

Studenckie inicjatywy kosmiczne w Polsce

Polscy studenci realizują niesamowite projekty kosmiczne – rakiety, balony, łaziki, urządzenia, a nawet całe satelity. Takie doświadczenia są pierwszym krokiem w przyszłość dla wielu żaków. Pierwsze roczniki młodych profesjonalistów – uczestników tych przedsięwzięć pracują już w sektorze kosmicznym – w agencjach kosmicznych całej Europy, instytutach naukowych, w przemyśle, a niektórzy z nich założyli własne firmy. Jak się to wszystko zaczęło? Jak się zaangażować? Jak zdobyć finansowanie?



Fot. 1. Satelita studencki European Student Earth Orbiter
(źródło: esa.int)

Satelity

Na początku XXI wieku, Europejska Agencja Kosmiczna zauważyła, że wielu zdolnych europejskich absolwentów kierunków technicznych brakuje doświadczenia w inżynierii kosmicznej w momencie wkraczania na rynek pracy. Problem ten postanowiono rozwiązać ambitnym przedsięwzięciem – założeniem [SSETI, studenckiej agencji kosmicznej!](#) To stowarzyszenie europejskich uczelni pod egidą Europejskiej Agencji Kosmicznej wysłało satelitę European Student Earth Orbiter w grudniu 2018 roku po dziesięcioletnim procesie przygotowań. Polscy studenci z zespołu HSTX z Politechniki Wrocławskiej pod opieką prof. Pawła Kabacika opracowali [podsystem komunikacyjny bazujący na paśmie S](#). Urządzenie zostało z sukcesem przetestowane w grudniu 2019 roku i [wciąż poprawnie działa](#).

Dużym przedsięwzięciem polskich studentów był projekt pierwszego polskiego satelity – PW-Sata, przygotowanego przez zespół z Politechniki Warszawskiej przy wsparciu Centrum Badań Kosmicznych PAN. Początki tego projektu sięgają 2004 roku, a ostatecznie satelita został wyniesiony podczas dziewiczego lotu europejskiej rakiety Vega w dniu 13 lutego 2012 r. z Gujańskiego Centrum Kosmicznego. Był to satelita w standardzie Cube-Sat (10 cm x 10 cm x 10 cm, 1.3 kg). Celem misji był test elastycznych ogniów kosmicznych. Deorbitacja PW-Sata nastąpiła w październiku 2019 roku.

Jego następca, PW-Sat2 został wyniesiony na rakiemie nośnej Falcon 9 w grudniu 2018 roku. Ambitna misja zakładała test żagla deorbitacyjnego, czujnika Słońca, systemu kamer oraz paneli słonecznych. Wciąż możliwa jest (stan na czerwiec 2020) komunikacja ze studenckim satelitą, który swoją pierwotną orbitę 590 km obniżył już do 530 km. Instrukcje dla radioamatorów dostępne są [na stronie projektu](#).

Tymczasem trwają prace nad trzecim z kolei, PW-Satem3. Jego zadaniem ma być test podsystemu napędowego typu „cold gas”, który ma za umożliwić deorbitację. Start zaplanowany jest na początek 2023 roku.

Projekty ESA Education

Przystąpienie do Europejskiej Agencji Kosmicznej umożliwiło również polskim studentom udział w programach ESA Education: REXUS/BEXUS, FlyYourThesis, DropYourThesis, SpinYourThesis i innych. Jest to unikatowa możliwość przebycia całego cyklu projektu kosmicznego: od pomysłu, poprzez rozwój koncepcji, budowę prototypu, aż do implementacji i analizy danych. Pozwala to bardzo

szybko rozwinąć wiele kompetencji niezbędnych do pracy w sektorze kosmicznym. Wymienione programy pozwalają na przeprowadzenie eksperymentu w różnych warunkach: rakiety sondującej, balonu stratosferycznego, lotu parabolicznego, wieży zrzutowej i wirówki odśrodkowej.

