GLOBALNIE · ANALIZA

NA ORBITACH, NA KSIĘŻYCU, NA MARSIE – STANY ZJEDNOCZONE I CHINY W KOSMICZNYM POJEDYNKU

Krzysztof Kurdyła · 8 kwietnia 2025

Krzysztof Kurdyła bada wyścig zbrojeń USA i Chin w kosmosie.

Jeszcze dekadę temu Chiny były traktowane jako pretendent do drugiego miejsca na liście kosmicznych potęg. Gonionym była Rosja, traktowana zresztą przez większość obserwatorów jako technologiczny starszy brat, a może i mentor Państwa Środka. Tymczasem już wtedy dało się zauważyć, że poziomem technologicznego zaawansowania w wielu miejscach Pekin zostawiał Moskwę daleko w tyle, a gdzieniegdzie zyskiwał przewagę nawet nad Waszyngtonem.

Dziś nikt już nie ma wątpliwości, że Rosja na własne życzenie z kosmicznego wyścigu mocarstw odpadła, a na ringu pozostały wyłącznie Stany Zjednoczone i Chiny. Ten pojedynek nakłada się na narastający obecnie geopolityczny konflikt między obydwoma potęgami, a także budowanymi przez nie sieciami sojuszy. Biorąc pod uwagę znaczenie kosmosu dla systemów bezpieczeństwa dzisiejszych państw, atmosfera kosmicznego wyścigu jest równie gorąca, co w tak strategicznie ważnych dziedzinach, jak półprzewodniki.

Ten rozdział ma na celu przybliżenie Wam tego, gdzie w kosmosie jest obecnie i dokąd zmierza w niedalekiej przyszłości każde z tych państw. Jak specyfika systemów polityczno-ekonomicznych wpływa na dynamikę rozwoju ich kosmicznych zasobów? Czy są na tej drodze poważne punkty zapalne? A może w nowej odsłonie konfliktu mocarstw, tak jak w czasach zimnej wojny, kosmos ma szansę odegrać rolę stabilizującą?

Artykuł jest jednym z rozdziałów raportu „Technologiczna wojna światów. Rywalizacja USA i Chin o globalne przywództwo". Zapraszamy do lektury i pobrania raportu o rywalizacji technologicznej pomiędzy Stanami Zjednoczonymi a Chińską Republiką Ludową.

Długi marsz w górę

Zanim jednak przejdziemy do obecnej sytuacji, przybliżę Państwu pokrótce historię chińskiego programu kosmicznego. Jest to niezbędne, aby móc zrozumieć, jak duża dynamika cechuje go w ostatnich dwóch dekadach, a jednocześnie pozwoli wyjaśnić, dlaczego jest to równocześnie program bardzo wielu prędkości. Wciąż są w nim bowiem miejsca, w których Chińczycy prezentują poziom godny bardziej Korei Półn-

ocnej niż kosmicznego mocarstwa.

Nie będzie chyba zaskoczeniem, gdy napiszę, że chiński program kosmiczny zaczął się od projektów rakiet balistycznych dla wojska. W latach 50. sięgnięto po technologie i pomoc specjalistów ze Związku Radzieckiego, jednak wbrew powszechnemu mniemaniu to nie kopie radzieckich rakiet zaprowadziły Chiny na orbitę. Przełom lat 50. i 60. XX w. to bowiem narastający konflikt między obydwoma komunistycznymi państwami, w wyniku którego ZSRR wycofało z Chin swoich specjalistów, zastopowało transfer technologii, a oba kraje stanęły na krawędzi wojny.

O ile pierwsze chińskie balistyczne pociski międzykontynentalne (ICBM – intercontinental ballistic missile) zdążyły jeszcze skorzystać z rosyjskich wzorców, o tyle sam program kosmiczny został tym konfliktem zatrzymany, zanim tak naprawdę zdążył poczynić pierwsze poważniejsze kroki. Rakiety orbitalne musiały poczekać na rodzime rozwiązania, na których rozwój paradoksalnie bardzo duży wpływ miały... Stany Zjednoczone. Amerykanie na fali maccartyzmu wydalili z kraju genialnego naukowca, Qian Xuesena, współzałożyciela NASA JPL, uznawanego dziś w Chinach za ojca rodzimych technologii rakietowych.

Qian kierował zarówno programami budowy pocisków balistycznych Dongfeng, jak i rakiet orbitalnych, które się z nich wywodziły. Początkowo wydawało się, że mimo rozwodu z ZSRR Chiny szybko zaczną gonić dwójkę zimnowojennych liderów. I faktycznie, w drugiej połowie lat 60. rozpoczęto prace nad rakietą Chang Zeng 1, która już w 1970 r. wyniosła na orbitę pierwszego chińskiego satelitę, Dong Fang Hong 1. Niedługo potem poleciała rakieta Feng Bao, pojawiły się też pierwsze przymiarki do załogowego programu kosmicznego.

Z pogoni nic jednak nie wyszło. Tym razem Kraj Środka sam postanowił sypnąć sobie piachem w tryby. Gdy Mao Zedong rozpętał swoją słynną rewolucję kulturalną, jednym z największych wrogów reżimu stali się dobrze wykształceni ludzie. Antynaukowa burza dziejowa nie ominęła przemysłu rakietowego i zebrała krwawe żniwo także wśród uzdolnionych inżynierów pracujących przy programach rakietowych i kosmicznych.

Z najważniejszych osób życie stracił Zhao Jiuzhang, twórca chińskiego programu satelitarnego, a Qian Xuesen czy Wang Xiji, projektant rakiety Chang Zeng 1, szczególnie podejrzani, ponieważ wykształceni w Stanach Zjednoczonych, zostali aresztowani lub odsunięci od swoich projektów. Tym sposobem Chiny straciły kolejną dekadę i trzeba było jeszcze kilku lat po śmierci Mao, żeby móc przywrócić poturbowany program kosmiczny na właściwe tory.

Przyczajony tygrys, ukryty smok

Pod rządami Deng Xiao Pinga klimat zmienił się o 180 stopni, ale straconego czasu i utraty utalentowanych specjalistów nie dało się tak szybko nadrobić. Największym sukcesem technologicznym tamtego okresu było stworzenie serii powracających na Ziemię satelitów Fanhui Shi Weixing (FSW). Ale już drugie podejście do programu załogowego zakończyło się ponownie porażką.

