

## WROCŁAWSKI SPRZĘT PRZESYŁA ESA DANE Z ORBITY

---

**Myśląc o polskich instrumentach w przestrzeni okołozemskiej warto mieć na uwadze, że poza skromną pulą rodzimych lekkich satelitów, znajdują się tam też produkowane w Polsce satelitarne ładunki użyteczne - złożone w całości lub części w krajowych laboratoriach i instytutach. Jednym z takich przykładów, przedstawianym ostatnio jako dowód skuteczności polskich rozwiązań technicznych w kosmosie, jest system komunikacyjny HSTX umieszczony na pokładzie satelity edukacyjno-badawczego ESA o nazwie ESEO/S-50.**

### **Uniwersytecka misja z międzynarodowym rozmachem**

Choć działa już na orbicie od ponad roku, satelita programu ESEO (European Student Earth Orbiter) ma wciąż wiele do pokazania jako filar czynnego projektu o charakterze edukacyjnym i przygotowawczym dla kadry inżynierskiej. Będąc wynikiem wieloletniej już inicjatywy, skupiającej wysiłek i zasoby wielu ośrodków uniwersyteckich z całej Europy, ESEO pozostał aktywnie wspieranym i obsługiwanym punktem zaangażowania Europejskiej Agencji Kosmicznej. Początki projektu sięgają jeszcze 2000 roku, czyli znacznie przed momentem przystąpienia Polski do ESA w 2012 roku - mimo to, rodzimi naukowcy i studenci weszli w skład tego zespołu projektowego już na wczesnym etapie realizacji, bo w lutym 2001 roku.

ESEO to z założenia edukacyjno-badawczy projekt satelitarne skierowany do społeczności akademickiej, którego głównym celem jest kształtowanie przyszłych kadr dla sektora kosmicznego i percepcji przebiegu branżowych projektów inżynierskich. Odbyna się to poprzez umożliwienie uniwersyteckim zespołom z państw członkowskich ESA zdobywania praktycznego doświadczenia przy organizowaniu prawdziwej misji satelitarnej w przestrzeni kosmicznej - na wszystkich jej wymaganych etapach. Zapewniono przy tym, by wszelkie postępy dokonywane były pod opieką wybranych fachowców z sektora przemysłowego.

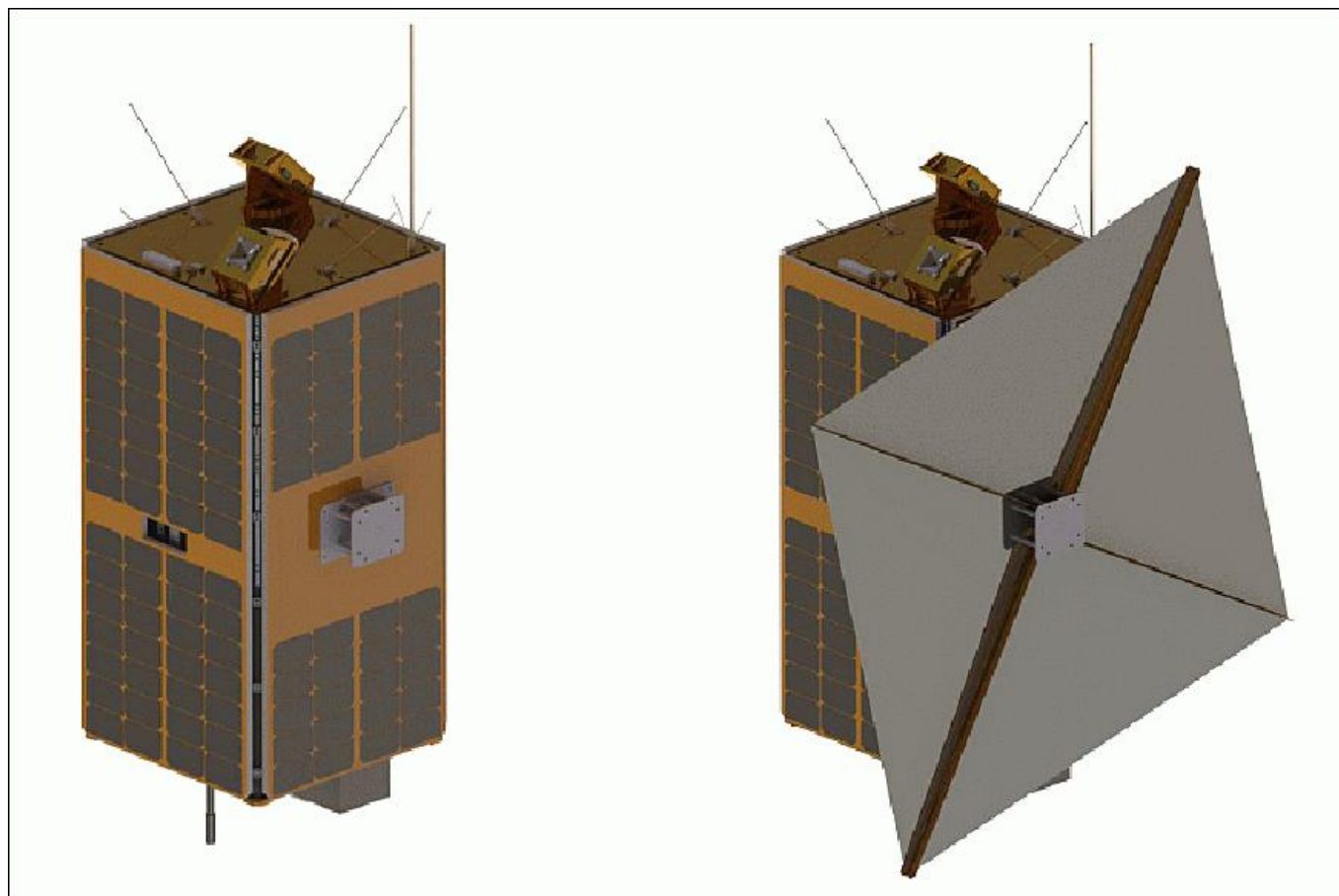
**Czytaj też:** [ESA wesprze studenckie programy satelitarne \[Space24.pl TV\]](#)

