

USA WYCHODZĄ Z KOSMICZNEGO CIENIA ROSJI. TEST ZAŁOGOWEGO STATKU SPACEX JUŻ BLISKO [ANALIZA]

Kierowany przez Elona Muska koncern Space Exploration Technologies (SpaceX) otrzymał od NASA zgodę na przeprowadzenie pierwszego próbnego lotu swojego nowego pojazdu Dragon 2 (Crew Dragon) do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS). Ta bezzałogowa misja stanowi bardzo ważny krok na drodze Stanów Zjednoczonych do uniezależnienia się od rosyjskich kapsuł Sojuz, w zakresie transportowania amerykańskich astronautów na orbitę i z powrotem. Tym niemniej, przed załogowym debiutem statku Crew Dragon, zaplanowanym na lipiec 2019 r., pewne jego elementy będą jeszcze wymagały poprawy, celem zapewnienia bezpieczeństwa astronautów. Swoje zastrzeżenia do działania nowego amerykańskiego systemu zgłasza także Rosja.

Przez cały piątek 22 lutego br. w należącym do NASA Kennedy Space Center odbywał się ostateczny, kluczowy przegląd wszystkich aspektów najbliższej misji Dragona 2 pod kątem jego gotowości do lotu. Przegląd ten, zwany jako Flight Readiness Review (FRR), przyciągnął na wielogodzinne zebranie ponad stu specjalistów. Znaleźli się tam przedstawiciele NASA, w tym odpowiedzialni za *International Space Station Program* oraz *NASA Commercial Crew Program*, jak również reprezentanci firmy SpaceX.

Po długotrwałej debacie amerykańska agencja kosmiczna udzieliła zgody na przeprowadzenie pierwszej misji kosmicznej nowego pojazdu SpaceX – Dragon 2, znanego też jako Crew Dragon. Jest to przystosowana do przewozu astronautów kapsuła, która została skonstruowana w oparciu o zaopatrzeniowy statek Dragon, który dostarcza towary na pokład Międzynarodowej Stacji Kosmicznej od 2012 roku. Pionierska misja Dragona 2 nosi oznaczenie Demo-1 (DM-1).

Mocno polityczny kontekst

W lipcu 2011 r. swoją działalność zakończyły amerykańskie promy kosmiczne, które wcześniej dostarczały astronautów USA na ISS. Od tego czasu Amerykanie dostają się na pokład stacji oraz powracają z orbity na Ziemię wykorzystując kupowane od rosyjskiej agencji kosmicznej Roskosmos miejsca w pojazdach typu Sojuz.

To tymczasowe rozwiązanie jest pod wieloma względami niewygodne dla Waszyngtonu. Poza oczywistymi niedogodnościami i logistyczną złożonością wożenia Amerykanów na ISS transportem rosyjskim, cała ta kwestia mocno negatywnie rzutuje na wizerunek i prestiż Stanów Zjednoczonych.

Czytaj też: [Harmonogram wdrożenia statków załogowych SpaceX i Boeinga dalej budzi obawy NASA](#)

W związku z powyższym USA już kilka lat temu rozpoczęły realizację wartego 6,8 mld USD NASA *Commercial Crew Program*. W ramach jego realizacji wybudować niezbędne pojazdy i zapewnić wynoszenie amerykańskich astronautów mają firmy prywatne. W tym celu SpaceX buduje za 2,6 mld USD przywoływaną tu już kapsułę Crew Dragon, którą w przestrzeń kosmiczną będzie wynosić rakieta Falcon 9. Natomiast Boeing przygotowuje dedykowany temu samemu celowi pojazd CST-100 Starliner, w ramach kontraktu wartego 4,2 mld USD.

Pierwotnie loty w ramach programu *Commercial Crew* miały rozpocząć się już w 2015 r. Termin ten był jednak później wielokrotnie przesuwany. Rolę odegrały tu nie tylko rozmaite problemy techniczne, związane z wdrażaniem konstrukcji CST-100 i Dragon 2, ale także początkowa niechęć Kongresu co do finansowania całego programu.

Cele misji Demo-1

Zatwierdzona przez NASA misja DM-1 pojazdu Crew Dragon ma kompleksowo sprawdzić działania wszystkich systemów statku na każdym etapie lotu. Ważne będzie jednocześnie przetestowanie gotowości samej Międzynarodowej Stacji Kosmicznej na przyjęcie nowego rodzaju pojazdu, a także wypróbowanie działania całej obsługującej misję infrastruktury naziemnej. Test będzie obejmował okres od przygotowania do startu, do wodowania kapsuły po jej powrocie z przestrzeni kosmicznej i jej przejścia przez dedykowane jednostki nawodne Space Exploration Technologies.