Na szczęście dla Chin przyszedł koniec zimnej wojny. Nadrobienie zaległości umożliwił Państwu Środka upadek i rozpad ZSRR. Jego następczyni, Rosja, przedstawiała wtedy obraz nędzy i rozpaczy, a jej skorumpowane elity dramatycznie potrzebowały gotówki. W tym samym czasie reformy Deng Xiao Pinga zaczynały podnosić Państwo Środka z kolan, zarówno pod względem finansowym, jak i technologicznym. Chiny postanowiły skorzystać z okazji i udały się do Moskwy na kosmiczne zakupy.

> Głównym celem było nadrobienie dystansu w zakresie załogowych lotów kosmicznych. Stąd transfery wynikające z umowy podpisanej w 1995 r. objęły technologie statków kosmicznych Sojuz, w tym przede wszystkim system podtrzymania życia, kosmiczne skafandry oraz systemy dokujące. Jednak wbrew krzywdzącej dla chińskich inżynierów plotce nie zdecydowano się po prostu skopiować przestarzałych już wtedy rosyjskich wzorców, ale już na wstępie poważnie je rozwinięto.

Zaprojektowany w ten sposób statek Shenzhou, choć zachował ogólny układ Sojuza, jest znacznie większy, wygodniejszy, a na poziomie technologicznym rosyjskiego weterana wręcz zawstydza. Jego moduł orbitalny jest samodzielnym orbiterem, który po zakończeniu misji załogowej może prowadzić przez około 6 miesięcy samodzielne eksperymenty. Shenzhou na orbicie zadebiutował, jeszcze bezzałogowo, w 1999 r. W 2003 Yang Liwei oficjalnie otworzył erę chińskich lotów kosmicznych, zostając pierwszym w historii taikonautą.

Kolejną ważną decyzją było ogłoszenie bardzo ambitnego projektu eksploracji Księżyca, tak zwanych Wielkich Trzech Kroków:

- eksploracji bezzałogowej,
- lądowania taikonautów,
- stacjonowania, czyli budowy stałej bazy.

Program ogłoszono 23 stycznia 2004 r., niecały rok po wysłaniu pierwszego człowieka w kosmos.

W programie załogowym kolejnym krokiem miała być budowa małej stacji / laboratorium orbitalnego, pozwalającego na wydłużenie misji taikonautów na orbicie, ale przede wszystkim przetestowanie procedur dokowania ich statku. Chiny miały wtedy ambicje, aby dołączyć do innych krajów kosmicznych na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. I właśnie to pozwoli nam pierwszy raz zderzyć program chiński z amerykańskim.

Gra o tron

Gdy w lipcu 2011 r. od Międzynarodowej Stacji Kosmicznej oddokował prom Atlantis, Amerykanie nie mieli dla niego żadnego załogowego zastępcy. Żeby móc dalej wysyłać astronautów do orbitalnego laboratorium, musieli płacić Rosjanom za miejsce w ich przestarzałych i niewygodnych Sojuzach. Tymczasem parę miesięcy po tym wydarzeniu do niewielkiej stacji Tiangong-1 zadokował bezzałogowo statek Shenzhou 8. W 2012 Shenzhou 9 powtórzył to już z taikonautami na pokładzie.

Chiny świętowały. Zaledwie kilkanaście miesięcy wcześniej przedstawiciel amerykańskiej Izby Reprezentantów Frank Wolf przeforsował ustawę znaną powszechnie jako Wolf Amendment i zablokował chińskie starania o dostęp do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Karta szybko się jednak odwróciła i gdy taikonauci weszli na pokład własnej stacji, dowiezieni tam własnym statkiem, Amerykanie byli już zakładnikami Rosjan.

Tak nawiasem ta ustawa, stworzona w obawie o kradzież amerykańskich technologii kosmicznych, była jednym z pierwszych poważnych zwiastunów nadchodzącej geopolitycznej burzy. Jednak w momencie,

kiedy wyszła, trafiła na specyficzny okres, w którym Amerykanie znaleźli się na poważnym technologicznym zakręcie, a Chiny właśnie zbierały owoce wcześniejszych inwestycji. Ocena tego, kto dokładnie w tamtym momencie był liderem, dla niewprawnego oka przestawała być oczywista.

Z jednej strony Amerykanie na poziomie ogólnotechnologicznym wciąż byli niekwestionowanym liderem, ale z powodu nawarstwiających się błędnych decyzji oraz problemów z finansowaniem po raz kolejny rozsypały im się ich flagowe programy. Ten, który miał ich ponownie zawieźć na Księżyc, Constellation, zawalił się pod ciężarem fatalnych założeń, nakręcających spiralę kosztów i opóźnień. Wahadłowce zamknięto raz z powodu koszmarnych kosztów, dwa, po katastrofie Columbii – obawy o utratę kolejnej załogi były zbyt duże.

Jednym z najpoważniejszych problemów było też postępujące uzależnienie Amerykanów od Rosjan, o którym często się zapomina, stawiając Chinom takie zarzuty. Tymczasem nie dość, że astronauci NASA musieli latać z Bajkonuru, to najważniejsze amerykańskie rakiety tamtego czasu, Atlasy V, wynoszące większość misji wojskowych, korzystały z kupowanych w Roskosmosie silników RD-180. Decyzję o odejściu od nich podjęto zdecydowanie za późno, dopiero po pierwszym ataku Rosji na Ukrainę w 2014.

Pewnym pocieszeniem dla Amerykanów było to, że parę miesięcy wcześniej do ISS udanie zadokował nowy, prywatny statek towarowy Dragon, wyniesiony tam także prywatną rakietą Falcon 9. Zbudowała go ledwie wyrosła ze stadium start-upu firma SpaceX. Ten młokos kosmicznego rynku buńczucznie obiecywał też, że już za chwilę jej rakiety staną się wielokrotnego użytku, podjął się także zadania budowy kapsuły załogowej.

Trzeba jednak również zaznaczyć, że amerykański establishment kosmiczny traktował tę firmę jako opcję rezerwową dla tradycyjnego przemysłu, który tymczasem miał coraz więcej technologicznych i jakościowych problemów. Te ciągną się zresztą do dziś – Boeing Starliner, nagrodzony w tym samym programie budowy statku załogowego, mimo dwukrotnie wyższego kontraktu nadal nie uzyskał statusu operacyjnego.

