

Pierwszy polski satelita wyniesiony w kosmos

PW-Sat na orbicie



JAN POMIERNY

Science Office, Astronomia.pl
j.pomierny@astronomia.pl
Założyciel i wydawca największego w polskim internecie portalu o astronomii. Niezależny dziennikarz naukowy. W dniu startu PW-Sata przeprowadzał relacje z kosmodromu Kourou w Gujanie Francuskiej.



MACIEJ URBANOWICZ

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Politechnika Warszawska
maciejurbanowicz@gmail.com
Student Politechniki Warszawskiej, działa w Studenckim Kole Astronautycznym (SKA). Koordynator projektu PW-Sat.

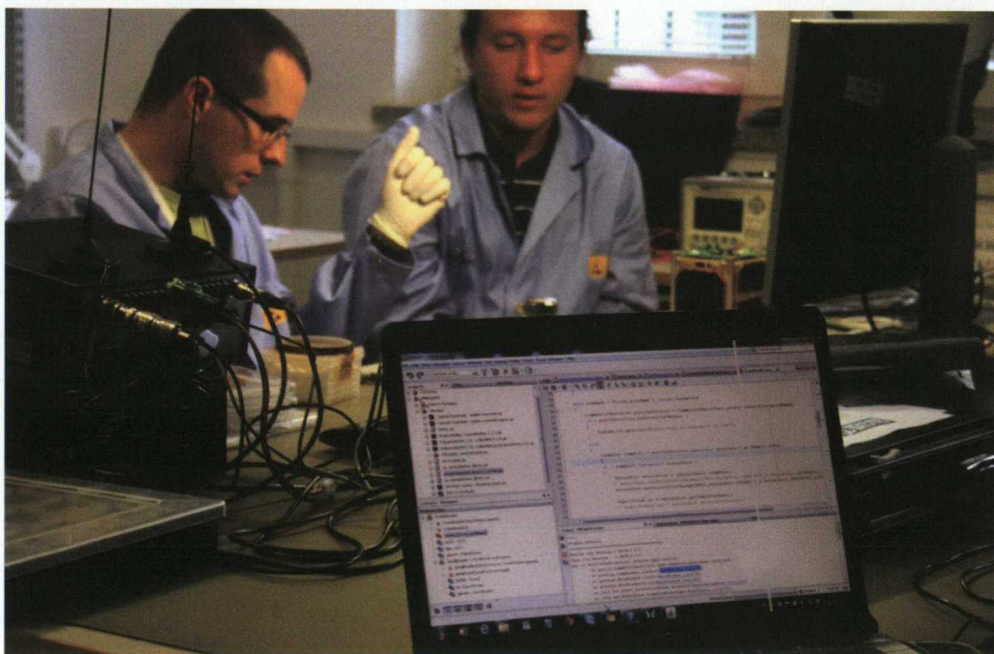


PIOTR WOLAŃSKI

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Politechnika Warszawska
Przewodniczący Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk
wolanski@itc.pw.edu.pl
Opiekun naukowy projektu PW-Sat i szef grantu edukacyjnego, przyznanego na budowę satelity.

Pierwszy polski satelita trafił niedawno na wokółziemską orbitę. Na pokładzie rakiety VEGA Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) poleciał w kosmos satelita PW-Sat, skonstruowany przez studentów Politechniki Warszawskiej przy wsparciu specjalistów z Centrum Badań Kosmicznych PAN

VEGA jest najnowszą i najnowocześniejszą z europejskich raket. Ta nowa konstrukcja ma zapewnić Europejskiej Agencji Kosmicznej możliwość wysyłania satelitów o masie do 1500 kg na niskie orbity okołoziemskie. Pierwszy, mający ostatecznie przetestować raketę (ang. *qualification flight*) start nastąpił 13 lutego 2012 roku dokładnie o godzinie 11:00 czasu centralnoeuropejskiego. VEGA wystartowała z Europejskiego Portu Kosmicznego w Kourou w Gujanie Francuskiej i pomyślnie wyniosła w przestrzeń kosmiczną dziewięć satelitów: dwa większe, przygotowane przez instytucje włoskie – satelitę naukowego LARES i technologicznego ALMASat-1 – oraz siedem pikosatelitów, zbudowanych przez europejskie



Andrzej Kotarba

PW-Sat zbudowany został przez studentów Politechniki Warszawskiej



Andrzej Kotarba

uniwersytety w tzw. standardzie CubeSat. W tej grupie pikosatelitów jako jeden z pierwszych został umieszczony na orbicie polski PW-Sat.