To więcej niż lot testowy, to w rzeczywistości misja na Międzynarodową Stację Kosmiczną, to część programu Commercial Crew, która naprawdę przygotowuje nas do lotu załogowego, który nadejdzie później. Jest to kluczowy pierwszy krok, który wykonujemy na drodze do przywrócenia Stanom Zjednoczonym zdolności do wynoszenia astronautów [w kosmos].

William Gerstenmaier, NASA Human Exploration and Operations

Bezzałogowa misja Demo-1 będzie mieć z założenia identyczny przebieg, jak zaplanowana na lato br. misja Demo-2 (DM-2), czyli pierwszy lot Dragona 2 do ISS już z astronautami na pokładzie.

Przebieg planowanego lotu

Jeśli wszystko pójdzie zgodnie z planem, misja Demo-1 kapsuły Dragon 2 rozpocznie się już 2 marca 2019 r. Tego dnia rakieta Falcon 9 z pojazdem Crew Dragon wystartuje ze stanowiska Space Launch Complex 39A w Kennedy Space Center na Florydzie.

Na pokładzie pojazdu Dragon 2 będzie znajdował się manekin wyposażony w szereg czujników. Zadaniem tych sensorów będzie sprawdzanie, czy na pokładzie statku stale panują optymalne warunki dla przebywania tam astronautów. Ponadto kapsuła dostarczy na stację około 180 kg zaopatrzenia. Natomiast w drodze powrotnej zabierze na Ziemię rezultaty niektórych doświadczeń naukowych, jakie załoga ISS przeprowadziła na orbicie.

Crew Dragon ma zadokować do stacji 3 marca. Będzie pierwszym statkiem, jaki połączy się z adapterem International Docking Adapter 2, znajdującym się w module *Harmony* Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Ten konkretny International Docking Adapter (IDA) dotarł na ISS w 2016 roku.

Kapsuła zostanie gruntownie sprawdzona przez astronautów przebywających na stacji. 8 marca odłączy się od ISS i jeszcze tego samego dnia opadnie na wody Oceanu Atlantyckiego, w pobliżu Przylądka Canaveral, gdzie przechwycą ją pracownicy SpaceX.

Kwestie budzące wątpliwości

Jeśli przebieg misji DM-1 będzie pomyślny, to otworzy to drogę do misji Demo-2, czyli debiutanckiego lotu Dragona 2 z amerykańskimi astronautami na pokładzie, na Międzynarodową Stację Kosmiczną. Plan zakłada, że odbędzie się to w lipcu 2019 roku. Tym niemniej istnieje kilka problemów technicznych, które muszą zostać do tego czasu rozwiązane. Wymogi związane z bezpieczeństwem lotu astronautów, zadbaniem o ich życie i zdrowie, są bowiem dużo bardziej rygorystyczne niż ma to miejsce w przypadku pojazdów odbywających kosmiczne misje bezzałogowe.

Musimy mieć pewność, że [Crew Dragon] może bezpiecznie dolecieć i zadokować do ISS, a następnie bezpiecznie odłączyć się, nie stanowiąc zagrożenia dla Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Kathy Lueders, szefowa NASA Commercial Crew Program

Pierwszym zagadnieniem, które wymaga wyjaśnienia, jest zdolność pojazdu Crew Dragon do połączenia się z ISS bądź też ominięcia stacji celem uniknięcia kolizji, w przypadku awarii głównego komputera pokładowego, odpowiedzialnego za sterowanie kapsułą. Towarowe Dragony, które już kilkanaście razy latały do ISS, nie muszą samodzielnie do tejże stacji dokować. Wystarczy, że taki statek podleci odpowiednio blisko, po czym obecni na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej astronauty przechwytują go z użyciem ramienia robotycznego stacji – Canadarm2. Następnie naziemni kontrolerzy lotu doprowadzają do precyzyjnego połączenia towarowej wersji Dragona ze stacją.

W przypadku Dragona 2 będzie inaczej. Tego rodzaju statek będzie bowiem samodzielnie dokował do ISS z wykorzystaniem własnych silników manewrowych. Istotne obawy rosyjskich partnerów programu ISS wzbudziło pytanie, co stanie się w przypadku awarii głównego komputera statku Crew Dragon i czy wówczas istnieje niebezpieczeństwo, że zderzy się on z Międzynarodową Stacją Kosmiczną. Zdaniem Rosjan pojazd powinien dysponować zupełnie oddzielnym, niezależnym systemem sterowania na wypadek tego typu awarii.

