

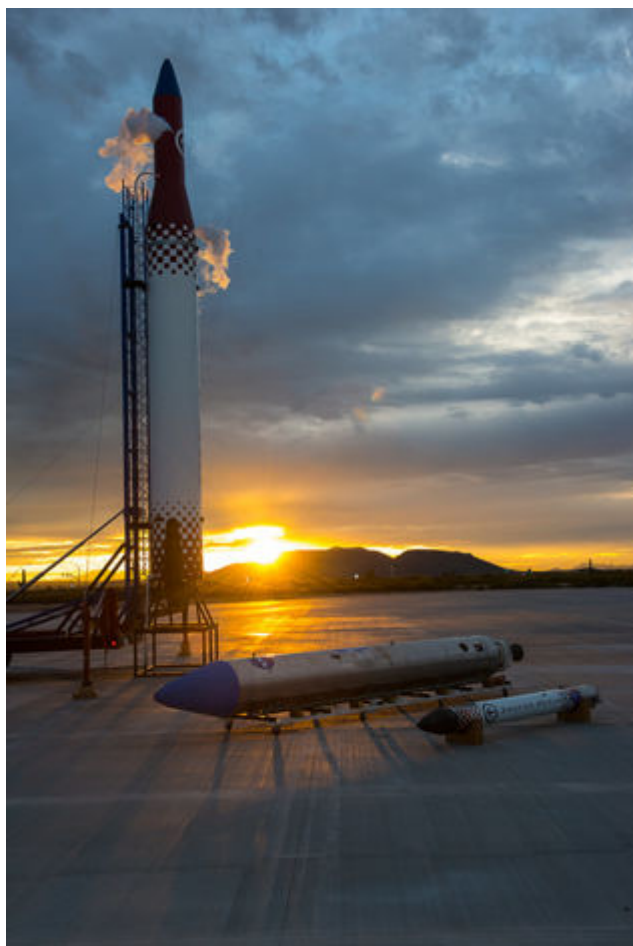
LEKKIE RAKIETY NOŚNE. WIELKIE NADZIEJE W SKROMNEJ OPRAWIE

Postęp komercjalizacji i prywatyzacji w obszarze działalności kosmicznej odменя charakter globalnego rynku lotów pozaziemskich. Obok wymagających i kosztownych pionierskich projektów rozwojowych pojawia się coraz więcej inicjatyw użytkowych, umożliwiających aktywność kosmiczną szerszej grupie zainteresowanych. Przewodzi w tym zakresie rozwój mikrosatelitów i dedykowanych im lekkich technologii nośnych. Zwłaszcza te ostatnie są obecnie postrzegane jako potencjalny czynnik sprawczy nowego otwarcia i przyszłej intensyfikacji walki konkurencyjnej na międzynarodowym rynku usług astronautycznych.

Kosmos otwarty dla wszystkich

Dokonania ery kosmicznej nieodłącznie kojarzą się z dynamicznym pędem ku realizacji ambitnych i pełnych rozmachu przedsięwzięć technologicznych. Motywowane bądź to warunkami polityczno-cywilizacyjnej konfrontacji, bądź naukowej dociekliwości utrwaliły pojmowanie kosmosu jako elitarniej przestrzeni oddziaływania, dostępnej jedynie dla nielicznych i najlepiej wyspecjalizowanych podmiotów. W nurcie tym pozostają utrzymane także najbardziej aktualne projekty eksploracji przestrzeni pozaziemskiej, włączając w to plany dalekich wypraw kosmicznych i załogowych misji międzyplanetarnych. Nowa dynamika rozwoju branży, wiązana z rynkową ekspansją podmiotów prywatnych i postępem sektorowej komercjalizacji, zdaje się dodatkowo wzmocniać wizję kosmosu jako przestrzeni wielkich możliwości i ciągłego łamania ograniczeń.

Na tym tle rozwój rynku małogabarytowych technologii nośnych może wydawać się zorientowany zgoła przeciwnie: na użytkowy minimalizm, oszczędność nakładów i relatywną prostotę realizacji. Wrażenie to jest jednak tylko pozorne, a sam rozwój opisywanego segmentu rynku astronautycznego postępuje pod hasłem egalitaryzacji i zniesienia barier technologicznych ograniczających powszechny dostęp do kosmosu. Kontekstu do właściwej oceny zjawiska dostarcza postępującą współcześnie uniwersalizacja wzorców aktywnej polityki kosmicznej, które napędzają narodowe aspiracje i programy rozwojowe kolejnych państw. Branża lekkich raket niejako wychodzi tej skłonności naprzeciw, oferując licznej grupie słabiej sytuowanych podmiotów niedostępne dotąd możliwości realizacji ich ambitnych dążeń.