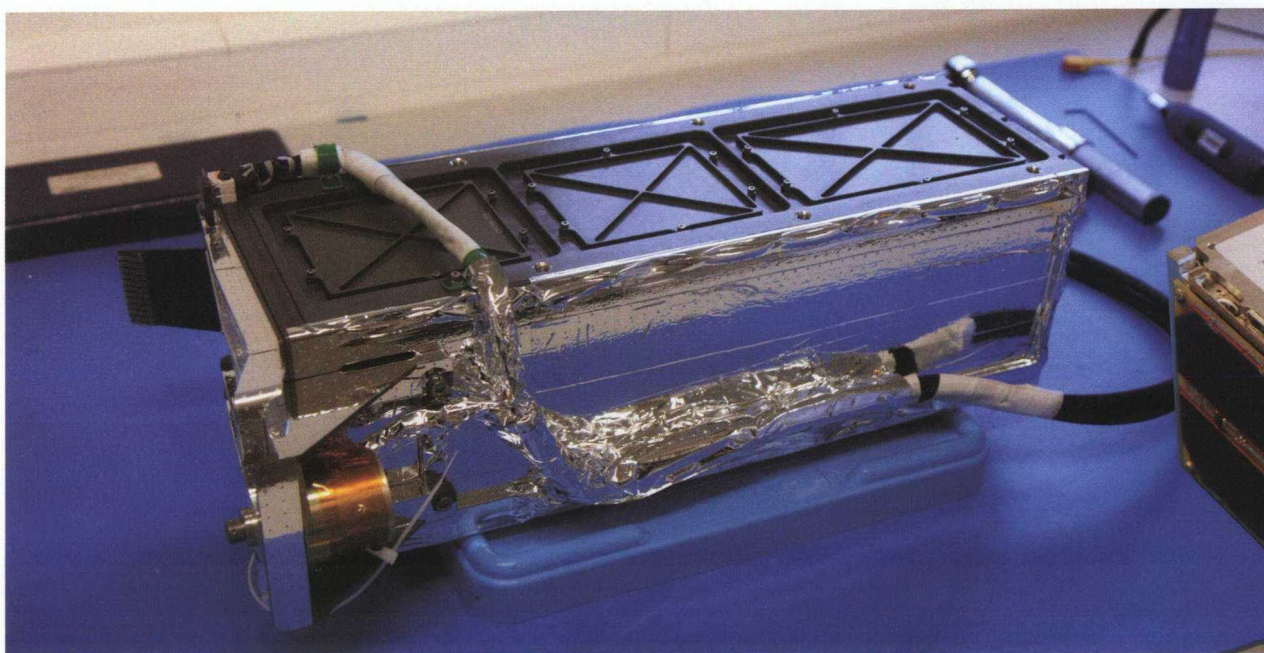
Cel: zejść z orbity

Głównym zadaniem PW-Sata jest przetestowanie systemu dla satelitów, które zakończyły już swoją pracę. Przyspieszone opuszczenie orbity ma się odbywać poprzez wykorzystanie szczątkowego oporu atmosfery. Zużyte satelity mogą stanowić zagrożenie dla pozostałych na orbicie prawidłowo działających statków kosmicznych, w tym m.in. stacji orbitalnej oraz

satelitów naukowych, teledetekcyjnych, nawigacyjnych czy innych. To właśnie ze względu na propozycję rozwiązania tak istotnego dla bezpieczeństwa systemów satelitarnych problemu ESA zdecydowała się umożliwić wysłanie PW-Sata na orbitę, mimo że nasz kraj nie jest jeszcze członkiem ESA. Miejsce na rakiecie VEGA zostało udostępnione polskiemu zespołowi za darmo w ramach programu Biura Edukacyjnego ESA.

Opracowany przez zespół PW-Sata system, który w przyszłości może stać się jedną z podstawowych metod usuwania satelitów z orbity

