

# Nowa rakieta studentów PW

#Astronautyka #Nowe technologie 3 czerwca 2025

Przedstawiciele Studenckiego Koła Astronautycznego Politechniki Warszawskiej zaprezentowali swoje najnowsze dzieło – raketę Twardowsky 2. Uroczysta premiera odbyła się 28 maja 2025 w Dużej Auli Gmachu Głównego PW.



*Rakieta Twardowsky 2 oraz jej twórcy i przedstawiciele władz PW / Zdjęcie: Politechnika Warszawska*

Twardowsky 2 ma ponad 4 m długości i średnicę 200 mm. Konstrukcja składa się z pięciu głównych modułów: odzysku (zawierającego system dwustopniowego odzysku złożony ze spadochronu stabilizującego i głównego, który może działać z wykorzystaniem zarówno pirotechniki, jak i kartuszy ze sprężonym gazem), ładunku (zawierającego zasobnik na CubeSat 1U o wymiarach 10 x 10 x 10 cm i mechanizm wyrzutu), awioniki (komputera pokładowego i systemów telemetrycznych), napędowego (silnika hybrydowego na paliwo ABS i utleniacz – podtlenek azotu, systemu aktywnego ciśnieniowania i modułów do tankownia rakiety na wyrzutni przed lotem) i ogonowego (owiewki komory spalania i stateczników).

Głównym celem konstrukcji jest wyniesienie ładunku typu CubeSat (miniaturowy satelita) na wysokość do 9 km. – *Podczas lotu silnik hybrydowy, pracujący przez około 8 sekund, rozpędza raketę do 490 m/s, umożliwiając jej osiągnięcie apogeum do 9 km. W tym punkcie następuje wyrzucenie spadochronu stabilizującego, następnie wyrzucenie ładunku a potem, bliżej ziemi – wypuszczenie spadochronu głównego. Dzięki temu zarówno rakieta, jak i jej ładunek mogą zostać bezpiecznie odzyskane po misji* – mówi Eliza Łapińska, koordynatorka projektu.

W Twardowskim 2 studenci wykorzystali wiele nowych i ciekawych inżyniersko rozwiązań: napęd hybrydowy własnej konstrukcji o ciągu 5,8 kN (to drugi najsilniejszy silnik w historii Koła, jest w stanie unieść ponad 0,5 t), możliwość wczesnego wyłączenia silnika, system aktywnego ciśnieniowania i innowacyjny mechanizm

sprężynowy do przytrzymywania i wyrzucania ładunku. Wszystkie moduły można łatwo wymieniać, konfigurować i testować. Rakieta wyróżnia też zaawansowana awionika (pełna redundancja i zastosowanie standardów lotniczych) oraz zintegrowane i rozwinięte systemy naziemne wspierające zdalne tankowanie, kontrolę i zapłon, z dużym naciskiem na bezpieczeństwo. Studenci wykorzystali także nowoczesne technologie produkcji, m.in. druk 3D elementów metalowych (z aluminium lub tytanu).

- *Paliwo do rakiety (walec z kanałem o specjalnej geometrii zwany ziarnem) jest wytwarzane w kole z wykorzystaniem druku 3D, dzięki czemu nie musimy zlecać podmiotom zewnętrznym frezowania lub odlewania ziarna* - dodaje Piotr Łyżwa, główny inżynier zespołu napędowego.

Prace nad rakieta trwają od stycznia 2023. Obecnie studenci kończą produkcję ostatnich elementów oraz testują i integrują części rakiety. - *Ostatnie testy, m.in. drugi test statyczny silnika, odbieranie telemetrii, system odzysku w pełnej konfiguracji planujemy przeprowadzić w okresie letnim* - dodaje Szymon Krupa, członek zespołu.

W nieco dalszych planach są starty w międzynarodowych zawodach raket studenckich, takich jak European Rocketry Challenge (EuRoC) w Portugalii (kwalifikacja do edycji 2025 już zdobyta) czy Spaceport America Cup w Stanach Zjednoczonych. To duże wyzwanie, bo wymagania tych konkursów mogą zmieniać się co roku i są ogłaszane w chwili otwarcia zapisów ok. pół roku przed samymi zawodami. A to oznacza, że studenci muszą być gotowi na szybkie dostosowywanie się i wdrażanie nowości.

Obecnie nad projektem aktywnie pracuje 30 członków zespołu, ale łącznie, od początku realizacji, udział wzięło około 40 osób.

Rakieta została częściowo sfinansowana w ramach *Projektu raketowego silnika hybrydowego do napędu rakiety sondującej Twardowsky 2* realizowanego w ramach programu *Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje* Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.