieoficjalnie ogłoszono jedynie fragment zebranych spektrogramów.

Misja jest też kolejnym płynącym ze świata przykładem

jak rząd, placówki naukowe i przedsiębiorstwa komercyjne mogą współpracować dla dobra nauki, której – jak w tym wypadku – praktyczne zastosowanie jest niepodważalne.

Kosmos 2400, Kosmos 2401

Rosyjski system komunikacji wojskowej Strzała wzmocniony został dwoma nowymi satelitami: Kosmosem 2400 i 2401. Obydwa wystrzelono jednocześnie 19 sierpnia o 10.50 UT, na pokładzie rakiety Kosmos 3M.

Start tych satelitów, jak i poprzednich 132 z trzeciej generacji Strzała, odbył się z kosmodromu Plesieck i był z nieznanymi przyczyn przyspieszony - tego dnia wystrzelone miały być ładunki komercyjne, jednak ich start odłożono aby umożli-

wić wysłanie dwu wojskowych satelitów.

Kosmosy na częstotliwościach 200-400 MHz będą zapewniały łączność między jednostki operacyjnymi oraz wywiadem. Konstelacja składa się z dwunastu satelitów poruszających się po orbitach o wysokości około 1500 x 1460 km i nachylonych do płaszczyzny równika pod kątem 82.5°. Komercyjnym odpowiednikiem systemu są satelity Goniec, służące celom cywilnym od 1990 roku.

SIRTF

25 sierpnia 2003 na orbicie znalazło się najmłodsze dziecko z rodziny wielkich kosmicznych teleskopów NASA. Początkowo znane pod roboczą nazwą SIRTF (Space Infrared Telescope Facility) zostało ochrzczone imieniem Spitzer na cześć dr Lymana Spitzera, autora pomysłu kosmicznego obserwatorium astronomicznego.

SIRTF uzupełnia dotąd niezbadany przez wielkie teleskopy obszar promieniowania – podczerwień. Jego poprzednicy zajmowali się promieniowaniem gamma (Compton Gamma-Ray Obserwatory), rentgenowskim (Chandra X-Ray Obserwatory), ultrafioletem i widzialnym (Hubble Space Telescope). Z wynienionej trójki dwa ostatnie nadal są na orbicie.

Podczerwień to zakres niskich temperatur. Na przykład Ziemia wypromieniowuje energię w podczerwieni (średnia temperatura naszego globu to około 15.5°C), a widzimy ją tylko dla tego, iż odbija wiele widzialnego promieniowania słonecznego. Gdyby nie ono – nie byłaby dostrzegalna gołym okiem, a jedynie w podczerwieni.

We wszechświecie w zakresie podczerwieni można obserwować nie tylko planety, co ze względu na ich rozmiary i tak będzie trudne (jednak mimo wszystko możliwe i teleskop również im poświęci sporo uwagi). W podczerwieni można zauważyć także słabe gwiazdy niedostrzegalne w zakresie widzialnym, olbrzymie chmury gazów i pyłów, z których powstają nowe systemy planetarne.

Praca w niskich temperaturach wymagała umieszczenia detektorów teleskopu w „lodówce” chłodzonej ciekłym heliem. Promieniuje bowiem każde ciało o temperaturze wyż-

szej niż -273°C, czyli powyżej zera bezwzględnego w skali Kelvina. Pracujące instrumenty, detektory, nagrzewają się i same stają się źródłem promieniowania, które mają rejestrować. Gdyby nie przeciwdziałać temu, teleskop sam siebie całkowicie by „oślepił”.

Zastosowano tu technikę odmienną, niż w poprzednich misjach astronomii podczerwonej. Dotąd – mówiąc obrazowo – teleskop wsadzano do lodówki na Ziemi, a lodówkę ubierano w telemetrię i systemy komunikacyjne. Teleskop w chwili startu już był schłodzony do minimalnej temperatury. Tym razem jednak schładzano teleskop na orbicie. Możliwe przez to było sześciokrotne zmniejszenie masy obserwatorium i ponad czterokrotne zmniejszenie kosztów jego powstania (w stosunku do pierwszych projektów).

Jednak nie ma nic za darmo – na część ochładzania instrumentów musiało składać się samoczynne ochłodzenie w próżni, daleko od Ziemi. Źródłem, w tym wypadku niepożądanego, promieniowania podczerwonego obok Słońca jest Ziemia. Przed Słońcem teleskop chronią osłony (zamieszczono na nich panele baterii słonecznych). Natomiast wpływ Ziemi niweluje oddalenie w jakim teleskop za nią podąża – SIRTF nie znajduje się na orbicie okołoziemskiej, lecz około słonecznej. Jest więc sztuczną planetą, o takiej samej orbicie co ziemską. Pierwsze projekty zakładały orbitę okołoziemską.

Teleskop jak na razie spisuje się doskonale. Przesłał już dziesiątki zdjęć, równie rewelacyjnych i przełomowych jak te z Teleskopu Hubble’a po pierwszej naprawie jego naprawie.

Progress M48

Lot zaopatrzeniowe dla ISS są opisane ogólnie wraz z

lotami załogowymi (patrz strona 3).

DSCS 3 B6

Nie tylko rosyjska militarna sieć komunikacji kosmicznej (patrz Kosmos 2400 i 2401) została w sierpniu 2003 wzmocniona, również Amerykanie wysłali kolejnego satelitę z

serii DSCS-3. Oznaczony kryptonimem B6, jest już 10 obiektem globalnej konstelacji zapewniającej bezpieczną łączność i transfer danych systemu wczesnego ostrzegania dla US-

Army. Start miał miejsce 29 sierpnia o 23:23 UT z Przylądka Canaveral.

O systemie DSCS przeczytasz więcej na stronie 15, gdzie opisany jest również poprzedni satelita tej serii.

Mentor 3

Wywiad wojskowy nie raz okazuje się najskuteczniejszą bronią jaką może dysponować dany kraj. Nic więc dziwnego, że różne techniki wywiadowcze zagościły na stałe i w kosmosie. W przypadku USA zagościły na dobre już z końcem lat 60. Powołany wtedy program SIGHT ewoluuje aż do dzisiaj, stanowiąc ważny segment wywiadowczy wojska i Centralna Agencja Wywiadowcza (CIA).