Tymczasem Chiny kolejny raz zaskoczyły wszystkich już w 2013 r., gdy w ramach misji Chang'e udanie „zadebiutowali" na Księżycu, umieszczając tam bezzałogowy lądownik. Co więcej, elementem tej misji był też łazik Yutu, który również zrealizował swoje zadania. Poza Chińczykami żadnemu państwu taka sztuka nie udała się za pierwszym razem.

5 lat później Państwo Środka przebiło swoją pierwszą misję, osiągając coś, czego nikt wcześniej nie zrobił. Wylądowali lądownikiem Chang'e 4 i łazikiem Yutu-2 na niewidocznej stronie Księżyca. Ta misja wymagała dodatkowo umieszczenia na specjalnej orbicie satelity przekaźnikowego Queqiao-1.

> Uważni obserwatorzy rynku kosmicznego zauważyli także, że pod koniec dekady to Chiny coraz częściej mogły pochwalić się największą liczbą lotów orbitalnych, wyprzedzając zarówno niedawnego lidera – Rosję, jak i okupujące od lat 2. miejsce Stany Zjednoczone. O ile więc na początku drugiej dekady XXI w. Chiny były uważane dopiero za pretendenta do 2. miejsca, o tyle pod koniec można było zacząć się zastanawiać, czy nie przymierzają się do zdetronizowania Amerykanów.

Także w temacie satelitów Chiny szybko nadrabiały stracony czas. W latach 2010–2020 ich nawigacyjny system Beidou zmienił się z regionalnego w globalny, a wielu specjalistów ocenia możliwości nowych satelitów wyżej niż amerykańskiego GPS. Także w zakresie satelitów obserwacyjnych Chiny prowadziły i prowadzą prawdziwą orbitalną ofensywę.

A jednak szybko okazało się, że na zmianę korony jest zdecydowanie za wcześnie. Amerykanie mieli w rękawie decydującą, choć jak wspomniałem, niedocenianą nawet przez nich kartę – komercjalizację i wspomnianą firmę SpaceX.

Zanim strzała wystrzeli, musi się cofnąć

Amerykanie o komercjalizacji kosmosu, czyli oddaniu znacznej części programów pod „opiekę" przemysłu prywatnego, a nie rządowych agencji, myśleli od lat 80. poprzedniego wieku. Jednak kilka kolejnych podejść do tego tematu kończyło się porażkami lub co najwyżej powstaniem dziwacznych hybryd, takich jak ULA (United Launch Alliance), mająca przez jakiś czas prawie monopolistyczną pozycję w lotach dla wojska.

Jednak pomysły na aktywizację prywatnych firm regularnie wracały, a przełomowe okazały się programy powstałe na bazie ogłoszonego w 2005 roku Commercial Orbital Transportation Services – COTS. To z nich wyrosła dzisiejsza potęga firmy SpaceX.

Ekscentryczny właściciel, Elon Musk, i zapaleńcy, których wokół siebie zgromadził, dostarczyli sypiącej się amerykańskiej branży kosmicznej potężny zastrzyk tlenu. Rakieta częściowo wielokrotnego użytku, nowoczesne bezzałogowe i załogowe statki kosmiczne Dragon oraz satelitarna sieć internetowa Starlink wywróciły w ciągu kilku lat cały rynek kosmiczny do góry nogami.

W efekcie, choć na przełomie drugiej i trzeciej dekady Chiny przez kilka lat wystrzeliwały więcej rakiet niż Amerykanie, to były to ostatnie chwile tak rozumianej przewagi. Gdy Amerykanie nacisnęli na gaz, Chiny nie miały jak odpowiedzieć, ponieważ w przypadku rakiet technologicznie wyraźnie zaspały.

Dość powiedzieć, że do dziś większość ich pojazdów wynoszących bazuje na starszych XX-wiecznych konstrukcjach rodziny Chang Zheng. Większość z nich wciąż korzysta z mniej efektywnych i bardzo toksycznych paliw hipergolicznych. Co dziwne, choć teoretycznie konstrukcje tego typu są prostsze, Chiny mają ogromne problemy ze skalowaniem ich produkcji.

Efekt jest taki, że jeśli spojrzymy na kalendarz chińskich lotów, zobaczymy, że lata tam kilkanaście różnych konstrukcji. Choć ceny chińskich rakiet ze względu na nieprzejrzystość tego rynku trudno szacować, brak efektu skali z pewnością nie pozwala utrzymać kosztów na poziomie takim, jakie osiąga dziś SpaceX.

W Państwie Środka cały czas pokutują wcześniej popełnione błędy – nierównomiernej alokacji środków. Skupiono się na nadrabianiu zaległości w lotach załogowych, zapewne uznając, że rakiety Chang Zheng są może nie wybitne, ale wystarczające do potrzeb. Gdy w 2012 r. Chiny ledwie przekroczyły liczbę 100 posiadanych satelitów, mogło się to wydawać rozsądne, ale dziś bez rakiet wielokrotnego użytku dalsze skalowanie jest trudne i bardzo drogie. A etapu pośredniego zwyczajnie zabrakło.

Do tego wszystkiego chińskie rakiety startują z nieefektywnie położonych portów śródlądowych, stwarzających dodatkowo zagrożenie dla ludzi mieszkających na trasie lotu rakiet. Przynajmniej kilka

razy do roku możemy obejrzeć zdjęcia, jak zużyte człony chińskich rakiet spadają w na wioski i miasteczka lub w ich okolicach. Obrazy dzieci chodzących wśród szczątków zawierających resztki toksycznych paliw budzą przerażenie.

Remedium na te problemy mają stanowić rozbudowa portu kosmicznego na wyspie Hajnan oraz coraz liczniejsze starty z platform morskich. Te inwestycje przynoszą pewną poprawę, ale zdecydowanie za słabą, aby Chiny mogły zniwelować amerykańską przewagę.

Zobaczmy teraz, jak to amerykańskie wciśnięcie na rakietowy gaz wyglądało:

Loty orbitalne w latach 2018–2023:

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Wszyscy	114	102	114	146	186	223
USA	31	21	37	45	78	109
Chiny	39	34	39	56	64	67

Źródło: Space Activities in 2023 – Jonathan McDowell

Jeśli chodzi o ten rok, na dzień oddania tego raportu, czyli 31 października, Stany Zjednoczone przeprowadziły 130, a Chiny 52 loty orbitalne.