Japońskie, europejskie i rosyjskie pojazdy towarowe, które dostarczają zaopatrzenie na ISS, wyposażone są w systemy, które w przypadku awarii głównego sterowania pozwalają zrezygnować ze zbliżania się pojazdu do stacji i zażegnać ryzyko jego zderzenia z ISS. Natomiast William Gerstenmaier, odpowiedzialny w NASA za *Human Exploration and Operations*, przekonywał podczas piątkowego FRR, że również na pokładzie Crew Dragon systemy sterowania są dostatecznie zabezpieczone i zdublowane na tyle, by uniknąć ryzyka uderzenia niekontrolowanego pojazdu tego typu w Międzynarodową Stację Kosmiczną. Gerstenmaier zapewnił, że również przedstawiciele Roskosmosu poczują się uspokojeni, jak tylko strona amerykańska przekaże im pełen komplet informacji odnośnie zastosowanych rozwiązań na rzecz zapobieżenia wyżej wskazanemu niebezpieczeństwu.

Drugim potencjalnym problemem jest możliwość usterki silników manewrowych kapsuły Crew Dragon. Tego rodzaju awaria miała miejsce w odniesieniu do silnika manewrowego Draco podczas jednej z wcześniejszych misji towarowej wersji kapsuły. Dysfunkcja miała najpewniej związek z

temperaturą, w jakiej Draco pracował. Od tego czasu SpaceX przeprowadził pod tym kątem szereg testów swoich silników manewrowych. Misja DM-1 ma ponoć zostać przeprowadzona w taki sposób, żeby podobna usterka się nie powtórzyła.

Po trzecie wątpliwości budzi wykorzystanie w konstrukcji rakiety pojemników zbudowanych z kompozytów węglowych. Chodzi o tzw. *composite overwrap pressure vessels (COPVs)*. Właczany jest do nich ciekły hel. Naczynia te znajdują się wewnątrz zbiornika paliwowego wypełnionego schłodzonym, ciekłym tlenem, w górnym członie rakiety. Reakcja tlenu z węglowymi składnikami rzeczonych pojemników na ciekły hel może być w pewnych okolicznościach prowadzić do zapłonu. Przyjmuje się, że właśnie taki przypadek doprowadził do eksplozji rakiety Falcon 9 na wyrzutni we wrześniu 2016 r.

Jedną z rzeczy, z których składa się [pojemnik] overwrap pressure vessel są włókna, które są skręcone razem. Pod wpływem ciśnienia mogą się rozrywać, i w momencie ich pęknięcia mogą potencjalnie wytwarzać ciepło; jeśli wytworzą wystarczającą ilość ciepła w środowisku tlenowym, mogą stanowić źródło zapłonu.

William Gerstenmaier, NASA Human Exploration and Operations

Gerstenmaier przekonuje, że kluczowe jest tu zrozumienie naukowych zagadnień fizycznych, które doprowadziły do wybuchu Falcona 9 w 2016 roku. Nowe, przeprojektowane pojemniki COPV 2.0 mają być odporne na czynniki, które spowodowały tamten wypadek.

Czytaj też: [SpaceX zna przyczynę eksplozji Falcona 9. Wznowienie startów w grudniu?](#)

Czwartą kwestią, która wymaga jeszcze uregulowania, jest bezpieczeństwo spadochronów, jakie kapsuła wykorzystuje w końcowej fazie swojego powrotu na Ziemię. Ich niezawodność w przypadku transportów załogowych nabiera ogromnej wagi. Rozwiązania w tej kwestii muszą być jeszcze przepracowane i gruntownie sprawdzone, zanim Dragon 2 zostanie faktycznie dopuszczony do przewożenia astronautów.

Najbliższa przyszłość

Jeśli złe warunki meteorologiczne uniemożliwią start Falcona 9 z kapsułą Crew Dragon w dniu 2 marca, wówczas SpaceX ma jeszcze w odwodzie kilka bliskich terminów na realizację tej misji. Demo-1 może się wtedy rozpocząć 5, 8 lub 9 marca. Jeśli i to okaże się niemożliwe, wówczas realizacja DM-1 odsunie się na trzecią dekadę marca 2019. To dlatego, że 14 marca br. w kierunku ISS ma polecieć Sojuz MS-12 z trójką astronautów.