Przez ponad czterdzieści lat nad głowami naszych rodziców i nas samych krążyły w zasadzie cztery generacje satelitów. Ich wymienienie nie jest jednak łatwą sprawą, gdyż np. siły powietrzne USA mają kilka serii satelitarnych w ramach programu SIGHT, dodatkowo marynarka wojenna ma własne satelity (w tym opisane w dalszej części numeru satelity NOSS).

Ostatnią generacją satelitów należących do CIA były umie-

szczane od początku lat 80 obiekty klasy Magnum/Orion. Ostatnimi czasy są one zastępowane satelitami nowszej klasy, która najpowszechniej znana jest jako „Zaawansowany Orion”, a ale bywa też nazywana Mentor.

Wyniesiony 9 września 2003 roku z przylądka Canaveral przez raketę Tytan 4 satelita był właśnie najnowszy, trzeci z kolei, Mentor. Satelity tego typu umieszczane są na orbicie geostacjonarnej, skąd starają się przechwytywać wszelkiego rodzaju połączenia komunikacyjne. Umożliwia im to potężna, ponad 50 metrowej średnicy antena – nie dość że łapane są bardzo słabe sygnały to z dużą dokładnością można podawać ich źródło.

Jako że system jest ściśle tajny, szczegółów na temat lokalizacji satelity nie podano.

STSat 1 (KaistSat 1)

STSat 1 to 110 kilogramowy koreański satelita astrofizyczny, co ciekawe pierwszy w historii naukowy satelita jakiego Korea Południowa umieściła na orbicie. Misja nawiązuje poniekąd do serii obiektów KitSat, którym stawiano za cel rozwinięcie technologii tworzenia i praktycznego użytkowania niewielkich satelitów.

STSat 1 z technicznego punktu widzenia testuje nową platformę satelitarną, szkielet w oparciu o który konstruuje się resztę obiektu. W tym wypadku wypełnia go, poza podsystemami telemetrycznymi i układem napędowym, kilka instrumentów astrofizycznych.

Bodajże najważniejszym z nich jest SPEAR (Spectroscopy of Plasma Evolution from Astrophysical Radiation), wspólne przedsięwzięcie Koreańczyków i naukowców z Berkeley, USA.

Przyrząd fotografuje Drogę Mleczną w zakresie ultrafioletu, poszukując jasnych, gorących gazów. Gazy te powstają podczas eksplozji supernowych i rozgrzane do miliona kelwinów,

są z ogromną prędkością (około 200 km/s) wyrzucane w przestrzeń. Zderzają się wtedy z inną materią, zwalniają i chłodzą się. Osiągnąwszy temperaturę kilkudziesięciu kelwinów powoli zagęszczają się, w przyszłości dając początki innym gwiazdom. Między innymi z takich gazów powstała Ziemia i cały Układ Słoneczny.

O ile znane są już z gorzszą właściwościami gorącej jak i zimnej materii gazowej, nie wiadomo dokładnie jak zachodzi proces chłodzenia gazów. I właśnie to ma bada STSat. Podobne zadanie ma wysłany na początku 2003 roku satelita CHIPS, również stworzony przez zespół z Berkeley.

W ultrafioletcie pracuje również FIMS (Far ultraviolet IMaging Spectrograf), w zakresach fal 900-1175 λ i 1335-1750 λ z dużą rozdzielczością fotografujący zorze polarne. Uzupełnia dane z innych satelitów, obserwujących jednak całą Ziemię, a więc same regiony polarne z niewystarczającą dokładnością.

27 września 2003 rosyjska rakietą Kosmos-3M umieściła nad naszymi sześć nowych obiektów. Były to różnego rodzaju mikrosatelity: NigeriaSat 1, BilSat 1, UK-DMC, Łariec, Możajec, Rubin 4.

NigeriaSat 1, BilSat 1, UK-DMC

Najważniejszymi czy najciekawszymi ładunkami rakiety Kosmos były chyba jednak trzy satelity sieci DMC - Konstelacji Monitorowania Klęsk Żywiolowych: nigeryjski NigeriaSat 1, turecki BilSat 1 oraz brytyjski UK-DMC.

System tworzy siedem krajów, obok już wspomnianych: Wietnam, Chiny, Algieria, Tajandia. W ramach tego projektu swego satelitę umieściła wcześniej jedynie Algieria: AISat-1 wystartował w listopadzie 2002 roku.

Wszystkie obiekty poruszają się po orbitach zsynchronizowanych z kątowym położeniem Słońca, tzn. zawsze przeleatują nad jakimś obszarem o tej samej godzinie lokalnego czasu słonecznego, co jest ważne chociażby dla późniejszego porównywania zdjęć. Nachylenie orbit wynosi 98 stopni, a wysokość prawie 700 km.

Każdy z satelitów działa niezależnie od siebie. Gdy zajdzie potrzeba, na przykład w którymś z krajów wystąpi powódź, pożar, erupcja wulkanu, satelity dokładnie sfotografują kluczowy obszar dając jednocześnie możliwość lepszego działania służb naziemnych, koordynacji akcji ratunkowej czy prognozowania rozwoju wypadków.

Ale jak wiadomo możemy co dnia, nawet w internecie, spotkać się ze zdjęciami satelitarnymi różnych dramatycznych wydarzeń, od np. powodzi w Polsce i Europie w ostatnich latach, przez pożary lasów Kalifornii czy w Hiszpanii, po zamachy terrorystyczne w USA i bombardowania Bagdadu... Skąd więc pomysł na tworzenie nowego systemu i jakie jest jego uzasadnienie?

Częstotliwość fotografowania jakiegoś obszaru Ziemi przez satelity teledetekcyjne w najlepszym wypadku wynosi 2 tygodnie, co wynika ze specyfiki ich orbit. Jeśli chcemy uzyskać zdjęcia w mniejszym przedziale czasowym napotykać na poważną trudność. Co prawda można porównywać zdjęcia z różnych satelitów, jednak nie ma gwarancji, że gdy zajdzie potrzeba konfiguracja orbit będzie dla nas sprzyjająca.

Inny problem to pole widzenia sensorów. Zwiększanie zdolności rozdzielczej obrazów (można już z wysokości kilkuset kilometrów zaobserwować pojedyncze osoby) prowadzi zazwyczaj do zmniejszenia rozmiaru obserwowanego terenu. Dla zjawisk zachodzących w większej skali ważne jest by starać się ująć je w całości.

