

## WROCŁAWSKY STUDENCI POLECAJĄ NA ZAWODY CANSAT COMPETITION W USA

---

Studenci Politechniki Wrocławskiej są jednym z czterdziestu zespołów z całego świata, zakwalifikowanych do finału międzynarodowych zawodów CanSat Competition United States. Zbudują na nie niewielką sondę, która zostanie zrzucona na wysokości 700 metrów i opadając, zbierze dane. Urządzenie musi spełnić szereg restrykcyjnych wymogów.

Zawody symulują prawdziwą misję kosmiczną – jest więc wystrzelenie rakiety z sondą w środku, wyrzut aparatury na konkretnej wysokości i stacja naziemna, przy której inżynierowie kontrolują wszystkie parametry urządzenia. Skala wydarzenia jest jednak akademicka – sonda nie opuszcza stratosfery, zespoły liczą nie dwustu, a kilkunastu członków studiujących jeszcze na uczelniach na całym świecie, a same rakiety są dużo, dużo mniejsze.

### **Sonda w wersji fit**

Ogromne są jednak emocje i zaangażowanie zespołów biorących udział w rywalizacji. Zadbali o to organizatorzy zawodów - American Astronautical Society i U.S. Naval Research Laboratory – stawiając przed studentami bardzo wysokie wymagania.

*Samo zbudowanie sondy to w końcu żadna trudność, ale już wykonanie jej w określonych rozmiarach, wadze i terminie to prawdziwe wyzwanie. Wymaga to od nas ciągłego ulepszania naszego urządzenia, wielokrotnych zmian tak, aby poszczególne elementy współpracowały ze sobą, a jego masę dało się jeszcze zmniejszyć.*

*Michał Piliński z koła naukowego PWr Aerospace, lider projektu*

„Odchudzanie” sondy to jedna z kwestii, nad którą studenci pracują od listopada, kiedy w ramach koła PWr Aerospace powstał dziesięcioosobowy zespół CanSat Aerospace. Zgodnie z wytycznymi organizatorów, masa urządzenia nie może przekroczyć 500 gramów. – „To bardzo mało, jeśli weźmie się pod uwagę, że ma składać się z dwóch części – ładunku naukowego i chroniącego go pojemnika, a w środku musi znaleźć się wiele czujników, baterie zasilające czy stabilizowana kamera” – opowiada Michał.

CanSat ma też mieć określone wymiary (12,5 cm średnicy i 30 cm długości), a koszt jego budowy nie może być większy niż 1000 dolarów. Konstrukcja musi wytrzymać przeciążenia rzędu 30G i skrajnie wysokie temperatury – dlatego studenci muszą m.in. wykonać i udokumentować test, w którym przez

co najmniej dwie godziny ich sonda będzie poddana temperaturze 60 stopni Celsjusza.

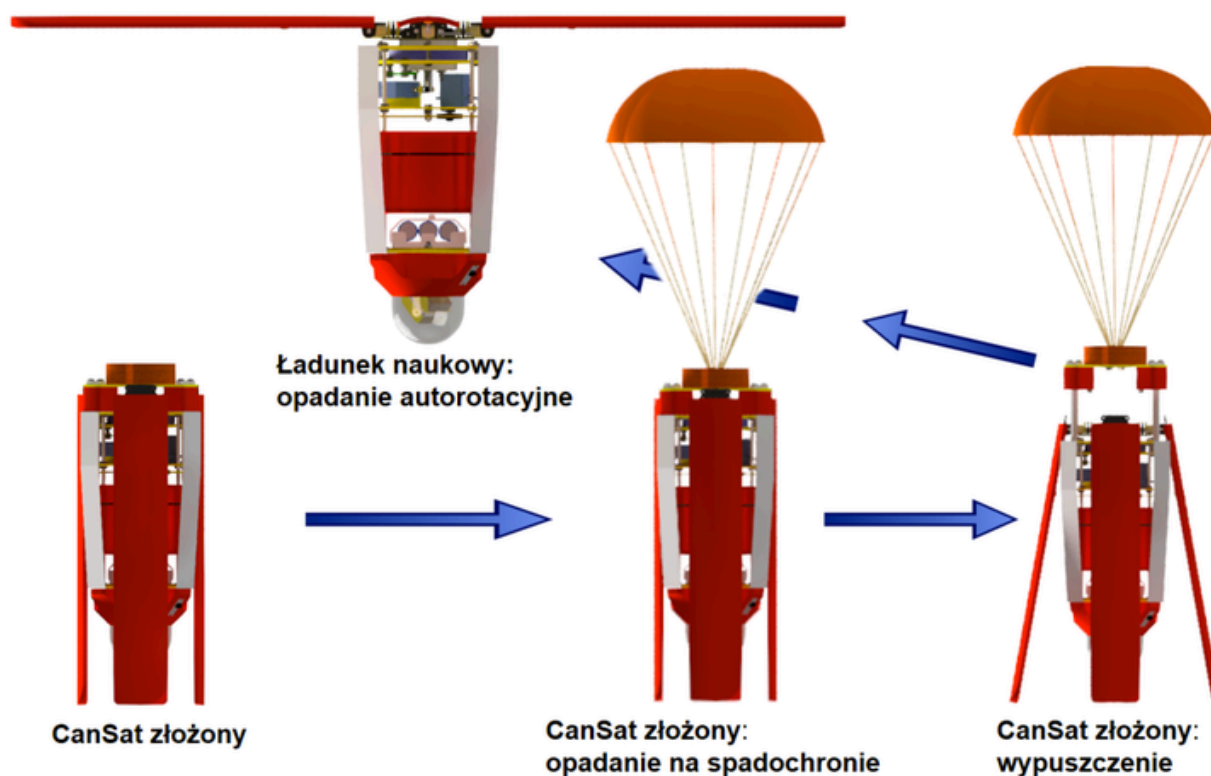
### **Wymiana baterii jak pit stop w Formule 1**