Członkowie Studenckiego Koła Astronautycznego PW już w latach 90 mieli okazję przeprowadzać eksperymenty na pokładzie specjalnie przystosowanego samolotu Airbus A300 ZERO-G. Dzięki przelotowi na specjalnej parabolicznej trajektorii możliwe jest ok. 30 sekund mikrogravitacji (stanu zbliżonego do nieważkości). Eksperymenty dotyczyły [zjawisk spalania, magnetyzmu oraz adhezji](#).



Fot. 2. Start balonu stratosferycznego (źródło: rexusbexus.net)

Inną możliwością osiągnięcia kosmosu są loty balonowe. Program BEXUS pozwala na wyniesienie nawet 100 kg ładunku na wysokość 30 km przy pomocy ogromnego balonu stratosferycznego. Na takiej wysokości można badać promieniowanie kosmiczne, skład atmosfery, itp. Pierwszym polskim akcentem był polsko-rumuński [zespół ICARUS](#) (Studenckie Koło Astronautyczne PW).

Jego celem było stworzenie zdalnie sterowanego obiektu szybującego, który za pomocą zdalnego sterowania z Ziemi wylądowałby w zadanym miejscu. Lot odbył się w październiku 2008 roku. W październiku 2010 roku przetestował system stabilizacji kamery, który umożliwił kompensację ruchów w trakcie lotu. [Eksperyment SCOPE](#) przygotował zespół Studenckiego Koła Astronautycznego.

Loty balonem stratosferycznym przyciągnęły nie tylko inżynierów, ale i naukowców. W ramach [projektu FREDE](#) (Politechnika Wrocławska i Uniwersytet Wrocławski) studenci badali proces rozkładu freonów w troposferze i stratosferze. Dzięki precyzyjnym czujnikom, uzyskany został rozkład tych substancji w profilu atmosferycznym. Lot odbył się w październiku 2015 roku. W 2016 roku [projekt BULMA](#) (Studenckie Koło Astronautyczne PW) badał mikrometeority oraz małe formy życia. W październiku 2018 roku, członkowie [zespołu LUSTRO](#) (Studenckie Koło Astronautyczne PW) mierzyli promieniowanie ultrafioletowe na różnych wysokościach atmosfery ziemskiej [10]. Również w obecnej edycji programu BEXUS nie zabrakło polskich studentów – [STARDUST](#) (KN SimLE, Politechnika Gdańska) będą chcieli znaleźć i opisać nieodkryte dotąd bakterie w górnych warstwach atmosfery. Lot zaplanowany jest na październik 2020 roku.

Ciekawe projekty zostały wykonane przez polskich studentów w ramach programu REXUS – lotów rakieta sondującą. Co roku dwie rakiety z kilkoma zespołami z europejskich uczelni mogą dotrzeć na wysokość 85 km, osiągając przy tym do dwóch minut mikrogravitacji. Pierwszym polskim zespołem, który miał taką możliwość był [DREAM](#) (Politechnika Wrocławska). Był to projekt kosmicznej wiertarki, a celem było zweryfikowanie procesu wiercenia w przestrzeni kosmicznej – przyczynek do rozwoju górnictwa kosmicznego. Warto wspomnieć, że uczestnicy tego projektu utworzyli firmę Scanway zajmującą się obrazowaniem satelitarnym.

W 2017 roku na raketach poleciały aż dwa polskie zespoły. W marcu [zespół TRACZ](#) (Politechnika Wrocławska) przetestował nowy rodzaj chwytaka typu jamming gripper oparty na... kawie – membrana z ziarnami dopasowała swój kształt do podnoszonego przedmiotu, a po wysaniu powietrza zaciskała się na nim. Tydzień wcześniej zespół [HEDGEHOG](#) (Politechnika Gdańska) zmierzył dokładnie drgania i przepływ ciepła w trakcie lotu rakiety [12]. Warunki lotu zostały odtworzone w kolejnym eksperymencie tego [zespołu GDArms](#) (Politechnika Gdańska), tym razem w ramach

programu SpinYourThesis. W tym samym roku studenci z kilku uczelni z Wrocławia, skupieni w [zespolu HyperCells](#), sprawdzili wpływ hipergravitacji (zwiększonego ciężenia) na komórki rakowe.