Satelity DMC tworząc zintegrowany system orbitalny, umożliwią obserwacje dowolnego fragmentu naszej planety co najmniej dwa razy na dobę. Sfotografują za jednym razem obszar o wymiarach 600x600 km (w kadrze zmieściłaby się cała Polska) na co inne satelity potrzebowały by kilkunastu ujęć. Jednocześnie rozdzielczość bynajmniej nie będzie rzędu stek metrów: w kanale panchromatycznym (zdjęcia czarno-białe) wynosi ona 12 metrów, w kanale barwnym (łącznie pasma: czerwone, niebieskie, zielone i bliska

podczerwień) 26 metrów. Należy przypuszczać że rozdzielczość z czasem będzie co raz lepsza, wystarczy chociażby przypomnieć iż na zdjęciach AlSat-1 można było rozróżnić szczegóły o wielkości 32 metrów. O zaawansowaniu stosowanej techniki może świadczyć też to, że sam satelita ma rozmiary niewiele większe niż pojedyncze kamery na satelitach Landsat, SeaSat czy Terra.

W Nigerii, kraju gdzie ponad połowa ludności żyje na skraju nędzy, wystrzelenie NigeriaSat wzbudziło mieszane uczucia. Prędzej czy później paść musiało pytanie, czy nie lepiej byłoby wydać 10 milionów dolarów (koszt projektu) na pomoc najbardziej potrzebującym?

Nie można jednak zapominać, że satelita to nie tylko wydatki ale i niebagatelna szansa na zysk. Po pierwsze przez oszczędności płynące z wydajniejszej walki z katastrofami (pożarami, szarańczą, wyciekami ropy naftowej), po drugie z możliwości komercyjnego świadczenia usług teledetekcyjnych (satelita po za sytuacjami wyjątkowymi jest do dyspozycji swego właściciela).

Na zakończenie warto jeszcze przyrzeć się bliżej roli Anglików w całym przedsięwzięciu. Wielka Brytania jest w całym gronie uczestników DMC bez wątpienia krajem o najwyższym stopniu rozwoju – jej rola polega głównie na pomocy pozostałym krajom.

W brytyjskich laboratoriach powstały wszystkie wspomniane satelity, a proces ich tworzenia - od deski kreślarskiej po umieszczenie na orbicie – śledzili inżynierowie z Nigerii, Turcji, Algierii. Takie rozwiązanie umożliwia krajom rozwijającym się przejęcie zaawansowanej myśli technologicznej wraz z umiejętnościami praktycznego jej wykorzystania. Na przykład zdobyta przez nigeryjskich inżynierów wiedza, wraz z poparciem strony rządowej, pozwoliła wskrzesić pograżony w stagnacji narodowy program kosmiczny.

Korzysta i Wielka Brytania. Konstruktorzy i wykonawcy zainkasowali po 10 milionów dolarów od satelity. Ważniejszy jest jednak prestiż i pozycja na rynku usług kosmicznych, która z roku na rok dzięki takim partnerskim projektom umacnia się. Równocześnie testowane są nowoczesne rozwiązania napędowe, komunikacyjne, telemetryczne, stosowane później w dynamicznie rozwijającej się gałęzi technologii mikrosatelitarnej.

Łariec, Możajec, Rubin 4

Pozostałe ładunki to dwa rosyjskie eksperymentalne satelity. Pierwszy, Możajec, jest dziełem studentów Wojskowej Akademii Inżynierii Kosmicznej i posłuży do testowania technologii przydatnych w budowie satelitów nawigacji GPS Glonass. Podobne eksperymenty przeprowadzano wcześniej na satelitach Zeya (1997) czy Radio-Rosto/RS 15 (1994). Satelitę nazwano na cześć patrona petersburskiej Akademii – A.F. Możajskiego.

Drugi satelita – Łariec – służy jako obiekt kalibracyjny dla naziemnych stacji śledzenia.

Dodatkowo na ostatnim stopniu zamontowano niemiecki eksperyment telemetryczny Rubin 4. Jest na stałe złączony ze stopniem i ma za zadanie mierzyć przyspieszanie i wibracje rakiety podczas lotu, a zebrane dane przesyła e-mailami na Ziemię. Rubin 1 wyniki swej pracy wysłał w łącznie około 1600 elektronicznych wiadomościach.

27 września dokładnie o 23:14 UT, z europejskiego kosmodromu Kourou w Gujanie Francuskiej wystartowała Ariane 5 z trzema satelitami na pokładzie. Najmniejszym z nich był księżycowa sonda SMART, towarzyszyły mu telekomunikacyjne e-Bird i InSat 3E.

e-Bird 1

Eutelsat wychodząc naprzeciw co raz liczniejszym domowym i komercyjnym zastosowaniom internetu, zamówił w zakładach Boeinga pierwszego w świecie satelitę w pełni przeznaczoną do świadczenia usług sieciowych, w szczególności szybkiej dwukierunkowej transmisji danych.

e-Bird, bo o nim mowa, jest satelitą geostacjonarnym, zawieszonym nad południkiem 33° długości wschodniej, czyli dokładnie nad afrykańskim Jeziorem Wiktorii. Posiada 22 (w tym dwa zapasowe) transpondery działające w paśmie Ku - jedynym wykorzystywanym przez e-Birda: 18 transpon-

derów 36 MHz i 4 transpondery 108 MHz. Ukierunkowane wiązki nadawcze swym zasięgiem pokryją niemal całą Europę (bez części Rosyjskiej) oraz ekonomicznie przynależące do Europy Izrael i Turcję.

Boeing do konstrukcji satelity użył niezawodnego modelu platformy HS 376-HP, cylindrycznej z teleskopowo wysuwającymi się panelami baterii słonecznych (przez co na orbicie powierzchnia eksponowana na działanie promieniowania słonecznego jest dwukrotnie większa).

InSat 3E

Drugim telekomunikacyjnym ładunkiem na pokładzie Ariane 5 był geostacjonarny InSat 3E, czwarty z serii satelitów trzeciej generacji InSata. Trzy poprzednie 3B, 3C, 3A znajdują się na orbicie odpowiednio od 2000, 2002 i 2003 roku. Serię zakończy dzisiaj będący w budowie InSat 3D – zaawansowany satelita meteorologiczny, jego start planuje się na przełom 2004/5 roku.