To nie koniec wymagań: organizatorzy postawili także warunki dotyczące baterii, które mają pozwolić na nieprzerwaną pracę urządzenia przez co najmniej dwie godziny (a trzeba pamiętać, że mają być niewielkie), a do tego muszą być łatwe do wymiany, tak by studenci mogli to zrobić w czasie nie dłuższym niż minuta. W środku sondy mają też zmieścić się czujniki - barometr, termometr, magnetometr, żyroskop, akcelerometr i czujnik Halla.

Na lądowisku w Stephenville w Texasie rakieta wyniesie bowiem CanSata na wysokość między 670 a 725 metrów, skąd zostanie wyrzucony i będzie opadał na spadochronie z prędkością około 20 m/s. Gdy zniży się do poziomu 450 m, z pojemnika automatycznie zostanie wypuszczony ładunek naukowy, który - dzięki zjawisku autorotacji - będzie już opadał z prędkością 10-15 m/s i w czasie około 45 sekund ma przekazać do stacji naziemnej dane o wysokości, na jakiej się znajduje, panującej tam temperaturze, napięciu baterii zasilającej, pozycji GPS, wychyleniu urządzenia oraz szybkości obrotu jego śmigieł.

### **Śmigło jak w helikopterze**

Każdego roku American Astronautical Society i U.S. Naval Research Laboratory wyznaczają inny główny cel misji. Tym razem to kontrola lotu i lądowanie z wykorzystaniem zjawiska autorotacji. - W praktyce oznacza to, że nasza sonda będzie miała przyłączone śmigło, dokładnie tak jak w przypadku helikopterów, ale w przeciwieństwie do nich nie będzie wyposażona w silnik - wyjaśnia lider projektu. - Pęd powietrza będzie nakręcał śmigło, co spowoduje spowolnienie lotu. Cały szkopuł tkwi w tym, że musi to być opadanie z określoną prędkością. Podejrzewamy, że wiele zespołów postawi na takie dostosowanie śmigła, by jego konstrukcja pozwalała na zredukowanie lotu do tej prędkości. My natomiast wykorzystamy sterowany kąt natarcia, co oznacza, że nasze śmigło będzie mogło się pochylać i w ten sposób powietrze będzie je inaczej opływać, zmniejszając prędkość obrotu rotora. Decyzję o nachyleniu śmigła sonda podejmie automatycznie, analizując pobierane przez siebie dane.



Źródło ilustracji: pwr.edu.pl

Michał Piliński podkreśla też, że sterowanie kątem natarcia w budowanej przez studentów sondzie będzie możliwe od wartości dodatnich do ujemnych. – Czyli będziemy mogli sterować nie tylko kątem spadania, ale zaraz przy ziemi ten kąt możemy oznaczyć jako ujemny i wtedy ze spowalniania sonda przejdzie w przyspieszenie, czyli wyhamuje tak jakby na poduszce powietrznej.