Fot. 3. Zespół HEDGEHOG z raketą REXUS 25 (źródło: zespół HEDGEHOG REXUS Project)

Rakiety

Studenci polskich uczelni są również aktywni w konstrukcji własnych raket. [Sekcja raketowa Studenckiego Koła Raketowego PW](#) raketą GROT w 2019 roku pobiła rekord wysokości lotu rakiet amatorskiej (15 km) na poligonie wojskowym w Drawsku. [Rakietowcy z AGH Space Systems](#) (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie) z kolei zdobywają medale na międzynarodowych konkursach Spaceport America Cup. Ciekawe projekty są również prezentowane na corocznym festiwalu Meteor organizowanym przez [Polskie Towarzystwo Raketowe](#).

Łaziki

Prawdziwą polską dumą są zespoły konstruujące łaziki, które osiągają wiele sukcesów. W 2011 roku łazik Magma2 (Politechnika Białostocka) wygrał międzynarodowe zawody Universal Rover Challenge organizowane w Utah w USA. Zespół powtórzył ten wyczyn w 2013. i 2014 roku. W dwóch kolejnych latach zawody wygrał Legendary Rover Team (Politechnika Rzeszowska). W 2017 roku z kolei zwycięzcą okazał się zespół PCz Rover Team (Politechnika Częstochowska). [Bardzo wysokie miejsca](#) zajmują

również łaziki zespołów Scorpio (Politechnika Wrocławska), IMPULS (Politechnika Świętokrzyska), #next (Politechnika Białostocka), czy Continuum (Uniwersytet Wrocławski). Warto dodać, że podobne sukcesy osiągają również na międzynarodowym European Rover Challenge, który odbywa się co roku w Polsce. Ostatnia edycja (jako [ERC Space and Robotics](#)) odbyła się w dniach 11-13 września 2020 roku w Kielcach.



Fot. 4. Łazik zespołu Silesian Phoenix z Politechniki Śląskiej na zawodach European Rover Challenge w Kielcach (źródło: P. Olszówka, Silesian Phoenix)

Wybór platformy

Jeśli chciałbyś działać, pierwszy krok to wybór odpowiedniego programu do Twojego pomysłu. Załóżmy, że chcesz zbadać czy grawitacja ma wpływ na zdolności komórek do rozmnażania się. Pewnie pierwszym pomysłem jest wysłanie ich na ISS. Tak, to jest możliwe, ale prawdopodobniej lepiej sprawdzić swoją tezę w hipergrawitacji (wirówce) najpierw – jest to dużo tańsze i szybsze, a ciekawe odkrycia w zwiększonej grawitacji łatwiej przekonają ekspertów, że to Twój eksperyment powinien polecieć w kosmos!

Założmy, że chcesz sprawdzić mechanizm dokujący do małych satelitów. Warto zastanowić czego naprawdę potrzebujesz. Może idealna mikrograwitacja wieży w Bremie zapewni lepsze warunki niż stosunkowo niedokładna miligravitacja samolotu parabolicznego?

Założmy, że chcesz sprawdzić jak hipergrawitacja wpływa na widzenie peryferyjne u człowieka. Oczywiście, lot paraboliczny pozwala na uzyskanie 1.8 g, ale to wirówka dla człowieka w programie SpinYourThesis! Human Edition pozwala na dużo lepszą kontrolę nad warunkami.

Założmy, że chcesz sprawdzić jak próżnia wpływa na degradację polimeru. Znów, możesz przejść skomplikowaną procedurę stworzenia własnego satelity, lub... skorzystać z komory próżniowej, która pewnie jest na Twojej uczelni! Zawsze więc pamiętaj czego potrzebujesz!

Zespół, finanse, projekt – jak działać?

Jeśli masz już pomysł – potrzebujesz zespołu, finansów i zasobów!