Komunikacyjne zadania (głównie przekazy telewizyjne)

InSat 3E zrealizuje dzięki 36 transponderom pasma C, z czego 12 transponderów pracuje w rozszerzonym paśmie C. W swym zasięgu ma całe Indie, a niejako przy okazji także Nepal i Bangladesz.

Satelita waży 2.7 ton, z czego aż 1.2 tony to paliwo. Umieszczony został na 55 południku długości wschodniej, gdzie przez najbliższe 12 lat zastępował będzie InSata wcześniejszej generacji – 2DT.

SMART – 1

Z chwilą gdy zakończył się program Apollo, na wiele lat zakończyło się ludzki zainteresowanie Srebrnym Globem. Program choć zakończył się sukcesem (większym lub mniejszym, gdyż do dzisiaj Apollo ma swych zwolenników i przeciwników) był wybitnie krótkofalowym. Przegrani Sowieci skoncentrowali się na budowie stacji kosmicznej MIR, co według wielu obserwatorów dało im o wiele więcej pożytku, niż Amerykanom latanie na Księżyc. NASA zajęła się budową wahadłowców.

Na podstawie niewielu księżycowych próbek trudno odnieść posiadane informacje do całego globu. Dobitnie potwierdziły to misje sond Clementine (1994) i Lunar Prospector (1998), wykazując dużą niejednorodność fizyczną i chemiczną powierzchni Księżyca, po raz pierwszy patrząc na nią kompleksowo, a nie punktowo. Co więcej, dały przesłanki na podstawie których można sądzić, iż w regionach okołobiegunowych istnieje wodny lód.

Tu do gry postanowili włączyć się Europejczycy, ze swoją pierwszą księżycową misją - SMART. Dnia 27 września na pokładzie Ariane 5 wyrzucili próbnik na długą podróż

ku Księżycowi.

Trajektoria po jakiej sonda się porusza jest raczej dość niezwykła i wynika bezpośrednio ze sposobu zasilania sondy, a mianowicie silnika jonowego. Jest on za słaby aby poprowadził SMARTa od razu na spotkanie z Księżycem. Sonda musi powoli rozpędzać się, cały czas okrążając Ziemię. Powstaje przy tym swego rodzaju spirala - za każdym razem orbita jest nieco wyższa. Tak będzie się działo do czasu, aż SMART zostanie przechwycony przez pole grawitacyjne Księżyca i po podobnej spirali będzie zniżał się ku jego powierzchni, zajmując odpowiednią orbitę.

Czego sonda poszukuje? Priorytetowe jest jedno pytanie, bardzo ważne ale i bardzo proste: skąd wziął się Księżyc. Istnieje kilka hipotez, które w wielu miejscach są ze sobą sprzeczne. Aby je zweryfikować potrzeba zebrać dane, tym razem o charakterze wybitnie kompleksowym.

Jeżeli interesują Cie szczegóły misji, zapraszam do lektury numeru 5 (5/2003) AstroNautilusa, gdzie obszernie zostały opisane program badań i zagadnienia księżycowe.

Galaxy XIII

1 października o godzinie 4:03 UT z zacumowanej na środku Pacyfiku dawnej platformy wiertniczej Odyssey wytarowała rakieta Zenit 3SL z telekomunikacyjnym satelitą Galaxy XIII / Horizons 1.

Firmy PanAmSat i JSAT używają satelity wspólnie: do transmisji danych, przekazów wideo wysokiej jakości i świadczenia usług internetowych nad całą Ameryką Północną i Środkową oraz Hawajami. Dzięki pośredniej naziemnej stacji na Hawajach może przesyłać dane także nad środkową i wschodnią Azję, głównie Japonię.

Galaxy XIII posiada 24 transpondery pasma Ku i tyleż samo

transponderów pasma C. Waży niewiele ponad 4 tony i jest przykładem komercyjnego zastosowania silników jonowych (ma ich aż 13) do stabilizacji podczas krążenia po orbicie.

Był to już 10 z rzędu udany start Sea Launch (międzynarodowego konsorcjum świadczącego usługi startowe z platformy Odyssey), a ładunek dla PanAmSat był wynoszony przez tą firmę po raz trzeci.

Zbudowany przez Boeinga satelita umieszczony został na orbicie geostacjonarnej, nad długości geograficznej 124 stopni zachodniej.

Shenzou 5

Misje załogowe zostały ogólnie opisane we wstępie (strona 3). Natomiast szczegółowych informacji na temat historycznego, pierwszego załogowego chińskiego lotu znaj-

dziesz w 5 numerze AstroNautilusa, gdzie opublikowany został na jego temat obszerny artykuł.

IRS P6

Jednym kilku krajów prowadzących swój własny, niezależny programy kosmiczne są Indie. Przejawia się to także we własnym programie satelitarnych badań środowiska ziemskiego.

17 października o 4:54 UT Indie pomyślnie wysłały na orbitę satelitę teledetekcyjnego – IRS P6. Znany jest on również jako ResourceSat 1, co świadczy o charakterze misji – badaniu i rozpoznawaniu zasobów naturalnych. Poprzedni IRS, CartoSat 1, spełniał podobne zadania, przy czym nacisk położono głównie na zbieranie danych pomocnych przy kartowaniu Półwyspu Dekkańskiego. P5 – OceanSat 1, jak wskazuje nazwa, obserwował oceany z praktycznego (poszukiwanie łowisk) i naukowego punktu widzenia (ocena zasolenia wody, prędkość przypowierzchniowych wiatrów, badanie koncentracji chlorofilu).

IRS P6 wyposażony jest trzy kamery: LISS 3 i 4, WFiS. Wszystkie pracują w tych samych czterech zakresach widma: zielonym (520 - 590 nm), czerwonym (620 - 680), bliskiej podczerwieni (770 - 860) oraz środkowej podczerwieni (155

- 170 nm). Między sobą różnią się dokładnością pracy – rozdzielczość uzyskiwanych obrazów wynosi odpowiednio: 24 m, 6 m i 60 metrów. Dodatkowo LISS 3 zamontowany jest na uchylnej głowicy, umożliwiającej patrzenie „pod kątem” (maksymalnie 24 stopni) co jest wymogiem jeśli chcemy dysponować zdjęciami trójwymiarowymi (stereoskopowymi).