Zespoły zdobędą dodatkowe punkty (w całym konkursie można zyskać nie 100 a 110 proc. punktów), jeśli nagrają przebieg lotu za pomocą stabilizowanej kamery, czyli stworzą system śledzący zadany kierunek. – W sondzie umieścimy gimbal, czyli stabilizator z kamerą – opowiada lider CanSat Aerospace. – Komputer, znając kierunek pola magnetycznego Ziemi, będzie sterował kamerą tak, by przez cały czas była ustawiona wzdłuż jednej linii pola magnetycznego.

### 160 stron bez szczegółów

Zawody są planowane na weekend – 14-16 czerwca. Wiadomo, że weźmie w nich udział 40 zespołów. Organizatorzy na razie nie zdradzają, skąd pochodzą drużyny. W ubiegłorocznej rywalizacji uczestniczyli studenci m.in. z Wielkiej Brytanii, USA, Kanady, Turcji, Meksyku, Indii i Polski. Zwyciężył Uniwersytet w Manchesterze, zdobywając ponad 101 proc. punktów.

Zanim jednak studenci polecą do Teksasu, czeka ich jeszcze kilka punktowanych etapów konkursu. – Przeszliśmy już Preliminary Design Review, czyli fazę, w której pokazujemy jurorom dość ogólne założenia naszej sondy. Przy czym ta „ogólność” oznaczała 160 stron dokumentacji – opowiada Michał Piliński. – Za nami także 30-minutowa wideoprezentacja. Natomiast 29 marca czeka nas Critical Design Review, czyli etap, w którym bardzo szczegółowo opisujemy każdy element naszego CanSata, potem kolejna wideoprezentacja i w czerwcu tuż przed zawodami mamy przesłać dane z testowego lotu sondy, które udowodnią organizatorom, że nasze wyliczenia i konstrukcja są bezpieczne i są w stanie spełnić założenia konkursu.

### Dwie godziny na misję

Zespół Aerospace CanSat tworzy dziesięć osób – czterech elektroników, jeden programista i pięcioro mechaników.

„Czujemy, że bierzemy udział w symulacji prawdziwej misji” – podkreśla Michał. – „To nie tylko kwestia pracy pod dużą presją czasu, ale także opracowywania dokumentacji w bardzo specyficznym technicznym języku. Używamy dokładnie takich sformułowań jak inżynierowie pracujący w NASA.”

*Jako koło zaczynaliśmy od misji balonowych, ale od początku myśleliśmy o misjach raketowych i starcie w międzynarodowych zawodach. Dzięki temu, że mamy za sobą starty balonowe, a potem także raketowe, jesteśmy przygotowani na działania w ograniczonych ramach czasowych. Na co dzień współpracujemy z lotniskiem w Szymanowie i przeprowadzając tam nasze misje, zawsze musimy zmieścić się w krótkim, np. dziesięciominutowym oknie czasowym. To uczy dyscypliny i dopinania wszystkiego w najmniejszych szczegółach.*

*Tobiasz Wojnar, prezes koła PWr Aerospace*

„Co jest tym ważniejsze, że w USA będziemy mieli dwie godziny na naszą misję, z czego tylko godzinę nasza sonda może spędzić na lądowisku, czekając na dobry wiatr” – opowiada Michał Piliński. – „To zaledwie 60 minut, by wszystko przygotować, przetestować, wsadzić do pojemnika, sprawdzić mechanizm wyrzutowy, kilkakrotnie przesłać pakiety danych itd.”

W ten weekend studenci zbudowali pierwszą sondę testową, która posłuży im do doskonalenia projektu. Na zawody pojedą z trzema identycznymi sondami – zgodnie z wymaganiami organizatorów. W czasie konkursu będą oceniani według szeregu bardzo szczegółowych kryteriów, a gdyby doszło do uszkodzenia sondy w wypadku losowym, sędziowie wezmą pod uwagę loty testowe.

Więcej na temat zawodów [na stronie CanSat Competition United States](#).

Koło naukowe PWr Aerospace działa na Wydziale Elektroniki od 2017 r. Jego opiekunem jest dr hab. inż. Paweł Kabacik. Więcej o kole i jego projektach [na stronie internetowej](#) i [profilu na Facebooku](#).

**Czytaj też:** [Politechnika Rzeszowska wśród podmiotów wspierających powstanie akceleratora ESA BIC w Polsce](#)

Źródło: Politechnika Wrocławska