



Z LABORATORIÓW CBK PAN PROSTO NA ORBITĘ

FOTOGRAFIE MARCIN KMIĘCIŃSKI

W warszawskim Centrum Badań Kosmicznych PAN znajduje się unikatowa na skalę Polski infrastruktura techniczna, pozwalająca inżynierom na tworzenie zaawansowanych instrumentów kosmicznych na międzynarodowe misje badawcze.

ACADEMIA W OBIEKTYWIE


**Ewelina Zambrzycka-
-Kościelnicka**

Dziennikarka i redaktorka, zajmuje się tematyką popularnonaukową. Związana m.in. z magazynami „National Geographic Polska” i „Focus”. Rzeczniczka Centrum Badań Kosmicznych PAN.
ezambrzycka@cbk.waw.pl

Centrum Badań Kosmicznych PAN jest jedynym polskim ośrodkiem naukowo-badawczym, którego cała działalność merytoryczna jest związana z prowadzeniem badań przestrzeni wokółziemskiej, ciała Układu Słonecznego i Ziemi przy wykorzystaniu technologii kosmicznych i technik satelitarnych.

To w warszawskich laboratoriach CBK PAN powstawały pierwsze polskie satelity naukowe z serii BRITe, czyli Lem i Heweliusz. Tutaj przygotowywano podzespoły i instrumenty na najważniejsze naukowe misje kosmiczne ostatnich dekad. Wystarczy wymienić Rosettę, czyli sondę, która jako pierwsza lądowała na jądrze komety, Kosmiczne Obserwatorium Herschela, które m.in. umożliwiło potwierdzenie powszechności występowania wody w kosmosie, czy Cassini-Huygens – podwójną sondę, która prowadziła przełomowe obserwacje Saturna i wypuściła lądownik – osiadł on na Tytanie i przesłał na Ziemię pierwsze zdjęcia tego odległego, choć tak podobnego do Ziemi świata.

W ostatnich latach w laboratorium CBK PAN budowano m.in. elementy teleskopu rentgenowskiego STIX, czyli jednego z instrumentów europejskiej sondy słonecznej Solar Orbiter, której celem jest zbadanie biegunów Słońca. Również tutaj powstawały istotne części wystrzelonej w tym roku sondy JUICE, która zmierza ku lodowym księżycom Jowisza. Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) tak wysoko oceniła wkład CBK PAN w misję, że instytutowi zaproponowano znaczny udział w najbardziej brawurowej misji ESA od czasu lądowania na jądrze komety, czyli w Comet Interceptor.

Rolę *principal investigator* jednego z największych instrumentów sondy Comet Interceptor, czyli Dust, Field and Plasma, powierzono dr hab. Hannie Rothkaehl. Do tej pory żaden polski naukowiec nie pełnił tak ważnej funkcji w misji Europejskiej Agencji Kosmicznej.

W przyszłym roku instytut czeka na start misji technologicznej Proba-3. Jest to test lotu w precyzyjnej formacji satelitarnej. Po raz pierwszy w historii dwa przemieszczające się po wysoce eliptycznej orbicie satelity – sonda Coronagraph i sonda kosmiczna Occulter – utrzymają formację z dokładnością do kilku milimetrów łuku sekundowego w odległości 144 m lub więcej przez sześć godzin. W efekcie para utworzy wirtualnego, gigantycznego satelitę. Zostanie to osiągnięte autonomicznie, bez polegania na wskazówkach z Ziemi. Poza testem technologii celem naukowym misji jest utworzenie wyjątkowo długiego koronografu, czyli instrumentu zasłaniającego tarczę Słońca i umożliwiającego badanie jego korony.

– Główną częścią naszego zadania było zaprojektowanie i skonstruowanie komputera koronografu, czyli Coronagraph Control Box, umieszczonego na głównym satelicie – wyjaśnia dyrektor CBK PAN dr hab. Piotr Orleński. – Jest to serce koronografu, urządzenie kontrolujące i koordynujące działanie

poszczególnych instrumentów, w tym wykonywanie zdjęć korony słonecznej. Dzięki użyciu szybkiego komputera możliwa jest również obróbka wykonanych zdjęć przed przesłaniem ich na Ziemię.

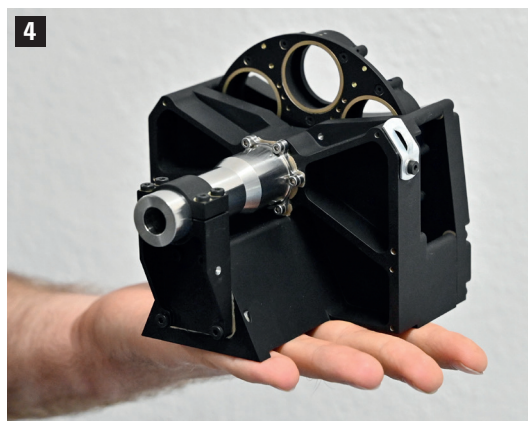
Instytut odpowiada za cały Coronagraph Control Box: od założeń, przez kompletną inżynierię systemową, projekt części bloków elektroniki, integrację i testy kolejnych modeli, aż po wersję ostateczną, która zostanie umieszczona na satelicie.