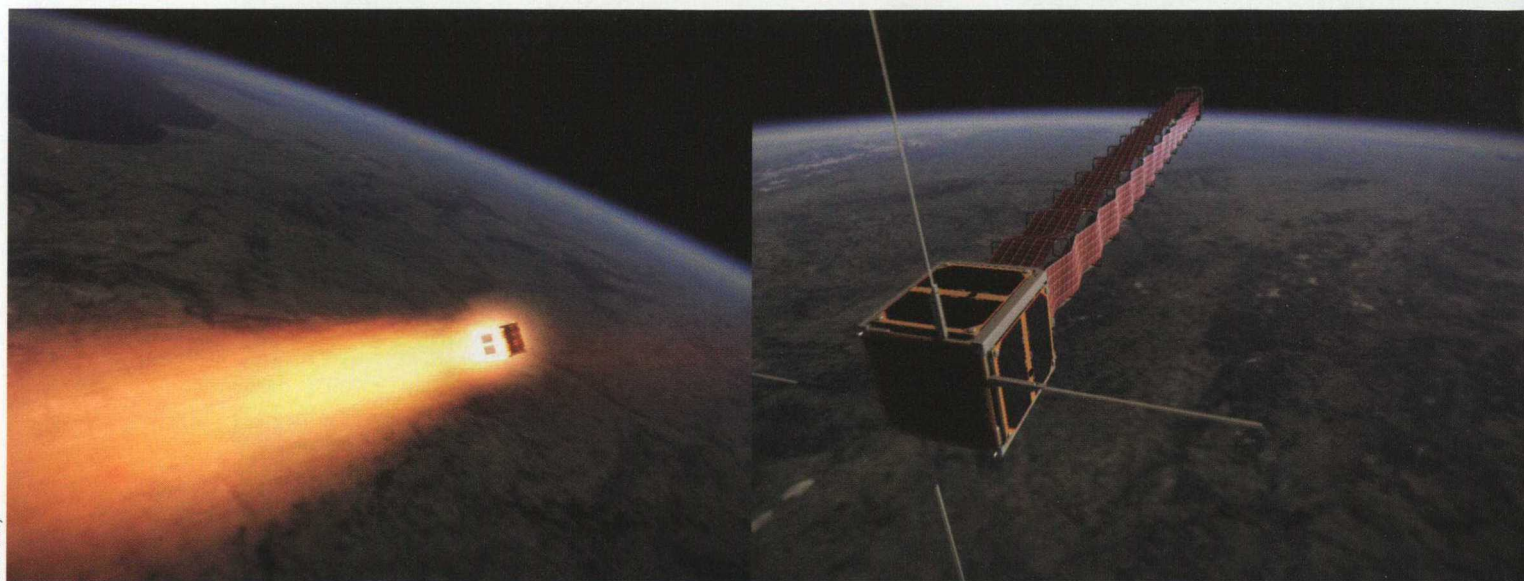
Konstruowanie satelity jest zadaniem wymagającym ogromnej precyzji



PW-Sat zalicza się do pikosatelitów, zbudowanych w tzw. standardzie CubeSat

Lajos Varga

Pierwszy polski satelita wyniesiony w kosmos



Paweł Szczyk

PW-Sata wraz z ośmioma innymi satelitami wyniosła na orbitę rakieta VEGA

po zakończeniu ich misji, ma szansę okazać się sukcesem komercyjnym. Dotychczas nie udało się jeszcze wprowadzić do powszechnego użytku skutecznej metody, która pozwalałaby na szybką deorbitację (czyli ściągnięcie z orbity) zużytych czy też uszkodzonych satelitów, które znajdują się na niskich orbitach okołozemskich. Niedawno Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych na wniosek Komitetu Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej przyjęło rezolucję, która zaleca umieszczanie na satelitach systemów, wysyłanych na niskie orbity wokółziemskie, które zapewnią ich zejście z orbity nie dłużej niż 25 lat po zakończeniu ich misji. Otwiera to bardzo atrakcyjny rynek, na którym technologia opracowana w Polsce może zostać z powodzeniem wykorzystana.

Metoda deorbitacji

Zespół projektu PW-Sat wraz ze specjalistami z CBK PAN zaproponował nowatorski mechanizm rozwijania struktury deorbitacyjnej. Mechanizm ten spotyka się z uznaniem również dlatego, że udało się go zminiaturyzować, a dzięki temu przetestować za pomocą bardzo małej konstrukcji, jaką jest PW-Sat.

System deorbitacji, zastosowany w przypadku PW-Sata, jest zbudowany z dwóch elementów. Pierwszy to zasobnik wraz z całym mechanizmem i wspomnianą strukturą deorbitacyjną. Drugi to elektronika, która otwiera samoczynnie rozkładającą się strukturę.