Projekt przez te wszystkie lata niejednokrotnie zmieniał swoje oblicze, przechodził najróżniejsze zawirowania, a jego harmonogram znacząco się przez to opóźnił. Koniec końców jednak misja wystartowała w przestrzeń kosmiczną 3 grudnia 2018 roku z bazy USAF Vandenberg w Kalifornii (na pokładzie rakiety Falcon 9) i rozpoczęła swoje działanie na orbicie.

### **Arsenał misji ESEO**

Trzonem programu uczyniono mikrosatelitę o masie 46 kg, złożonego na bazie platformy S-50

dostarczonej przez włoską firmę SITAEL i elaborowanej przez szeroki zespół z kilkunastu europejskich ośrodków akademickich i badawczych – w tym z Polski. Od momentu dostarczenia na heliosynchroniczną orbitę polarną o wysokości blisko 575 km nad Ziemią jest obsługiwany z udziałem studentów zaangażowanych uczelni. Główną zdolnością satelity ESEO jest wykonywanie zobrażeń Ziemi, mierzenie poziomów promieniowania na niskiej orbicie okołoziemskiej, a także wykonywanie zadanych eksperymentów na potrzeby przyszłych lekkich misji kosmicznych – w tym, testowanie otwartego kanału komunikacji satelitarnej z połączeniem radiowym oraz prototypu mechanizmu deorbitacyjnego.



Model komputerowy satelity ESEO. Ilustracja: ALMA Space/ESA/ESEO [eoportal.org]

Polskim uczestnikiem projektu, który jest obecny przy jego długotrwałej realizacji praktycznie od jej początków, jest zespół pracowników naukowych i studentów Politechniki Wrocławskiej. Na potrzeby działania satelity ESEO przygotowali oni podsystem telekomunikacyjny S-band Communication Subsystem (HSTX). ESA nazwała go kluczowym elementem ładunku użytecznego satelity, który pozwala przechowywać i przesyłać do naziemnej stacji ESEO w Monachium dane zebrane przez wszystkie czujniki i odbiorniki urządzenia – z dużą szybkością transmisji danych.

**Czytaj też:** [Geolog z Politechniki Wrocławskiej o kosmicznym górnictwie](#)

Odpowiedzialny za jego powstanie jest zespół badawczy dr. hab. inż. Pawła Kabacika, kierownika Katedry Systemów Przetwarzania Sygnałów na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej oraz szefa zespołu badawczego Telekomunikacyjnej Elektroniki Pokładowej Statków Kosmicznych i Środków Transportu. To właśnie on zaprojektował i wykonał układ telekomunikacyjny, antenę

łączności szerokopasmowej i część komputera pokładowego obsługującego satelitę.

Układ jest oryginalnym rozwiązaniem technicznym stworzonymi w całości na Politechnice Wrocławskiej. Składa się na niego mikrofalowy nadajnik, komputer pokładowy satelity oraz mikrofalowa antena. Jego zadaniem jest zarządzanie wymianą przesyłanych danych. Całe urządzenie waży 0,8 kg, natomiast antena - wykonana z ultralekkich materiałów - niecałe 40 gramów. Nadajnik pozwala na przesyłanie dużej ilości danych z satelity do stacji naziemnej z prędkością 10 Mbit/sek.