Tak duży wzrost startów każe jednak zadać pytanie, co w takim razie kryło się w ładowniach tych „dodatkowych" rakiet. Większość z nich stanowiły satelity. Poniżej tabela pokazująca, jak wyglądało to z perspektywy ładowni.

Satelity wyniesione w latach 2018–2023*:

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Wszyscy	567	499	1263	1824	2485	2911
USA	303	281	974	1237	1939	2232
Chiny	97	73	74	111	182	211

Źródło: Space Activities in 2023 – Jonathan McDowell

** Liczby przybliżone, ponieważ każda z dostępnych baz danych inaczej klasyfikuje urządzenia (np. część, w tym autor, nie wlicza do satelitów pojazdów OTV. Część ładunków nie jest ujawniana, a jeszcze inne są wynoszone na stację kosmiczną, ale dopiero po pewnym czasie wypuszczane na orbitę. Trzeba też pamiętać, że nie każdy z wyniesionych satelitów należy do kraju wynoszącego.*

Amerykanie, a właściwie SpaceX, stali się w tym czasie liderem misji typu rideshare, czyli takich, w których rakieta wynosi dziesiątki (często ponad 100) satelitów należących do różnych podmiotów i państw w jednym locie. Także w temacie wynoszenia dużych i drogich satelitów SpaceX zaczęła zgarniać zlecenie za zleceniem, czemu pomogły problemy z europejskimi rakietami oraz sankcje nakładane na Roskosmos. Niewiele z tych zleceń spłynęło na rynek chiński.

Niemniej głównym wyjaśnieniem aż tak dużego rozstrzału nie są zlecenia innych państw, ale budowa przez SpaceX megakonstelacji komunikacyjnej Starlink. W 2023 r. na 2232 wyniesione satelity 1935 to

urządzenia konstelacji SpaceX. Firma Muska dostarcza za ich pośrednictwem internet, szczególnie w miejscach trudnych do skomunikowania w tradycyjny sposób. Jak na razie Chiny na ten projekt nie zdołały skutecznie odpowiedzieć.

W Państwie Środka planują co prawda podobną konstelację państwową, Guowang, która ma dysponować około 13 000 satelitów, ale ten projekt jest w fazie początkowej, nie wysłano na orbitę nawet pół satelity. Nieco lepiej ma się prywatna konstelacja Qianfan, dla której poleciały dwie misje. Tyle że jej aktualne plany „opiewają" na 600 satelitów, czyli to bardziej konkurent dla sieci OneWeb niż Starlinka. Firma co prawda odgraża się, że kiedyś chce mieć na orbicie nawet 14 000 satelitów, ale to bardzo, bardzo odległe plany.

Tymczasem w ostatnich latach SpaceX wyniosło ponad 7000 Starlinków i regularnie dosyła kolejne. Firma planuje posiadać na orbicie nawet do 40 tys. urządzeń. Choć nie jest to sukces rządowy, Starlink już kilka razy pokazał swoją siłę jako ważny czynnik systemów bezpieczeństwa na poziomie państwowym. To dzięki tym satelitom Ukraina utrzymała efektywną łączność cywilną i wojskową, gdy rosyjskie jednostki wdarły się głęboko w głąb kraju na kilku kierunkach.

SpaceX pokazało jednocześnie wysoką odporność na rosyjskie ataki typu WRE, co poskutkowało zainteresowaniem tymi systemami także ze strony US Army. SpaceX zapewnia dziś łączność internetową regionalnym dowództwom US Army.

> Z tych powodów Starlink stanowi obecnie coraz twardszy orzech do zgryzienia dla Pekinu. Swego czasu w chińskiej prasie pojawiły się nawet artykuły poświęcone powołaniu zespołu naukowców, który miałby rozważyć, jakimi metodami można by tę sieć unieszkodliwić w razie amerykańsko-chińskiego konfliktu.

Tymczasem SpaceX idzie za ciosem i na bazie satelitów Starlink buduje urządzenia Starshield, całkowicie przeznaczone dla wojska i o możliwościach znacznie wykraczających poza zwykłą komunikację. US Space Force już jakiś czas temu zdecydowało się skorzystać z tej oferty, a na orbitę poleciało już kilkadziesiąt takich satelitów.

Komercjalizacja i start-upy czy szczęście?

Oczywiście można powiedzieć, że Chiny mają pecha, ponieważ nie trafiła im się też taka indywidualność jak Elon Musk. Pozostaje jednak pytanie, czy w Państwie Środka jest w ogóle miejsce na taką osobowość, działającą w tak nieszablonowy sposób. Ich start-upy rakietowe są mocno powiązane z państwowymi agencjami, udziałowcami często są podmioty państwowe albo samorządowe. Wydaje się, że nikt tam nie dysponuje taką swobodą, na jaką może pozwolić sobie Elon Musk.

Nie jest jednak też tak, że chińskie start-upy nic nie osiągnęły. Największym sukcesem prywatnej nogi chińskiego przemysłu kosmicznego jest lot rakiety Zhuque-2. To pierwszy na świecie operacyjny nośnik, który wykorzystał silniki na metan. Niestety dla Chin to konstrukcja jednorazowa, a firma również ma wspomniane problemy ze skalowaniem produkcji. Od 2022 r. wykonała tylko trzy loty, dwa udane, a obecnie wstrzymała starty i pracuje nad ulepszoną wersją.

Chińscy producenci rakiet pracują oczywiście nad rakietami wielokrotnego użytku, ale te wciąż są na etapie hopperów latających na góra kilka kilometrów. Pierwsze testy z lotem na wysokość, jaką powinien osiągać booster rakiety orbitalnej, mają odbyć się w tym roku, przy czym pytaniem otwartym pozostaje, czy będzie to próba z odpowiednią prędkością i trajektorią orbitalną, czy też mniej wymagający lot suborbitalny.