Rakieta Vector-R na stanowisku startowym, obok niej testowe rakiety P-19 i P-20. Fot. Vector Space Systems / vectorspacesystems.com

Perspektywiczny rynek

O skali tego zapotrzebowania może świadczyć wyjątkowa dynamika rozwoju, jaką aktualnie wykazuje segment małogabarytowych technologii nośnych. Choć obejmuje projekty pozbawione rozmachu wiodących narodowych programów kosmicznych, są one obecnie zaliczane do najbardziej perspektywicznych w całej branży. Znaczenie rynku lekkich rakiet dla koniunktury w przemyśle astronautycznym oceniane jest przede wszystkim z perspektywy zastosowań praktycznych oraz zakładanej szerokiej dostępności „budżetowych” rozwiązań, dotąd słabo rozpowszechnionych w tym segmencie.



Projekt lekkiej rakiety nośnej opracowywanej przez hiszpański koncern PLD Space Ilustracja: PLD Space / pldspace.com

U podstaw wzrastającego zapotrzebowania na lekkie rakiety kosmiczne leży miniaturyzacja systemów satelitarnych i uproszczenie wzorców konstrukcyjnych, ułatwiające rozwój sprofilowanych inicjatyw prywatnych. Zależnie od swoich zastosowań i użytej technologii, współczesny sprzęt satelitarny może dysponować gabarytami i parametrami wagowymi od kilku do kilkunastu razy mniejszymi od swoich odpowiedników sprzed kilku dekad. Produkcja bądź integracja takich mikrosatelitów należy przy tym do obszarów, od których z powodzeniem można rozpocząć budowanie narodowego sektora kosmicznego lub komercyjnej działalności w tym wymiarze.

Szerzej: [Mikrosatelity - szansa dla polskiego przemysłu kosmicznego?](#)

Katalog możliwości

Jak dotąd jednak instytucje państwowe i firmy zainteresowane umieszczeniem tego typu obiektów w kosmosie musiały liczyć się z wielomiesięcznym oczekiwaniem na dostęp do przestrzeni ładunkowej dużych pojazdów kosmicznych w ramach ich lotów współdzielonych. Harmonogram startów jest w takich przypadkach zazwyczaj ustalany pod dyktando wiodących zleceniodawców, którzy dostarczają ładunek główny. Sposobem na rozdzielenie i wzajemne uniezależnienie uczestników miałyby być stworzenie oddzielnych możliwości i systemów nośnych o dostosowanych parametrach.

Potencjał przypisywany małogabarytowym technologiom raketowym nie jest zatem czysto hipotetyczny. Świadczą o tym choćby ich podstawowe walory użytkowe: niski koszt wyniesienia ładunku, potencjał masowej produkcji i krótki czas przygotowania do eksploatacji. Przekłada się to na możliwość zaaranżowania lotów dedykowanych dla małych dostawców – bez konieczności dostosowywania warunków i terminów startów do wymogów uprzywilejowanych uczestników.

(Nie)dostępna przestrzeń

Samo to już wystarczy, by skutecznie skupić uwagę licznych państw, instytucji i podmiotów

biznesowych o ograniczonych zasobach, które nigdy nie należały do światowych rozgrywających w dziedzinie podboju kosmosu. Jak dotąd, ich zapał w tej kwestii skutecznie studziły realia startów z użyciem standardowych rakiet nośnych i konieczność podporządkowania się rutynie lotów wieloładunkowych. Uczestnictwo w nich wiąże się nieodłącznie z niskim priorytetem względem dużych dostawców, wydłużonymi przygotowaniem do startu czy znacznymi kosztami, które zazwyczaj wyraźnie przekraczają kilkadziesiąt tysięcy dolarów w przeliczeniu na 1 kg ładunku.

Jeszcze do niedawna rozwiązanie wszystkich tych niedogodności nie było jednak obiektem zbyt dużego zainteresowania w branży. Kreowaniu inicjatyw kosmicznych leżało wówczas w większym stopniu po stronie państwowych agencji i wiodących narodowych programów kosmicznych, które reprezentowały inną orientację – wspomniane ambicje wdrażania projektów o dużym rozmachu. Tam jednak, gdzie państwowe podmioty nie wykazywały dostatecznego zaangażowania, na fali rozwoju i uniwersalizacji zastosowań miniaturowych satelitów zaczęła ujawniać się nisza technologiczna, którą szybko odkryły prywatne firmy zainteresowane rozwojem lekkich rakiet kosmicznych.