Możliwości wyboru odpowiedniej daty na początek misji DM-1 ograniczają de facto dwa czynniki. Po pierwsze, ze względu na pewne uwarunkowania związane z temperaturą, kapsuła powinna dotrzeć do ISS w ciągu 24 godzin od startu. Po drugie, wodowanie statku wieńczące misję ma się odbyć za dnia po to, by można było lepiej przyjrzeć się końcowej fazie lotu kapsuły i rozłożeniu się jej spadochronów.

W dalszej perspektywie, jeszcze przed pierwszym lotem załogowym, Space Exploration Technologies

musi zorganizować lotny test systemu ewakuacyjnego kapsuły Crew Dragon (*inflight abort test*). Chodzi o jej zdolność do oddalenia się od rakiety nośnej w przypadku nieprzewidzianych, potencjalnie niebezpiecznych wydarzeń, jakie mogą zaistnieć w pierwszych fazach lotu. Sprawność takiego systemu jest kluczowa dla bezpieczeństwa wynoszonych astronautów.

W przypadku takiego zdarzenia o odrzuceniu kapsuły Dragon 2 na bezpieczną odległość zadba jej osiem silników SuperDraco. Będą one również w stanie dostarczyć pojazd na orbitę, w przypadku ewentualnych problemów z drugim stopniem rakiety Falcon 9. Na tę chwilę *inflight abort test* zaplanowany jest na czerwiec, ale zdaniem Elona Muska jest szansa, że ta próba odbędzie się już w kwietniu br.

Wracając jednak do najbliższego startu, to ma on odbyć się już w sobotę 2 marca 2019 r.

Załogowe loty kosmiczne to podstawowa działalność SpaceX, więc jesteśmy naprawdę podekscytowani mając to zrobić. Nie ma dla nas nic ważniejszego niż to przedsięwzięcie.

Hans Koenigsmann, wiceprezes SpaceX

Przed rozpoczęciem misji Demo-1 odbędzie się jeszcze jedna odprawa. Chodzi o zaplanowany na 27 lutego br. przegląd gotowości do startu: Launch Readiness Review – LRR.

Czytaj też: [Nowy silnik SpaceX pobił rekord rosyjskiej konstrukcji RD-180](#)

Przeprowadzenie misji DM-1 pomoże inżynierom SpaceX zdobyć wiele informacji przydanych pod kątem następnego lot testowego – pierwszego z załogą na pokładzie. Eksperci NASA liczą się z tym, że coś może pójść nie tak. Wszak jednym z celów pierwszego lotu bezzałogowego jest właśnie wskazanie potencjalnych problemów czy zagrożeń, które mogły umknąć przygotowującym kapsułę specjalistom.

Po powrocie z przestrzeni kosmicznej odłowiona z oceanu kapsuła Dragon 2 zostanie gruntownie przebadana. Wyniki, jakie pojazd osiągnie w ciągu całego lotu, odegrają ważną rolę w przyszłym procesie certyfikacji statku przez NASA dla regularnego przewożenia astronautów.

Musimy przeprowadzić udaną misję ze SpaceX w nadchodzącym tygodniu i musimy wyciągnąć wszystkie nauki z tej misji, i musimy zastosować je do naszych nadchodzących misji załogowych, aby upewnić się, że możemy wywiązać się z obietnicy zapewnienia bezpiecznego transportu załóg do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Kathy Lueders, szefowa NASA Commercial Crew Program

Generalnie, jeżeli misja Demo-1 przebiegnie pomyślnie oraz uda się późniejszy *inflight abort test*, to

jest szansa, że już tego lata, po ośmiu latach przerwy amerykańscy astronauty polecą znów na orbitę własnym statkiem i własną rakieta, startując z terytorium Stanów Zjednoczonych.

Na tę chwilę załogowy test pojazdu Crew Dragon, czyli misja Demo-2 (DM-2), zaplanowany jest na lipiec 2019 roku. Jeśli on również zakończy się sukcesem, to kapsuły Dragon 2 mogą jeszcze przed końcem tego roku wejść do regularnego użytku operacyjnego w zakresie wożenia Amerykanów na ISS. Tym samym skończy się długotrwała i wielce niewygodna zależność USA od Rosji na tym polu.

Czytaj też: [Znamy następcę rosyjskiego silnika RD-180. Triumf Blue Origin \[ANALIZA\]](#)