W mojej ocenie Państwu Środka potrzeba jeszcze około dwóch-trzech lat, żeby pojawiła się nowoczesna rakieta klasy Falcon 9, i pewnie drugie tyle, żeby mogła osiągnąć odpowiednią kadencję lotów i powrotów. Czy uda się to osiągnąć jednej czy kilku konstrukcjom chińskim, pozostaje niewiadomą. Mówiąc krótko, rakiety i megakonstelacje komunikacyjne to dwa miejsca, gdzie Chiny bardzo wyraźnie odstają na minus.

Co gorsza dla Pekinu, w temacie rakiet ten dystans może się w najbliższym czasie jeszcze powiększyć. W Stanach niedługo powinny zadebiutować kolejne ciężkie i średnie rakiety wielokrotnego użytku, New Glenn od Blue Origin i Neutron od Rocket Lab. W coraz bardziej zaawansowanych testach jest też Starship, który – jeśli wyjdzie tak, jak sobie to SpaceX zaplanowało – całkowicie wywróci ekonomię wynoszenia na orbitę. Chińczycy analogiczne projekty mają co najwyżej w prezentacjach w Power Poincie.

Rozjazd w zdolnościach widoczny jest też w tempie produkcji satelitów. Chiny chwalą się, że ich fabryka urządzeń dla konstelacji Qianfan ma niedługo osiągać tempo 300 satelitów rocznie. To bardzo dobry wynik, ale jeśli porównać to ze SpaceX, jest jednak biednie. Firma Muska od kilku lat produkuje ponad 1000 Starlinków rocznie.

Na szczęście dla Chin tak duży problem zaliczono tylko w przypadku satelitów komunikacyjnych. Dział satelitów obserwacyjnych, zarówno optycznych, jaki i hiperspektralnych i radarowych SAR, rozwija się w tym państwie bardzo dynamicznie. Przykładowo, konstelacja Jilin-1, komercyjny spin-off Chińskiej Akademii Nauk, posiada obecnie na orbicie około 130 satelitów obserwacyjnych i ciągle wysyła kolejne.

W Stanach Zjednoczonych również dużo się dzieje. Duże sukcesy odniosły firmy całkowicie prywatne, oferujące usługi obserwacyjne bardzo wysokiej jakości, takie jak Planet Labs (około 150 działających satelitów), Maxar, Capella Space czy Umbra (dwie ostatnie to obserwacje SAR). Z ich usług korzysta też amerykańskie wojsko, uzupełniając na komercyjnym rynku dane z własnych satelitów, a niektórych używa także Ukraina.

Skoro zahaczyliśmy temat wojny rosyjsko-ukraińskiej, to na usta ciśnie się pytanie, czy taka pomoc działa też w drugą stronę. Czy chińskie dane obserwacyjne trafiają do Rosjan? Oficjalnie takiej pomocy nie ma, ale amerykański wywiad twierdzi, że po cichu dane tego typu płyną. Jest to prawdopodobne – Rosja od 2022 r. nie poprawiła znacząco swojego stanu posiadania na orbicie, natomiast jej rozpoznanie, szczególnie w ostatnim roku, znacząco się poprawiło.

Niebiańskie pytanie

Wrócę teraz do naukowej części kosmosu, gdzie Chinom idzie zdecydowanie lepiej niż w przypadku satelitów. Początek 2020 r. to nie tylko utrata kontaktu z Amerykanami na polu rakiet i satelitów komunikacyjnych, ale też otworzenie kolejnego wyścigu między oboma mocarstwami, tym razem na Marsa.

W 2021 r., kiedy mieliśmy okno startowe umożliwiające efektywne wysyłanie statków na Czerwoną

Planetę, poleciały w jej kierunku aż trzy misje. Dwie z nich miały w planie przeprowadzenie zawsze bardzo trudnego lądowania. Pierwszą była amerykańska Mars 2020, drugą chińska Tianwen-1 (Niebiańskie pytanie). Na powierzchni Marsa do tego czasu Amerykanie byli absolutnymi monopolistami, a dla Chin był to debiut na tym kierunku.

Chińska misja przy amerykańskiej wyglądała skromnie – naprzeciw potężnego, ważącego ponad tonę łazika Perseverance, zasilanego plutonem z MM-RTG i wyposażonego w prototypowy helikopter, wystawiono 120-kilogramowy łazik Zhurong, zasilany problematycznymi na tej planecie panelami fotowoltaicznymi. Amerykańskiego łazika wspiera kilka sprawdzonych orbiterów, misja Tianwen-1 musiała umieścić na orbicie własne urządzenie tego typu.

Choć Amerykanie wciąż deklasują Chiny na Marsie (łazik Zhurong przestał jakiś czas temu odpowiadać), to specjaliści nie mają wątpliwości, że to misja o przełomowym znaczeniu. Chiny, podobnie jak wcześniej na Księżycu, wylądowały i przeprowadziły badania już w pierwszej próbie. Zdobyte dane pozwoliły na zaplanowanie kolejnych misji. W najbliższej Chiny chcą zebrać i odesłać na Ziemię próbki marsjańskiego gruntu.

Amerykanom próbki zbiera już od kilku lat wspomniany Perseverance, ale ich sztandarowa misja Mars Sample Return właśnie rozsypuje się z powodów budżetowych. Jeśli Chiny nie zanotują jakiejś obsuwy, a o dziwo ich skomplikowane misje naukowe raczej latają o czasie, to może się okazać, że w 2029 r., przynajmniej na chwilę, Państwo Środka obejmie prowadzenie w marsjańskim wyścigu.

Księżycowa pani

Taka przegrana byłaby bolesna głównie z powodów prestiżowych, ale może się okazać, że przejdzie zupełnie niezauważona. Amerykanie mogą bowiem przegrać znacznie ważniejszy wyścig. Czyja noga po ponad 50 latach stanie jako pierwsza na Księżycu? Coraz więcej wskazuje, że może to być noga chińskiego taikonauty.

> Jeszcze kilka lat temu na Państwo Środka nikt by nie stawiał, otwarty z przytupem program Artemis uzyskał przecież ogromne finansowanie. Chiny w kontekście załogowej eksploracji Księżyca przez dłuższy czas działały w cieniu. Gdy jednak w końcu ogłosili swój program publicznie, mieli już gotową część elementów potrzebnych do jego realizacji oraz relatywnie krótką, obliczoną ewidentnie na wyprzedzenie Amerykanów datę – „przed 2030 r."