Czytaj też: [Japonia - Canon pomoże zbudować superlekką raketę nośną](#)



Silnik drugiego segmentu rakiety Electron. Fot. Rocket Lab / rocketlabusa.com

Rozwój pod hasłami komercyjnej rewolucji

Jakkolwiek wzrost zainteresowania raketami małowagowymi ma wymiar globalny i postępuje z dużą dynamiką (z naciskiem na obszar USA), trwa on w obecnej, zintensyfikowanej formule zaledwie od kilku lat. Należy przy tym zauważyć, że proces nie przebiega równomiernie, czego dowodem jest pewne zapóźnienie w podejmowaniu konkurencyjnych projektów na gruncie europejskim. Niemniej jednak, również na Starym Kontynencie wychwytywane są coraz wyraźniejsze oznaki [przyśpieszenia w tej materii](#), a wśród najbardziej aktywnych europejskich prekursorów rynku są małe firmy pochodzące z państw spoza astronautycznej czołówki.

Czytaj też: [Europejskie rakiety wielokrotnego użytku powstaną w Hiszpanii?](#)

Dojrzewający aktualnie międzynarodowy rynek małogabarytowych rakiet zorientowany jest zatem na działalność komercyjną. Wsparcie dla jej rozwoju zapewniają aktualnie także same narodowe agencje kosmiczne pokroju NASA, które niegdyś nie dostrzegały potrzeby rozwoju własnych rozwiązań małogabarytowych, a obecnie coraz bardziej doceniają ich potencjał. Wiele instytucji państwowych, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, wspiera własnym dofinansowaniem najbardziej obiecujące prywatne inicjatywy. Wymienia się w tym kontekście szczególnie dwie firmy - Rocket Lab i Vector Space Systems. Przedstawiciele obu z nich zgodnie powołują się na swoją domniemaną misję dziejową, której ogólnym założeniem jest zainicjowanie rewolucyjnej zmiany na rzecz powszechnego dostępu do przestrzeni kosmicznej.



Rakieta Vector-R. Fot. Vector Space Systems / vectorspacesystems.com

O pierwszej z firm stało się szczególnie głośno w kontekście [otwarcia pierwszego na świecie komercyjnego kosmodromu](#), który spółka Rocket Lab stworzyła na Półwyspie Mahia w Nowej Zelandii na potrzeby startów rakiet własnej konstrukcji. Choć wydarzenie to miało miejsce zaledwie we wrześniu 2016 roku, działająca od 2006 roku spółka zdołała do tej pory w dużej mierze sfinalizować procedury przygotowawcze przed rozpoczęciem pierwszych testowych startów. Przez cały ten czas Rocket Lab mozolnie budował rozpoznawalność swojej marki, skupiając z czasem na sobie uwagę międzynarodowych koncernów technologicznych i funduszy inwestycyjnych, zainteresowanych partnerstwem i wsparciem inicjatywy małej nowozelandzkiej firmy.

Swoje zainteresowanie zgłosiły zarówno wiodące podmioty rynku obronnego i kosmicznego, na czele z firmami Lockheed Martin i Iridium Satellites, jak też fundusze kapitałowe. Wśród tych drugich swój akces do projektu jako bezpośredni inwestorzy zgłosiły instytucje Khosla Ventures, Bessemer Venture Partners i K1W1. Inwestycja w krótkim czasie zaczęła przynosić efekty, czego głównym potwierdzeniem stał się szybko pozytywny odzew na rynku i propozycje zleceń z branży satelitarnej.

Ujawnione zapotrzebowanie na oferowany przez Rocket Lab zakres usług sprzyjało przyspieszeniu prac nad uruchomieniem działalności.



Nowe centrum lotów kosmicznych firmy Rocket Lab w Nowej Zelandii. Fot. Rocket Lab / rocketlabusa.com

Czytaj też: [Rośnie zainteresowanie nowozelandzką rakieta nośną](#)

Rocket Lab jako pierwsza z małych firm przygotowała pełny cykl produkcyjny lekkiej rakiety nowej generacji. System nośny o nazwie Electron zwrócił na siebie uwagę m.in. nowatorską konstrukcją silnika, wykorzystującą elektryczne turbopompy i komponenty drukowane addytywnie. Pojazd przygotowano z myślą o wynoszeniu ładunków o masie do 150 kg na pułapy nie przekraczające 500 km nad Ziemią, w kierunku orbity heliosynchronicznej (SSO). Niezbyt imponujące osiągi pozostały w tym przypadku na dalszym planie dzięki zakładanej ułatwionej dostępności i wyższej częstotliwości startów w porównaniu do rozwiązań wielkogabarytowych. W docelowym zamyśle Petera Becka, szefa i założyciela Rocket Lab było do niedawna wykonywanie co najmniej 100 startów kosmicznych rocznie. Realizację pojedynczego odpalenia wyceniono natomiast na 4,9 mln USD, co jednak nie wzbudza szczególnej sensacji pod kątem przelicznika ekonomicznego.