### **Polski wkład do projektu ESEO - okiem kierownika zespołu**

W swoim komentarzu podsumowującym długoletni okres prac nad projektem ESEO (wysiłek ten trwał nieprzerwanie 18 lat) dr Kabacik zwraca w pierwszej kolejności uwagę na szeroki wkład i efekty widoczne w aktywności wielu przedstawicieli wrocławskiej politechniki. W tym czasie kilkunastu naukowców z PWr kierowało pracą blisko 290 studentów, głównie z Wydziału Elektroniki. „Powstało co najmniej 60 prac dyplomowych - inżynierskich i magisterskich związanych z tym projektem - a wielu młodych ludzi miało okazję uczestniczyć w spotkaniach roboczych w centrach Europejskiej Agencji Kosmicznej czy firmach wykonujących elementy satelity” - podkreśla naukowiec.

**Czytaj też:** [Dobra passa Polaków w zagranicznych konkursach. Wygrana studentów z Wrocławia](#)

Jak zaznacza, całość realizacji przygotowań i procesu technologicznego przebiegała niemal wyłącznie na Wydziale Elektroniki PWr. Jedynie specjalistyczne zadania takie jak wykonanie płytek drukowanych oraz części mechanicznych w technologii materiałów kompozytowych oraz obróbki aluminium zostały przeprowadzone w polskich firmach NB Composites i Monolit, a także z udziałem Instytutu Tele-Radiotechnicznego.



Kompletny podsystem telekomunikacyjny HSTX dla mikrosatelity ESEO, wykonany przez Zespół Badawczy Telekomunikacyjnej Elektroniki Pokładowej Statków Kosmicznych i Środków Transportu przy Politechnice Wrocławskiej, trafił do integracji w sierpniu 2018 roku. Natomiast rok po starcie z zachodniego wybrzeża USA - 16-18 grudnia 2019 roku - ESA oraz współpracujące konsorcjum instytucji (z Włoch, Estonii, Niemiec, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii) przeprowadziły uruchamianie podsystemu HSTX dostarczonego przez Polaków. „Uruchomienia przebiegały bezproblemowo - sygnały zostały odebrane poprawnie. Nie było błędów transmisji” - zapewnił dr Kabacik.

*Jest to pierwszy przypadek w historii, aby polska instytucja mogła dostarczyć i mieć włączony do eksploatacji podsystem ładunku użytkowego satelity. Co więcej - tak jak wspaniale działające od ponad 12 lat w otwartej przestrzeni anteny ARISS na module Columbus Międzynarodowej Stacji Kosmicznej - tak samo system HSTX pracuje bez uwag. To co ma zrobić, robi prawidłowo za pierwszym zadaniowaniem telekomendami z centrum kierowania misji satelity ESEO, zarządzanej przez włoskie instytucje i przez ESA.*

*dr hab. inż. Paweł Kabacik, kierownik zespołu badawczego Telekomunikacyjnej Elektroniki Pokładowej Statków Kosmicznych i Środków Transportu na Politechnice Wrocławskiej*

Z kolei w dniu 11 marca 2020 roku - jak potwierdza szef wrocławskiego zespołu badawczego - polski system telekomunikacyjny HSTX zrealizował z dużą prędkością transmisję zdjęć Ziemi wykonanych przez kamerę na pokładzie satelity ESEO. „Dane zostały odebrane przez stację naziemną i wszystkie wykonane zdjęcia zostały prawidłowo zdekodowane w zaangażowanych instytucjach w Europie i w ośrodkach ESA” - oznajmia dr Kabacik. „Dane są bez zarzutu pod względem jakości, podobnie zdjęcia Ziemi zrobione przez ESEO z kosmosu” - zapewnia dalej.

**Czytaj też:** [Maria Antonietta Perino, Thales: "Misje kosmiczne korzystają ze studenckich pomysłów" \[Space24 TV\]](#)

Zgodnie z tymi wynikami, potwierdzono prawidłowe działanie i poprawność transmisji z użyciem zarówno podsystemu, jak i jego anteny. Swoje zadania ma wykonywać bezbłędnie również moduł komputera pokładowego powstały we Wrocławiu.

Jak podsumowuje dr Kabacik, jeszcze przed końcem marca ESA ponownie zrealizuje przekaz zdjęć z satelity ESEO. Na koniec stwierdza: „ESEO uratował honor polskiego roku kosmicznego 2019 i ‘kosmicznego listopada 2018’ - ponieważ spośród wszystkich misji kosmicznych z polskim udziałem, jest to jedyny przypadek, aby polskie urządzenie działało. I jak na razie, działa bezproblemowo”.

**Czytaj też:** [Akademicko-przemysłowa ścieżka na orbitę. Wnioski z misji polskich nanosatelitów \[ANALIZA\]](#)