Choć oficjalne daty programu Artemis przewidują lądowanie znacznie wcześniej, bo w 2026 r., tak naprawdę w dotrzymanie tych terminów nikt nie wierzy. Architektura misji księżycowych jest bardzo skomplikowana, wymaga lotu kilku tankowców i wielokrotnego przetankowywania rakiet na orbicie na każdy taki start.

Jakby tego było mało, na rozkaz Kongresu przepalane są ogromne pieniądze, które kierowane są na finansowanie politycznie ustawionych, a technologicznie niepotrzebnych elementów tego systemu. Mowa o rakiecie SLS, statku załogowym Orion oraz stacji kosmicznej Lunar Gateway. Te, nie dość, że generują opóźnienia i koszty na etapie budowy, to już wiadomo, że w wersji operacyjnej nie będą lepsze.

Cena lotu systemu SLS dochodzi dziś do 5 mld dolarów, a firmy ją budujące nie są w stanie zapewnić więcej niż jednego startu rocznie. Orion w pierwszym locie okazał się niebezpieczny i musi mieć zmienioną osłonę termiczną oraz sporą część awioniki. Gateway jest kompletnie niepotrzebna.

Te projekty „old space" pochłaniają lwią część budżetu Artemis, podczas gdy kluczowe projekty lądowników, Starshipa HLS i Blue Moon, są budowane za relatywnie niewielkie pieniądze w ramach kontraktów o stałej cenie. Przykładowo kontrakt na lądownik SpaceX opiewa na niecałe 3 mld dolarów, czyli znacznie mniej niż koszt jednego lotu rakiety SLS. Ta błędna alokacja środków powoduje, że mimo ogromnego budżetu cały program znalazł się na poważnym zakręcie.

Tymczasem Chiny poszły skromniejszą i prostszą drogą. Ich dwuosobową misję można by nazwać czymś w stylu Apollo na sterydach. Co prawda tutaj także przewiduje się wysłanie lądownika i astronautów na orbitę Księżyca w osobnych lotach, ale nie ma skomplikowanej logistyki związanej z tankowaniami. To zwykła operacja dokowania dwóch statków, jaką przeprowadza się na stacjach kosmicznych kilkadziesiąt razy rocznie.

> Obecnie na Księżycu również „rządzą" Chińczycy. Każda kolejna misja z serii Chang'e jest ogromnym sukcesem. Oprócz wspomnianych misji z łazikami wylądowały tam jeszcze misje Chang'e 5 i 6, które pobrały i odesłały na Ziemię próbki księżycowej gleby. Ta ostania była kolejną misją przeprowadzoną na niewidocznej stronie Księżyca. Chiny wyniosły również kolejnego satelitę przekaźnikowego Queqiao-2.

Kolejne misje z tej serii zaplanowano na lata 2026 i 2028. Chang'e 8 ma już przeprowadzić szereg eksperymentów związanych z technologiami niezbędnymi do budowy przyszłej bazy księżycowej. Zaplanowane są badania lokalnych zasobów i lodu w miejscu lądowania, odbędzie się też próba wydrukowania przy pomocy technologii 3D pierwszej księżycowej cegłówki.

Amerykanie również mają robotyczne misje wspomagające program Artemis. Bardzo ciekawe, ponieważ oparte na pomyśle komercjalizacji logistyki między Ziemią a Księżycem. NASA dofinansowuje firmy budujące prywatne lądowniki księżycowe, na których pokładzie wysyła swoje urządzenia badawcze.

Program Commercial Lunar Payload Services przechodzi jednak na razie fazę chorób wieku dziecięcego. Pierwszy lądownik utracono jeszcze na orbicie, drugi wylądował, ale się przewrócił. Obie firmy opóźniły z tego powodu swoje kolejne misje. Dla kontrastu wszystkie chińskie urządzenia, z wyjątkiem pierwszego łazika Yutu-1, wciąż działają.

> Ale amerykański program ma problemy nie tylko techniczne – cięcia budżetowe w NASA spowodowały, że skasowana została ważna misja księżycowego łazika Viper, który podobnie jak misje Chang'e 7 i 8 miał szukać lodu wodnego. NASA liczy, że misję może przejąć któraś z prywatnych firm, ale na dziś takiej pewności nie ma. Tak czy inaczej, Amerykanie muszą dopiero udowodnić, że ich nowe pomysły na odbudowę księżycowych zdolności mają sens, podczas gdy Chiny udanie realizują misję za misją.

Podniebny pałac

Nieco podobna sytuacja jest też w przypadku stacji kosmicznych. O ile Stany Zjednoczone są jednym z dwóch najważniejszych współtwórców i współużytkowników dużej, ale starzejącej się i trapionej problemami technicznymi Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, o tyle Chińczycy mają dziś do dyspozycji mniejszą, ale za to nowoczesną i przede wszystkim narodową stację CSS (Chinese Space Station, czasem zwaną też Tiangong).

Na dziś Państwo Środka jest w bardzo komfortowej sytuacji i planuje jej rozbudowę, tymczasem Stany Zjednoczone nie dość, że z przyczyn technicznych zmuszone są do współpracy z Rosją, to już dziś zaczynają przygotowania do deorbitacji ISS w okolicach 2030 r.

NASA co prawda stworzyła program dofinansowania komercyjnych stacji kosmicznych, ale jedyny projekt będący w budowie, Axiom Station, mocno się opóźnia, a sama firma boryka się z poważnymi problemami finansowymi. Dodatkowym problemem tego projektu jest to, że do jej budowy potrzebna jest działająca ISS.

Reszta dofinansowanych stacji jest w bardzo wstępnych fazach koncepcyjnych. Może się więc okazać, że po deorbitacji albo, co gorsza, wcześniejszej awarii Międzynarodowej Stacji Kosmicznej Amerykanie zostaną bez załogowej placówki na niskiej orbicie ziemi. Takie laboratorium jest potrzebne, aby móc testować technologie dla programów księżycowych i marsjańskich oraz nadrabiać zaległości w temacie astrobiologii.

Sytuację mogą w jakimś stopniu uratować niewielkie laboratoria orbitalne, nieco podobne do wspomnianych przeze mnie testowych stacji Tiangong. Pierwsza taka konstrukcja firmy Vast ma polecieć na orbitę w 2025 r., druga w 2028 r. Trzeba jednak pamiętać, że takie laboratorium nie będzie nadawać się do stałego pobytu astronautów, pozwoli tylko trochę przedłużać misje wykonywane przez statki kosmiczne typu Crew Dragon. Ograniczona ilość miejsca na zasoby i załogę, znacznie krótszy czas misji – to wszystko powoduje, że taka stacja będzie miała niewielki procent możliwości, jaką dysponują Chińczycy.