Co więcej, oferta stworzona przez Rocket Lab w szybkim tempie zyskuje silną konkurencję. Do grona rywalizujących o prym w tym samym segmencie należy od niedawna amerykańska firma Vector Space Systems. Twór powołany do życia na początku 2016 roku przez współzałożyciela spółki SpaceX, Jima Cantrell'a planuje podbić międzynarodowy rynek szerszą i bardziej urozmaiconą ofertą lekkich rakiet. Firma Cantrell'a wystartowała ze swoją działalnością bardzo dynamicznie, umocniona przejęciem jednego z pionierów rynku, kalifornijskiej spółki Garvey Spacecraft Corp., jako protoplasta dzisiejszych firm w branży, Garvey wniósł do spółki Vector Space Systems bogate doświadczenie oraz własną zaawansowaną koncepcję inżynierską miniaturowej rakiety kosmicznej, nad którą pracował przez blisko 10 ostatnich lat.



Szef firmy Rocket Lab, Peter Beck na tle różnych wariantów testowych egzemplarzy rakiet skonstruowanych przez firmę.
Fot. Rocket Lab via Twitter / rocketlabusa.com

Podstawowa zasada - przystępność

Tak zatem - w niespełna rok po swoim uruchomieniu - Vector Space Systems zdołał już oficjalnie zaprezentować dwa projekty pojazdów ze swojej oferty: bazową lekką raketę Vector R (Rapid) o udźwigu 50 kg dla orbit sięgających 250 km nad Ziemią oraz jej cięższą wersję, Vector H (Heavy) zdolnej do wynoszenia na niską orbitę okołoziemską ładunków ważących ponad 100 kg. Przy założeniu, że firma utrzyma wysokie tempo rozwoju i przedstawione zapowiedzi zostaną spełnione, pierwsze komercyjne loty wersji R rozpoczną się jeszcze 2018 roku, a rok później gotowość osiągnie model H. Co się tyczy kosztów pojedynczego startu, ma on być wyraźnie niższy niż w przypadku konkurencji, mieszcząc się w granicach od 1,5 do 2 mln USD w przypadku Vectora R oraz 3,0-3,5 mln w wariantcie H. Swoją przewagę rynkową firma chce budować również w oparciu o przystosowanie do startów z platform mobilnych oraz zdolność odzysku pierwszego segmentu każdej ze swoich rakiet.

Przy tak sformułowanej ofercie kierownictwo firmy Vector Space System wyznaczyło sobie śmiałe założenie corocznej realizacji co najmniej 100 startów samych rakiet w wersji R oraz dalszych 25 lotów cięższych modeli. Na korzyść tego planu świadczy to, że spółka pozyskuje już [konkretne zamówienia obsługi lotów kosmicznych](#) w dłuższym cyklu, obejmujące perspektywę lat 2019-2022. Z kolei niebagatelne stawki realizacji tego typu zamówień zachęcają konkurencję do zainteresowania się istniejącą na rynku niszą.

Prace nad własnymi odpowiednikami ofert Vector Space Systems czy Rocket Lab są prowadzone również przez firmy Firefly Space Systems i Virgin Galactic. Koniunkturę dostrzegają również instytucje publiczne i fundusze inwestycyjne, które oferują wysokie dofinansowanie na realizację podobnych projektów. Próby realizacji zbieżnych przedmiotowo projektów są również podejmowane

coraz częściej z inicjatywy agend publicznych. Wystarczy w tym miejscu wspomnieć chociażby o ostatnich inicjatywach [NASA](#) oraz [DARPA](#).



Test silnika Rutherford napędzającego raketę Electron firmy Rocket Lab. Fot. Rocket Lab / rocketlabusa.com

Konkluzja: lekkie technologie nośne czekają na dowiedzenie swojej efektywności

Obserwowany aktualnie wzrost dynamiki na rynku technologii astronautycznych ma bez wątpienia bliski związek ze zwiększonym zainteresowaniem małowabarytowymi raketami nośnymi. Ich użyteczność zarówno w aspekcie komercyjnym, jak i publicznym powinna zapewnić w tej niszy rynkowej długotrwały dostęp do źródeł finansowania oraz korzystne warunki dla działalności gospodarczej w skali globalnej. Pomimo odmiennych ambicji leżących u podstaw rozwoju tego segmentu branży kosmicznej i specyficznej orientacji na cele bardziej „przyziemne”, małowabarytowe technologie nośne w dalszym ciągu wpisują się w schemat innowacyjności i wizjonerstwa stanowiących nieodłączną treść działalności kosmicznej. Zanim jednak chwytliwe hasła promocyjne wiodących firm - zapowiadające rychłą rewolucję w dostępie do przestrzeni pozaziemskiej - zdołają się urzeczywistnić, lekkie technologie nośne ich autorstwa będą musiały dowieść swojej użyteczności - co wciąż jest dopiero przed nimi.