ResourceSat 1 porusza się po okołobiegunowej orbicie (nachylenie 98.76 stopni) o wysokości 821 km. Orbita jest zsynchronizowana z położeniem słońca - satelita przelatuje nad jakimś obszarem ziemi dokładnie o tej samej godzinie lokalnego czasu słonecznego.

1360 kilogramowego satelitę wyosiła rakieta nośna PSLV, przeznaczona do umieszczania ładunków na orbitach biegunowych. Hindusi chcą użyć jej także do wystrzelenia swego pierwszego księżycowego próbnika - Chandrayan 1 - w ciągu najbliższych lat.

Jest to już 37 indyjski satelita, jaki trafia na ziemską orbitę, a 18 którego Hindusi wystrzelili samodzielnie (pozostałych 19 wyniosły rakiety zagraniczne).

Sojuz TMA-3

Lot załogowe do ISS są opisane ogólnie wraz z lotami załogowymi (patrz strona 3).

DMSP 5D3

Wojskową analogią amerykańskiego cywilnego systemu okołobiegunowych satelitów meteorologicznych NOAA, z których zdjęcia nie raz możemy oglądać podczas prognoz pogody, jest działający od początków lat 60. system DMSP (Defense Meteorological Satellite Program) zarządzany przez US Army. System budują podobne satelity do NOAA (seria Tiros-N) a dane spływają do tych samych ośrodków, choć w ich wykorzystaniu pierwszeństwo mają wojskowi. Docelowo planuje się by obydwa systemy - cywilny i militarny połączyć w jeden.

Przez czterdzieści lat na orbitę trafiły kolejne generacje meteorologicznych obserwatoriów. Aktualnie używane są te oznaczone przez F-xx, gdzie xx zmieniają się w przedziale od 6 do 14 dla generacji 5D2 oraz od 15 do 20 dla generacji 5D3. Ostatniego satelitę pilnowano wystrzelić do końca 2008 roku (F-20) jednak wydaje się to mało prawdopodobne. Jak na razie swą misję rozpoczął F-16 - start miał miejsce 18 października o 16:17 UT z Bazy Sił Powietrznych Vandenberg.

Podobnie jak u pozostałych satelitów DMSP podstawowym podsystemem jest OLS (Operational Linescan System), fotografujący Ziemię z rozdzielczością 2.8 km w zakresie promieniowania widzialnego, podczerwieni i mikrofal, dostarczając podstawowych informacji o procesach atmosferycznych, niezbędnych do prognozowania pogody. Dodatkowymi instrumentami są urządzenia do monitoringu pogody kosmicznej i fizycznego otoczenia Ziemi. Tymi eksperymentami zajmują się już cywilni naukowcy (np. uniwersytety) i dane są dostępne dla szerszego ogółu zainteresowanych.

Satelity poruszają się po orbitach okołobiegunowych na wysokości 835 kilometrów. Zsynchronizowane z położeniem

Słońca przelatują nad zadany obszar zawsze o tej samej porze dnia. Można powiedzieć, że latają parami, gdyż pierwszy zawsze obrazuje wybrany fragment Ziemi wczesnym rankiem, a drugi (ten sam obszar) przed południem. F-16 zastąpi właśnie takiego przedpołudniowego satelitę – F-15 umieszczonego na orbicie w 1999 roku. Wszystkie obiekty są w stanie pokryć swym zasięgiem całą Ziemię w ciągu 12 godzin.

Start z 18 października jest godny uwagi z dwu powodów. Po pierwsze o mały włos w ogóle by do niego nie doszło – F-16 miał rekordowe, aż 33 miesięczne opóźnienie w stosunku do pierwotnie planowanego terminu startu. Niekończące się problemy techniczne spowodowały, iż wielu przestało wierzyć że satelita kiedykolwiek opuści Ziemię. Gdy Tytan 2 lekko oderwał się od wyrzutni wojskowym kamień spadł z serca.

Sama rakieta Tytan 2 to ów drugi szczególny powód. Był to jej ostatni lot w historii. Rakieta pojawiła się na rynku usług kosmicznych dzięki zmniejszeniu atomowego arsenału USA – pierwotnie służyła do przenoszenia międzykontynentalnych pocisków balistycznych. 14 sztuk przebudowano i dostosowano do wynoszenia ładunków na okołozemskie orbity. F-16 poleciał na pokładzie 13 ze wspomnianych 14 rakiet. Ostatni egzemplarz trafi najprawdopodobniej do muzeum, gdyż wojskowi nie znaleźli na nią chętnych. Wartość muzealna Tytana jest tym większa, gdyż właśnie takimi raketami wynoszeni w Kosmos byli astronauta programu Gemini (w sumie dziesięć załogowych lotów).

Kolejne DMSP będą wynoszone na pokładzie innych rakiet. Najbliższy start (F-17) szykuje się na kwiecień 2005 roku (rakieta nośna Delta 4), następnie F-18 w październiku 2007 (Atlas 5); dwa ostatnie do końca 2011 roku.

Cbres 1, Chuang Xin-1

Od połowy lat 90. ubiegłego wieku Chiny i Brazylia realizują swój wspólny program satelitarnych badań Ziemi – Cbres. W 1999 roku wysłały na orbitę pierwszego satelitę programu, Cbers 1. Jego następcą wystrzelony 21 października Cbers 2. Start pierwotnie planowy na koniec 2001 roku został opóźniony, a Cbers 1 w rezultacie pracował niemal dwa razy dłużej niż zakładano – zakończył funkcjonowanie dopiero w sierpniu 2004 roku.

Cbsat 2 to w zasadzie kopia swego poprzednika. Wyposażony jest w trzy urządzenia obrazujące powierzchnię Ziemi. Pierwsza fotografuje lądy na potrzeby rolnictwa, geologii i kartografii – z rozdzielczością 20 metrów. Druga, pracując w podczerwieni dostarcza ze zmienną rozdzielczością (80 - 160 metrów) obrazy termiczne. Wreszcie ostatnia, szerokokątna, w kadrze mieści powierzchnię o wielkości 900 x 900 km, co oczywiście daje mniejszą rozdzielczość,

ale pozwala powracać nad ten sam obszar co 5 dni (dla poprzednich kamer czas ten to 26 dni, ponieważ mają o wiele mniejsze pole widzenia).