Żeby te wszystkie prace były możliwe, konieczne było wyposażenie centrum w wiele urządzeń laboratoryjnych. CBK PAN posiada m.in. stół granitowy, na którym można zasymulować warunki mikrogravitacji.

– Jeśli upuścimy monetę, to zauważymy, że porusza się ona w pionie, a nie skręca w żadną ze stron. Oznacza to, że siła grawitacyjna nie działa w żadnym innym kierunku niż pionowy. Gdybyśmy więc zabronili w jakiś sposób poruszać się ciału w tym kierunku, a umożliwili ruch jedynie w płaszczyźnie podłogi, to poruszałoby się ono bez wpływu grawitacji. Oczywiście musielibyśmy usunąć tarcie, które wynikałoby z grawitacyjnego dociskania ciała do tej płaszczyzny. Tą płaszczyzną jest powierzchnia stołu granitowego, a tarcie jest usunięte przez poduszkę powietrzną, na której unosi się ciało. Mamy więc w laboratorium miejsce, w którym ciało porusza się bez wpływu grawitacji, niemal tak jak statek kosmiczny na orbicie Ziemi lub w głębokim kosmosie. Niemał, bo obiekt w kosmosie ma aż sześć stopni swobody ruchu – może obracać się w trzech osiach oraz poruszać w trzech wymiarach, na stole zaś obraca się w jednej osi i porusza w dwóch wymiarach. Mimo tego ograniczenia jesteśmy w stanie wykonać wiele eksperymentów w dziedzinie mechanizmów kosmicznych, robotyki orbitalnej, lądowników i wielu innych, w których głównym ruchem jest właśnie ruch w płaszczyźnie – wyjaśnia dr Tomasz Barciński, kierownik Laboratorium Mechatroniki i Robotyki Satelitarnej CBK PAN.

W 2022 roku oddano do użytku wyremontowany clean room oraz nową komorę termiczno-próżniową, w której są testowane podzespoły i instrumenty na misje kosmiczne. Wśród nich instrument GLOWS, czyli Global Solar Wind Structure, który CBK PAN przygotowuje na heliosferyczną misję NASA IMAP. To również jest wyjątkowo prestiżowe zlecenie. Po raz pierwszy w historii Polacy przygotowują własny eksperyment i instrument na misję NASA.

– W naszej komorze termiczno-próżniowej były prowadzone m.in. testy detektorów oraz filtrów instrumentu GLOWS. Mają one na celu potwierdzenie założeń teoretycznych oraz wybranie egzemplarzy lotnych detektorów. Testy trwają łącznie kilka miesięcy, co wynika głównie z ich skomplikowania oraz bieżącego korygowania problemów, które jak zawsze pojawiają się przy tego typu testach – wyjaśnia inż. Karol Mostowy, project manager instrumentu GLOWS. ■



Fot. 1
Komory termiczno-
-próżniowe są ustawione
w oddanym do użytku
w 2022 roku clean roomie

Fot. 2
Praca w sterylnych
warunkach clean roomu
wymaga włożenia
specjalnego kombinezonu