Zespół powinien zapewnić, że do każdego zadania zostanie przydzielona osoba, która będzie w stanie to zrobić. Nie musi być od razu ekspertem, ale powinien mieć chęci i umiejętności uczenia się. Typowe projekty potrzebują lidera, naukowca, mechanika, elektronika i informatyka, ale specyfika zależy od konkretnego projektu.

Finansowanie to zawsze trudny temat w projektach studenckich. Typowe źródła finansowania to:

- uczelnia,
- sponsorzy,
- programy grantowe,
- własne środki,
- crowdfunding.

Dla uczelni, być może jesteście jedną z wielu podobnych grup. Warto się czymś wyróżnić: może to być sprawna kampania medialna czy dotychczasowe osiągnięcia. Pamiętajmy o tym, że uczelnia prowadzi działalność naukową, więc zadbanie o to, by efektem projektu były wartościowe publikacje w wysoko punktowanych czasopismach może przekonać władze do większej hojności.

Wysłanie logo w przestrzeń kosmiczną może być ciekawą propozycją marketingową dla wielu firm. Należy jednak bardzo precyzyjnie ustalić czego sponsor może oczekiwać za konkretną kwotę. Pamiętaj, że Europejska Agencja Kosmiczna może nałożyć pewne ograniczenia na to co może być widoczne na Twoim eksperymencie!

Istnieją liczne programy grantowe, które pozwolą Ci uzyskać znaczne środki na Twoje badania, o ile reprezentują odpowiedni poziom i wpisują się w pewne założenia. Wiele dotychczasowych zespołów korzystało z [programu Najlepsi z Najlepszych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego](#). Poproś o pomoc opiekuna naukowego na Twojej uczelni, pomoże Ci w aplikacji o grant [Narodowego Centrum Nauki](#) (badania podstawowe) lub [Narodowego Centrum Badań i Rozwoju](#) (badania aplikacyjne). Stypendia przyznaje też [Fundacja na rzecz Nauki Polskiej](#).

Zgłoś się na: studenci@polsa.gov.pl, a specjaliści Departamentu Edukacji Polskiej Agencji Kosmicznej pomogą Ci znaleźć odpowiedni program i przeprowadzą przez początkowy etap projektu!

Chcesz działać?

Sektor kosmiczny to nie tylko inżynierowie. W tworzeniu przyszłych przedsięwzięć przydadzą się również naukowcy, medycy, prawnicy czy architekci. Wystarczy pasja i ciężka praca. Jeśli jesteś zainteresowana/y zaangażowaniem się w kosmiczny projekt, koniecznie weź udział w Studenckiej Konferencji Kosmicznej, która odbędzie się 27-28 listopada 2020 roku na Politechnice Gdańskiej. Więcej informacji [na stronie konferencji](#). Wskazówki, które pomogą Ci zacząć swoją kosmiczną karierę opisywaliśmy w artykule „[Kosmiczne ścieżki kariery](#)” – jak zostać astronautą, inżynierem, jakie firmy zajmują się technologiami kosmicznymi.

Możliwości dla polskich studentów staramy się opisywać w aktualizowanym „[Przeglądzie projektów edukacyjnych o tematyce kosmicznej](#)”. Jeśli pominęliśmy ciekawy projekt lub chciałabyś/chciałbyś być regularnie informowanym o nowościach, zapisz się na Newsletter Edukacyjny Polskiej Agencji Kosmicznej pisząc do nas na: studenci@polsa.gov.pl.

Terminy aplikacji do programów ESA Education w 2020 roku:

- [SpinYourThesis](#): 15 listopada 2020, 23:59 CET
- [DropYourThesis](#): 22 listopada 2020, 23:59 CET
- [FlyYourThesis](#): 25 października 2020, 23:59 CET
- [REXUS/BEXUS](#): 14 października 2021, 23:59 CET (rekrutacji w tym roku nie ma)

Adam Dąbrowski
Polska Agencja Kosmiczna