Planowane są jeszcze dwa podobne satelity. Aktualnie znajdują się halach montażowych i mają być wystrzelone przez Chiny i Brazylię - każdy z krajów po jednym z obiektów. Zbierane dane znajdą zastosowanie m.in. w monitoringu amazońskich lasów deszczowych, rolnictwa Chin i Brazylii oraz pogody na całym świecie.

Rakieta nośna Długi Marsz 4B miała na swym pokładzie także niewielkiego mikrosatelitę CX-1 (Chuang Xin 1) – testującego nowoczesne rozwiązania technologiczne. Wraz z teledetekcyjnym Cbers 2 został umieszczony w 12 minut po starcie na orbicie okołobiegunowej (nachylenie 98.55 stopnia) o wysokości około 755 km.

Servis 1

30 października o godzinie 13:43 UT z kosmodromu Plesieck wystartowała rakieta Rokot z japońskim satelitą technologicznym Servis 1.

Zadanie jednotonowego obiektu to testowanie nowoczesnych rozwiązań inżynieryjnych. Założeniem konstrukcji jest wykorzystanie szerokodostępnej technologii. Dotąd stosowano części tworzone na zamówienie, bardzo drogie, na które trzeba było czekać sporo czasu. Wbrew pozorom były one nieco przestarzałe w stosunku do dostępnych na rynku (komercyjni producenci szybciej dostosowują się do technologicznych zmian, a ich wdrożenie przy masowej produkcji jest tańsze). Stosowanie części „ze sklepowej półki” jak często się to określa, skróca czas budowy satelity, zmniejsza koszty. Weryfikowanym aktualnie problemem (właśnie tym zajmuje się Servis) jest wiarygodność i niezawodność podzespołów podczas lotów kosmicznych.

Sprawdzany jest wpływ promieniowania kosmicznego

jak i tego pochodzącego od Słońca czy cząstek więzionych w pasach radiacyjnych van Allena. Servis 1 wyposażony m.in. w komputer pokładowy, system nawigacji, zbiorniki paliwa i systemy zasilania zbudowane w oparciu o „sklepowe” podzespoły, swe eksperymenty poprowadzi przez dwa lata. Japończycy planują w 2005 roku wysłać kolejnego, podobnego satelitę również testującego najnowocześniejsze rozwiązania. Wszystko to zmierza do obniżenia kosztów badań kosmicznych, a więc szerszego zastosowania kosmicznej technologii.

I na zakończenie mała refleksja: gdy rozpoczynały się loty kosmiczne mówiono, że badania orbitalne pozwolą stworzyć technologię, która napędzała będzie rozwój techniki ziemskiej. Okazuje się jednak że ta relacja przebiega drugą stroną: inżynierowie rezygnują z kosmicznej techniki za rzecz podzespołów, których używają w swych PC.

FSW 18 (Janbing 4)

Chiny podbudowane udanym lotem załogowym Yang Liweia, na przełomie października - listopada wykazywały dużą aktywność w dziedzinie startów swych rakiet i na początku listopada z powodzeniem umieściły na orbicie dwa nowe satelity.

Pierwszym (start 3 listopada) był 18 z serii odzyskiwalny satelita FSW (Janbing 4, FSW 3.1) . Na temat jego zadań wiadomo jedynie iż koncentrowały się na obserwacjach Ziemi, w tym również pod kątem militarnym – zwiad i rozpoznanie. Wykonywano także eksperymenty z zakresu mikrogravitacji.

FSW 18 wystrzelony przez raketę Długi Marsz 2D,

trafił na orbitę o wysokości 194x325 km, nachyloną do płaszczyzny ziemskiego równika pod kątem 63 stopni. Rakiet startowała z nowopowstałej wieży startowej w kompleksie Jiuguan (północno-zachodnie Chiny).

Po 18 dniach w kontrolowany sposób zasobnik FSW wszedł w atmosferę i wyładował na powierzchni Ziemi. Oficjalne źródła chińskie podają, że wszystkie zadania zostały zrealizowane pomyślnie.

Tego typu satelity Chiny używają od lat siedemdziesiątych (pierwszy FSW 0.1 wystartował w 1974 roku) a opisywany obiekt jest już przedstawicielem próbników czwartej generacji.

Zhongxing 20

Niespełna dwa tygodnie po FSW 18 (tj. 14 listopada) Długi Marsz 3 wyniósł na orbitę geostacjonarną ponad dwutonowego satelitę telekomunikacyjnego Zhangxing 20. Start miał miejsce o 16.01 UT, a dwie i pół godziny później obiekt zajął ostateczną orbitę - zawisł nad równikiem, na długości 103 stopni długości wschodniej (czyli gdzieś nad morzem pomiędzy Sumatrą a Borneo).

Długi Marsz kontynuował nieprzerwaną serię startów zakończonych pełnym sukcesem (wtedy już 32) rakiet, trwającą od 1996 roku.

Chiny tym samym potwierdzają niezawodność własnych

systemów raketowych, zdolność do częstego i skutecznego umieszczania satelitów w kosmosie oraz skuteczność systemów sterowania satelitami geostacjonarnymi.

Wykorzystana przy budowie Zhangxing 20 platforma satelitarna DFH 3 pokazała swą użyteczność również w odniesieniu do satelitów telekomunikacyjnych. Jej wielofunkcyjność pozwala stosować DHF w misjach tak telekomunikacyjnych czy nawigacyjnych jak również (po koniecznych modyfikacjach) w planetarnych. Być może właśnie ona posłuży jako punkt wyjścia przy projektowaniu zapowiadanych przez Chiny sond księżycowych.

Jamał 201, Jamał 202

Rosyjskie konsorcjum Gazprom, o którym w polskich mediach od czasu do czasu robi się głośniejsze, prowadzi swą działalność również na dochodowym rynku kosmicznych usług telekomunikacyjnych – jako Gazcom.

24 listopada o 6:22 UT z kosmodromu Bajkonur rakietą Proton wyniosła na geostacjonarną orbitę dwa satelity Gazcomu należące do sieci Jamał (narzuca się skojarzenie z pewnym półwyspem i rurociągiem).