Fot. 3
Testy aparatury
elektronicznej

Fot. 4
Tzw. koło filtrów
stosowane w teleskopach
kosmicznych

ACADEMIA W OBIEKTYWIE

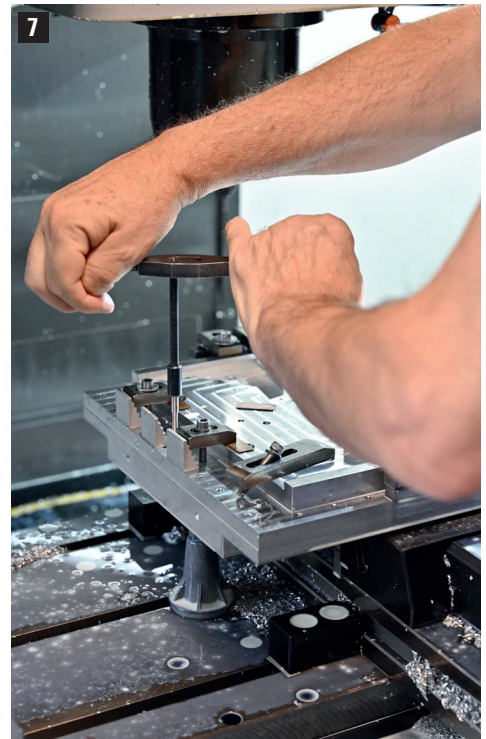
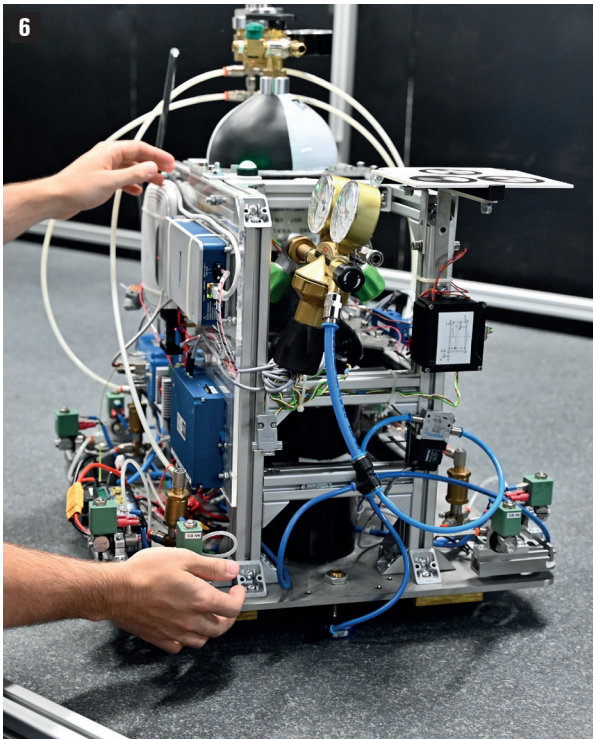
5

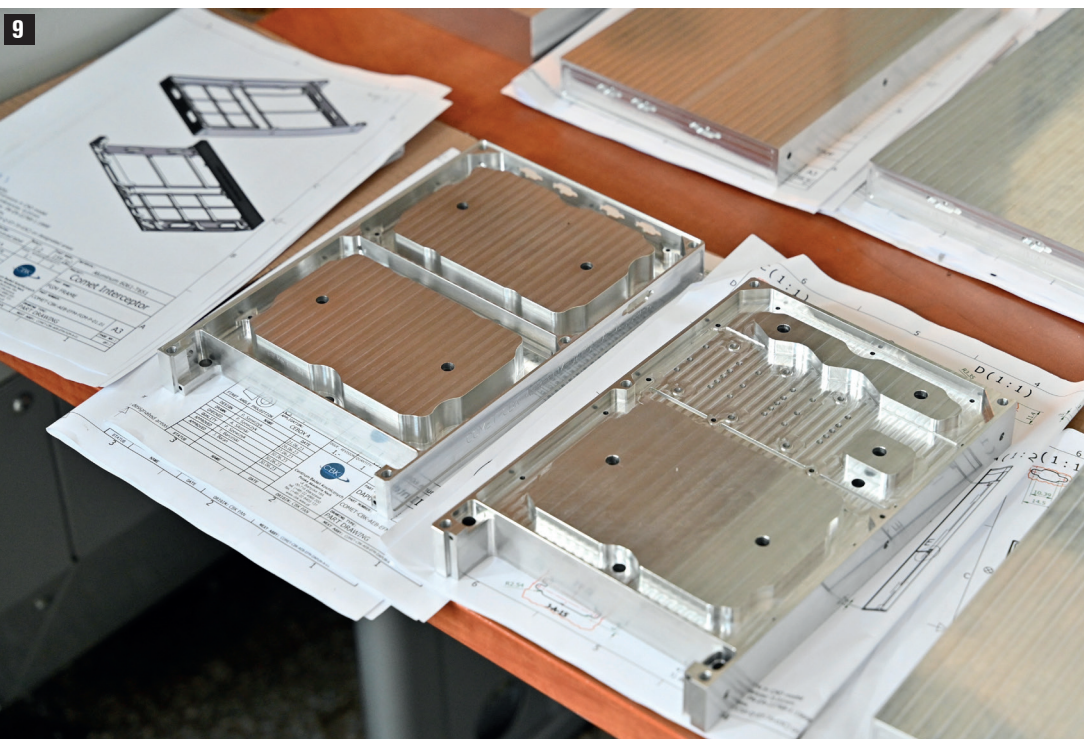


Fot. 5
Makieta pierwszych
polskich satelitów
naukowych BRITE

Fot. 6
Testy prowadzone
na unikatowym na skalę
Polski stole granitowym

Fot. 7
Prace inżynierskie





Fot. 8
 Każdy, nawet najmniejszy
 element instrumentu
 kosmicznego musi być
 wykonany z niebywałą
 precyzją

Fot. 9
 Ramki, które po złożeniu
 będą strukturą komputera
 instrumentu DFP
 (Dust, Field and Plasma)
 misji Comet Interceptor