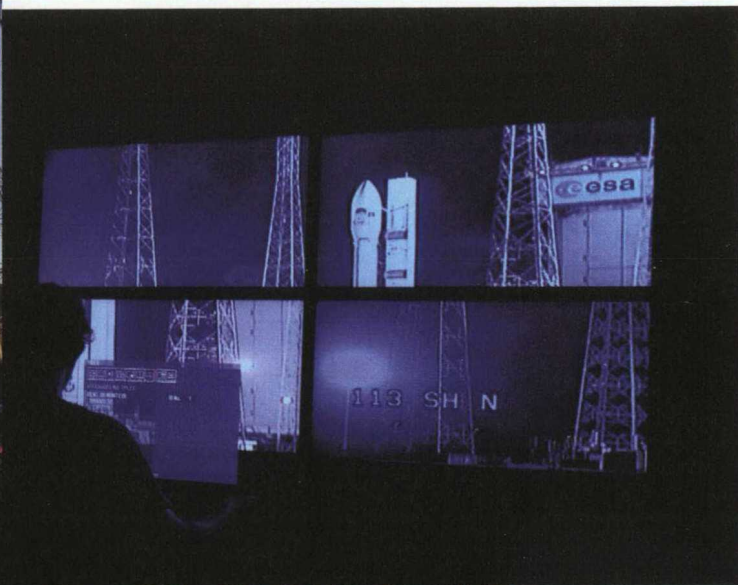
Zasadniczą część systemu deorbitacji jest złożona ze specjalnej sprężyny o przekroju kwadratowym, na której bokach umieszczone są elastyczne fotoogniwa. Na końcu tego układu znajduje się pokrywa, która pełni dwie funkcje. W trakcie przechowywania zamkniętej struktury w zasobniku pokrywa uniemożliwia sprężynie rozłożenie się. Natomiast podczas właściwej misji w kosmosie stanowi „masę”, dzięki której ogon satelity może być ustabilizowany. Pokrywę łączy z zasobnikiem specjalny ogranicznik, który uniemożliwia zerwanie ogniwa podczas otwierania.

Zainstalowana na satelicie elektronika pozwala z kolei na otwarcie ogona poprzez przepalenie za pomocą rezystorów linii Dyneema (wykonanych z polietylenu, a przez to bardzo wytrzymałych i superlekkich) oraz pomiar napięcia wytwarzanego przez ogniwa fotowoltaiczne. Cały system zajmuje mniej niż połowę objętości satelity.

Obecnie satelita znajduje się na orbicie, odbiera i nadaje sygnały. Dotychczas nie powiodło się jednak wysunięcie struktury hamującej. Prowadzone są analizy tego problemu i podejmowane są nowe próby. Czy zakończą się pomyślnie, okaże się w najbliższym czasie.

Ogniwa fotowoltaiczne

Ważnym rozwiązaniem, na PW-Sacie testowanym po raz pierwszy w przestrzeni kosmicznej, są również elastyczne ogniwa fotowoltaiczne, umieszczone na rozwijanej strukturze satelity. Ze względu na bezpieczeństwo



Maciej Urbanowicz



Polski satelita poleciał w kosmos z Europejskiego Portu Kosmicznego w Kourou w Gujanie Francuskiej

satelity ogniwa te nie są podłączone do systemu zasilania. Jednym z celów misji kosmicznej jest przebadanie ich właściwości przy wykorzystaniu elektroniki, wyzwalającej strukturę.

Droga do komercyjnego sukcesu?

Całą aparaturę satelity, a przede wszystkim metrową „strukturę deorbitacyjną”, udało się zbudować w taki sposób, że wszystkie komponenty zmieściły się w niemal idealnie sześciennym kostce o wymiarach 10x10x11,3 cm i masie nie przekraczającej 1 kg. Jeśli testy na orbicie zakończą się pozytywnie, to także dzięki niewielkim rozmiarom i wadze polskie rozwiązanie powinno okazać się dla producentów statków kosmicznych bardzo atrakcyjne.

PW-Sat został zaprojektowany i wykonany przez studentów zrzeszonych w kołach naukowych, działających na dwóch wydziałach Politechniki Warszawskiej: powstawał w Studenckim Kole Astronautycznym na wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa

z pomocą Studenckiego Koła Inżynierii Kosmicznej na wydziale Elektroniki i Techniki Informacyjnych. W konstrukcji satelity pomagali również specjaliści z Centrum Badań Kosmicznych PAN, a realizacja tego projektu była prowadzona w ramach grantu edukacyjnego przyznanego z programu PECS (Plan for European Cooperating States), którego celem jest przygotowanie Polski do – jak można mieć nadzieję, rychłego – członkostwa w Europejskiej Agencji Kosmicznej.

Najważniejszy w całym projekcie był właśnie cel edukacyjny – kształcenie przyszłych konstruktorów i operatorów aparatury satelitarnej. Zapał młodych twórców satelity dowodzi, że niezależnie od dalszych losów PW-Sata na orbicie jego misja się powiodła. ■

Chcesz wiedzieć więcej?

www.pw-sat.pl
http://www.cubesat.org/images/developers/cds_rev12.pdf