Satelity Jamał 201 i Jamał 202 wystrzelono przy pomocy dodatkowego stopnia DM – on to właśnie o 13:05 UT umieścił obydwie ładunki na orbicie, po czym odłączył się od nich, a kilka sekund później satelity oddzieliły się od siebie. Główne zadanie nowych Jamałów to wesprzeć poprzednie

satelity tej serii, oraz służyć jako obiekty zapasowe podnosząc wiarygodność całego systemu. Jamał 201 ze swymi 6 transponderami pasma Ku i również 6 pasma C towarzyszy Jamałowi 101, umieszczonemu na długości 90° E. Analogicznie Jamał 202 wspiera Jamała 102 na pozycji o długości 49° E, z tym, że posiada on transpondery jedynie pasma C, ma ich za to 18.

Lokalizacja obydwu satelitów (102 i 101) jest poniekąd strategiczna dla Eurazji: można z niej obsługiwać zarówno kraje europejskie i Bliskiego Wschodu jak i te dalekowschodnie. Tworzenie „mostu komunikacyjnego” między wschodem a zachodem przekładają się oczywiście na konkretne wyniki finansowe.

NOSS 3-2

Kto oglądał nocne, rozgwieżdżone niebo być może natrafił kiedyś na tajemniczy kosmiczny trójkąt – 3 satelity lecące równoległe do siebie, jeden na przędzie, dwa za nim. Zdziwienie rodziło pytanie – co to takiego? Za wszystkim stoi US Navy, gdyż tajemnicze UFO jest właśnie jej dziełem. Owe satelity to NOSS – system kosmicznego zwiadu morskiego.

Oficjalne źródła wojskowe nic nigdy na ich temat nie powiedziały. Wiadomo było jedynie, że system NOSS składa się z kilku grup, zawsze po 3 satelity w każdej. Zadanie każdej trójki to dokładne namierzanie wojskowych okrętów i wszelkich militarnych obiektów nawodnych – zyskało to na ważności po „owym 11 września” gdy konieczne stało się śledzenie chociażby jachtów – potencjalnie także one mogą stanowić zagrożenie.

Zdumienie świata miłośników obserwujących satelity wzbudziły NOSSy z 2001 roku. Miał trzecia rakieta Atlas wystrzeliła jedynie dwa satelity. Kwestia jednak została w części wyjaśniona - start nie powiódł się w pełni i sądzono,

iż trzeci obiekt mógł po prostu nie odłączyć się od rakiety nośnej.

Na weryfikację tego trzeba było czekać aż do 2 grudnia 2003, kiedy to wojskowi planowali wystrzelenie kolejnego Atlasa z nieznanym ładunkiem. Oficjalnie ogłoszono, że są to kolejne NOSS – jak się okazało, również dwa – oznaczono je prozaicznie: NOSS 3-2(1) i NOSS 3-2(2).

Jest nie małym zaskoczeniem i nadal nie rozwiązana zagadką: dlaczego dwa a nie trzy satelity? Być może zmienił się system namierzania obiektów i nie wymaga już triady (dotąd prawdopodobnie namierzano sygnały ze statków i dzięki triangulacji lokalizowano obiekt, jego prędkość i kierunek ruchu) lub zmienił się sposób wynoszenia satelitów (co jest mniej prawdopodobne).

Jak w 2001 roku nie zostaje nic innego jak czekać na kolejny krok ze strony marynarki wojennej USA i wpatrując się w niebo szukać już nie trzech, ale mniej widowiskowych dwu wartych pół miliarda dolarów satelitów.

Strieła - Gruzomaket

5 grudnia Rosjanie przeprowadzili pierwszy test rakiety Strieła, zmodyfikowanej i przystosowanej do zadań astronautycznych dawnej rakiety balistycznej. Masa startowa niespełna 30 metrowej Strzały to 105 i jest ona zdolna do wynoszenia ładunków o masie 2 ton na niskie orbity lub

górne warstwy atmosfery.

Na pokładzie testowanej rakiety umieszczono makietę gabarytowo-wagowa Gruzomaket, która trafiła na niemal kołową orbitę o wysokości 462 x 453 km i nachyleniu 67°.

Kosmos 2402-2404

Kolejne trzy rosyjskie Kosmosy (o „numerach seryjnych” 2402, 2403, 2404) są nowymi elementami systemu globalnej nawigacji Glonass. Są to obiekty typu Uragan, lecz od poprzedników różnią się wydajniejszymi podzespołami, dwukrotnie zwiększającymi żywotność.

Jednoczesny start wszystkich satelitów miał miejsce 10 grudnia o 17:42 UT z Kosmodromu Bajkonur na pokładzie rakiety Proton K wspomaganą przez dodatkowy stopień BrizM (do niego przymocowane były satelity i on odpowiadał za ostateczne osiągnięcie orbity).

UFO F-11

18 grudnia Amerykańskie Siły Zbrojne przy pomocy rakiety Atlas 3 umieściły na orbicie satelitę UFO F-11, kolejne ogniwo systemu niezawodnej łączności wojskowej. Niestety UFO jedynie skrótem od UHF-Follow-On, a nie utęsknionymi kosmitami.

Zadaniem konstelacji UFO jest dostarczanie możli-

wości komunikacji w typowych warunkach (pokoju) ale przede wszystkim podczas działań wojennych, w warunkach polowych. Sygnał dodatkowo musi być szyfrowany a przeciwnik nie może go przechwycić – temu służy najnowocześniejsze oprogramowanie na pokładzie satelity.

Navstar 53

W 2003 roku Amerykanie w ramach odnawiania systemu swych satelitów nawigacji satelitarnej GPS, wysłali trzy obiekty (w nawiasach podano inne nazwy, po jakimi są znane): Navstar 51 (GPS 2R-8, USA 166), Navstar 52 (GPS 2R-9, USA 168) oraz Navstar 53 (GPS 2R-10, USA 175).

Pierwszy, bo 29 stycznia, na pokładzie Deltę 2 wystrzelony został Navstar 51. Dwa miesiące później (31 marca) dołączył do niego Navstar 52. Natomiast ostatni z trójki na orbicie znalazł się dopiero z końcem roku, 21 grudnia. Każdy z nich jest wart niewiele ponad 40 milionów dolarów, waży dwie tony (2032 kg). Umieszczane zostały na kołowych orbitach o wysokości 20200 km i nachyleniu 55°.