Znów jednak nie obędzie się bez „ale". Sytuacja może się diametralnie zmienić na korzyść Amerykanów, jeśli statek Starship stanie się na tyle operacyjny, żeby można było opłacalnie wynosić na orbitę jego górne stopnie. Ze względu na wielkość przestrzeni ładunkowej, dorównującej objętości oferowanej astronautom przez Międzynarodową Stację Kosmiczną, zrobienie na bazie tego statku stacji kosmicznej nie powinno stanowić dla SpaceX wielkiego problemu.

Kończąc porównania cywilnej części programów kosmicznych, warto jeszcze wspomnieć o statkach towarowych, zapewniających logistykę obu stacji kosmicznych. Pomimo że chińska „ciężarówka" Tianhzou, wywodząca się zresztą ze wspomnianych testowych stacji kosmicznych, bije, jeśli chodzi o udźwig, amerykańskie statki Cargo Dragon i Cygnus dwukrotnie, na ten moment to Stany Zjednoczone mają tu przewagę.

Nie będzie zaskoczeniem, jeśli napiszę, że tę przewagę zapewnia firma SpaceX, która świadczy usługi logistyczne statkami wielokrotnego użytku Cargo Dragon. Te pozwalają nie tylko wysłać coś na stację, lecz także ściągać z powrotem na Ziemię znacznie większe ilości eksperymentów, niż mogą zrobić to Chińczycy załogowymi Shenzhou. A w odwodzie w USA pozostaje też jednorazowy statek Cygnus.

Szukając chińskiego Elona

Jeśli zastanawiacie się, czy Chiny nie zauważają tego, jaką przewagę daje Amerykanom ta komercyjna noga, to od razu odpowiadam – zauważają i próbują ją skopiować. W ostatnich latach stworzono kilka programów wzorowanych na amerykańskim COTS i jego pochodnych. W ostatnich miesiącach pojawiły się nawet wyniki pierwszych etapów konkursów na tani statek towarowy dla ich stacji kosmicznej czy księżycowy łazik.

> Trzeba jednak zdawać sobie sprawę z dwóch podstawowych rzeczy. Po pierwsze, wszystkie te programy dopiero startują i na ich wyniki trzeba będzie poczekać kilka lat. Po drugie, trzeba pamiętać, że tak ogromny amerykański skok oparty jest głównie na sukcesie jednej firmy, SpaceX, i jednego, bardzo nietypowego człowieka, jakim niewątpliwie jest Elon Musk. Jeśli ktoś uważa, że przesadzam, polecam spojrzeć na to, jak wyglądają amerykańska branża kosmiczna i związane z nią statystyki bez uwzględnienia SpaceX.

Czy jeśli chiński Elon się nie objawi, te programy odniosą sukces zbliżony do amerykańskiego? Dla równowagi muszę jednak dodać, że tak duża rola jednej firmy jest też potencjalną słabością dla Amerykanów. Czy jeśli Elonowi Muskowi coś by się stało, jego następca byłby w stanie utrzymać dynamikę działania tej firmy? Moim zdaniem byłby z tym duży problem.

Jednocześnie trzeba zauważyć, że w najbliższym czasie komercyjną nogę amerykańskiego przemysłu kosmicznego, uzależnionego w dużym stopniu od inwestorów, czeka sporo problemów. Praktycznie wszystkie projekty się opóźniają, firmy jadą na stratach, a *hype* inwestycyjny wygasł. Bankructwo i przejęcia części firm są nieuniknione, a cały ten okres prawdopodobnie skończy się kolejnymi opóźnieniami i likwidacją niektórych projektów.

Gwiezdne wojny

Przejdźmy teraz do najbardziej nieprzejrzystej, szczególnie po chińskiej stronie, części, czyli wojskowych zdolności kosmicznych. Oba państwa posiadają obecnie siły kosmiczne wydzielone jako osobne struktury, są tu jednak spore różnice w ich wewnątrzarmijnym statusie.

US Space Force to szósty pełnoprawny rodzaj sił zbrojnych. Wydzielono go z US Air Force w 2019 r. Choć w jego powstaniu pewną rolę odegrała skłonność prezydenta Trumpa do robienia różnych rzeczy pod publiczkę, to patrząc na wielkość amerykańskich zasobów kosmicznych, była to decyzja uzasadniona. Mocno upraszczając, US Space Force zajmuje się prowadzeniem operacji kosmicznych oraz nadzorem tej przestrzeni we współpracy z cywilnymi agencjami takimi jak NASA czy NOAA. Zarządza też kluczową konstelacją nawigacyjną GPS.

Najbardziej ambitnym projektem USSF jest kontynuacja budowy dużej konstelacji wojskowej PWSA (Proliferated Warfighter Space Architecture), który przejęto wraz z agencją SDA (Space Development Agency). PWSA to konstelacja zaprojektowana na co najmniej kilkaset satelitów, tworzących zadaniowo określone warstwy, takie jak komunikacja, obserwacja, wczesne ostrzeganie, a nawet nawigacja, np. w zastępstwie niedziałającego z jakichś przyczyn GPS.

Trzeba tu jednak zaznaczyć, że amerykańska architektura kosmiczna ma swoje „niuanse", z których najważniejszym jest ogromna rola agencji NRO (National Reconnaissance Office), odpowiadającej za rozpoznanie strategiczne. To do niej, a nie US Space Force, należy większość satelitów szpiegowskich, w tym najbardziej ikoniczne urządzenia z serii Keyhole.

USSF oczywiście współpracuje z NRO na wielu polach, ale mimo to nowo budowana konstelacja będzie przynajmniej w pewnym zakresie dublować możliwość satelitów NRO. Co więcej, mimo pojawiających się od początku istnienia US Space Force głosów o konieczności włączenia NRO do US Space Force taki ruch wydaje się w najbliższej przyszłości mało prawdopodobny.