Nominalnie konstelacja Navstar GPS składa się z 24 satelitów umieszczonych po 4 na każdej z 6, równo od siebie oddalonych płaszczyzn orbitalnych. Na każdej płaszczyźnie znajduje się także piąty (zapasowy) obiekt na wypadek awarii któregoś z czterech pozostałych.

Satelity wyniesione w 2003 roku należą już do trzeciej generacji. Pierwsza (Block I) działała eksperymentalnie i miała wykazać celowość tego typu projektów, dalszej rozbudowy systemu. Gdy okazało się, że to co teoretycznie

miała funkcjonować, funkcjonuje i praktycznie system rozbudowano. Przyszły obiekty kolejnych generacji: Block II, Block IIA. Jednak najstarsze obiekty ostatniego pokolenia satelitów kończą już swój 10 letni żywot. Muszą być zastąpione nowymi, tym razem ze wspomnianej trzeciej generacji – IIR. Od swych poprzedników różnią się m.in. dodatkowa osłoną termiczną, lepszym wykorzystaniem pokładowych zapasów paliwa, możliwością smookreślania pozycji, dwoma zegarami atomowymi. Gdy nowe satelity rozpoczynają funkcjonowanie, stare ulegają deorbitacji, kończąc swój żywot jako bolidy w ziemskiej atmosferze.

Podstawową usługą świadczoną przez Navstary jest pozycjonowanie - dostarczanie do naziemnego (ale nie tylko) odbiornika informacji o jego geograficznej lokalizacji na powierzchni planety.

Pierwotnie cały system był ściśle tajny i dostęp do niego mieli wyłącznie wojskowi. Po zakończeniu zimnej wojny amerykańska armia udostępniła niewielką część nawigacyjnego pasma radiowego dla komercyjnego użytkowania: z tych samych satelitów aktualnie korzystają wojska walczące w Iraku, jak i cywilni użytkownicy na drugim końcu świata.

Amos 2

Amos 2 jest drugim geostacjonarnym satelitą należącym do izraelskiego przedsiębiorstwa o tej samej nazwie, oferującego bezpośredni i bardzo wydajne łącza między Ameryką Północną a Europą i Środkowym Wschodem. Jest to już czwarty izraelski satelita na orbicie (pozostałe to Amos 1, szpiegowski Ofek-5 i teledetekcyjny Eros-A).

Podobnie jak Amos 1 (w służbie od 1996 roku), satelita zawisł na 4 o szerokości zachodniej (nad Zatoką Gwinejską) i będzie początkowo wspierał starszego brata, by z czasem w całości przejąć jego zadania. Gdy w końcu marca 2004 testy podsystemów zakończyły się, już 70% możliwości

transmisyjnych Amosa było wykupione.

Satelita ma do dyspozycji 22 transpondery działające w paśmie Ku, dzięki którym może transmitować TV publiczne i prywatne dane.

Start miał miejsce 27 grudnia z Kosmodromu Bajkonur. Choć pierwotnie planowano użyć jako rakiety nośnej europejskiej Ariane 5, ostatecznie zdecydowano się na Sojuz (wspieranego stopniem Fregat). Kolejnego satelity z tej serii należy się spodziewać na orbicie około roku 2007, mniej więcej rok później dezaktywowany zostanie Amos 1.

Ekspress AM 22

Rosjanie obok troski o wojskowy, martwią się również o swój własny, wewnętrzny system telekomunikacji kosmicznej. RSCC (Rosyjska Kompania Komunikacji Satelitarnej) kontrolująca niemal 90% wewnętrznego rynku postanowiła do 2005 roku wystrzelić pięć nowoczesnych satelitów - realizacja tego planu dawałby RSCC miejsce w pierwszej dziesiątce najważniejszych firm na świecie świadczących tego typu usługi.

Pierwszym z zapowiadanej piątki jest Ekspress AM22

– na geostacjonarną wyniósł go z kazaskiego Bajkonuru (28 grudnia) Proton K w konfiguracji identycznej jak ta z przed miesiąca, gdy na pokładzie znajdowały się satelity Jamał.

Ekspress wyposażony przez Alcatel Space w 32 transpondery pasma Ku (w tym 8 zapasowych) oraz dwie anteny stałe i dwie z możliwością ukierunkowania, świadczy gamę tradycyjnych już usług: przekazy cyfrowe TV, szybki internet, telefonia satelitarna.

Double Star 1

Rok 2003 zakończyli wspólnym projektem ESA i Chiny. 29 grudnia rakieta Długi Marsz 2 wyniosła na orbitę z chińskiego kosmodromu Xichang pierwszego z dwu satelitów geofizycznych Double Star 1 (w Chinach znanego jako Tan Ce 1), start drugiego planuje się na czerwiec 2004.

Siedem z naukowych instrumentów dostarczyli Europejczycy – stanowią one pozostałość po budowie „kosmicznego kwartetu” czyli czterech identycznych satelitów misji Cluster II. Chińczycy natomiast przygotowali ósmy eksperyment oraz wystrzelili 330 kilogramowego satelitę. Również

nadzór nad przebiegiem całego przedsięwzięcia będzie dwubiegunowy: naziemne stacje kontrolne zlokalizowano w Chinach (dwie) i w Hiszpanii (jedną).

Double Star 1 porusza się po silnie eliptycznej orbicie zbliżonej do równikowej (nachylenie 28 stopni). Zmiana odległości do Ziemi z 78,970 km w apogeum do 562 km w perygeum powoli sodzie przelatywać prze wiele warstw ziemskiej magnetosfery - głównego obiektu badań misji.

Natomiast Double Star 2 (z ośmioma chińskimi eksperymentami) poruszać będzie się o orbicie okołobiegunowej, w miarę prostopadłej do pierwszej z Podwójnych Gwiazd, dzięki temu przeprowadzone pomiary dadzą pełniejszy obraz procesów zachodzących w ziemskim otoczeniu. Dodatkowym wsparciem będą satelity Cluster, wykonujące podobne pomiary. Docelowo planuje się zsynchronizowanie obu misji w jedną.

Andrzej Kotarba

□