NRO to agencja wywiadu i jej klienci prezentują inne podejście i potrzeby co do danych niż klasycznie rozumiana armia. Ta ostatnia chce na bazie konstelacji PWSA zrealizować koncepcję JADC2 (Joint All-Domain Command and Control), system zintegrowanego pola walki o błyskawicznej dystrybucji informacji z wszelkich możliwych sensorów.

Różnie zdefiniowane potrzeby objawiają się problemami tam, gdzie obie organizacje próbują wspólnych działań, przykładowo planowana budowa satelitów do śledzenia ruchomych celów naziemnych wciąż nie wyszła z fazy koncepcyjnej. Budowa US Space Force napotyka też inne problemy, choćby związane z nietypową strukturą tej służby, składającej się w większości z wysoce wykwalifikowanych specjalistów, czy samą wielkością tego rodzaju sił zbrojnych. Jednocześnie jednak widać w procesie jej budowy i pomysł, i konsekwencję, a kolejni dowódcy mocno dbają o budowanie *esprit corps* tej służby.

Tymczasem w Chinach po tegorocznej reformie organizacyjnej Chińska Armia Ludowo-Wyzwoleńcza jest podzielona inaczej. Mamy tam główne rodzaje sił zbrojnych, czyli „services" oraz pomocnicze – „arms". W tych pierwszych mieszczą się wojska lądowe, lotnictwo, marynarka i wojska rakietowe, podczas gdy w „arms" mamy służbę logistyczną, informacyjną (sieciową), wojska cybernetyczne oraz właśnie siły kosmiczne – PLA Aerospace Force (oficjalna anglojęzyczna nazwa).

Formalnie pozycja chińskich sił kosmicznych jest więc nieco niższa niż u Amerykanów, ale jeśli chodzi o zakres odpowiedzialności, to ze względu na brak odpowiednika dla NRO, chiński komponent kosmiczny wygląda tak, że ta formacja zarządza znacznie większą ilością tamtejszych zasobów kosmicznych. Przy czym jest to służba powołana niedawno, a źródła chińskie bardzo skąpo o niej informują, więc nie mamy o niej tak wielu pewnych informacji jak o US Space Force.

Zarówno chińska, jak i amerykańska armia trzymają pieczę nad szeregiem ważnych satelitów cywilno-wojskowych, takich jak choćby nawigacyjne satelity GPS i Beidou. Ogólnie niezwykle trudno jest oszacować dokładne zasoby obu armii, raz ze względu na podwójną rolę dużej części urządzeń, a dwa – dlatego że większość wojskowych ładunków, szczególnie w Chinach, jest tajna. Często zdarza się, że nie znamy nawet liczby obiektów wynoszonych w takich misjach.

Do tego w ostatnich latach w związku z miniaturyzacją liczba wojskowych satelitów potrafi rosnąć o kilkadziesiąt sztuk miesięcznie. Wydaje się, że oba kraje w całkiem niedługim czasie powinny przekroczyć liczbę 500 satelitów wojskowych i dual-use pozostających bezpośrednio pod zarządem jednostek wojskowych.

Ważnym aspektem działalności sił kosmicznych są prace eksperymentalne. Zarówno US Space Force, jak i PLAAF dysponują na przykład bezzałogowymi wahadłowcami zdolnymi miesiącami manewrować na or-

bitach. Konstelacja PWSA ma specjalną warstwę do tego, aby móc testować nowe rozwiązania. Warto też pamiętać, że w Chinach część zasobów armii jest prawdopodobnie wysyłana i testowana pod przykrywką misji cywilnych. Najwięcej podejrzeń budzą tu satelity eksperymentalne Shijian, wśród których obserwowano np. kilka prowadzących operacje typu RPO (Rendez-vous and Proximity Operations).

Oba mocarstwa przeprowadziły też swego czasu testy ASAT – kinetycznego zestrzelenia satelitów na niskiej orbicie Ziemi. Chiny podejrzewane są też o przeprowadzenie w 2013 r. wstępnych testów ASAT przeciw satelitom na orbicie geostacjonarnej. Według Amerykanów testowano trajektorię rakiety mającej służyć do takich celów, według Chin był to zwykły lot naukowy.

Na szczęście te wszystkie aktywności miały miejsce w poprzednich dekadach i wydaje się, że na dziś oba mocarstwa doszły do wniosku, że taka metoda walki w kosmosie prowadzi donikąd. Jeśli czemuś należałoby się dziś dokładnie przyglądać, to budowie systemów umożliwiających wspomniane wcześniej operacje RPO. Oba kraje posiadają obiekty kosmiczne o takich zdolnościach.

W ostatnich latach Chiny podejrzewane są także o przeprowadzenie testów broni typu FOBS – mowa o uderzeniach bronią wprowadzoną na bardzo niską, fragmentaryczną orbitę ziemi. Jej efektorem mają być szybujące pociski hipersoniczne typu HGV. Na razie jednak to wciąż hipotetyczna zdolność, ich skuteczność nie została udowodniona, a plotki mówią o dużych problemach z opanowaniem pocisku i celnością.

O nowy ład kosmiczny

Na koniec krótko o kosmicznym ładzie prawnym. Dzisiejsze traktaty regulujące zasady współdziałania państw w przestrzeni kosmicznej, czyli przede wszystkim Traktat o przestrzeni kosmicznej z 1967, przestały pasować do obecnej sytuacji ekonomiczno-technologicznej. Następuje ich powolne obumieranie, a mocarstwa kosmiczne starają się budować podwaliny pod nowe rozdanie. Zarówno w Chinach, jak i Stanach punktem wyjścia do tych zmian są umowy dotyczące ich programów księżycowych.

Z jednej strony mamy więc porozumienie Artemis Accords, które podpisała między innymi Polska. Z drugiej porozumienia uczestnictwa w chińsko-rosyjskiej inicjatywie budowy międzynarodowej bazy księżycowej ILRS – International Lunar Research Station. Szczególnie inicjatywa amerykańska oskarżana jest o niezgodność z wcześniejszymi traktatami i chęć wprowadzenia tylnymi drzwiami pozwolenia na komercjalizację kosmosu, który według starych umów miał być dobrem wspólnym.

> Problem polega na tym, że dzisiejsza sytuacja wymaga nowego podejścia. Stworzenie nowego traktatu kosmicznego uwzględniającego rolę prywatnych firm i wprowadzającego w jakiś cywilizowany sposób kosmiczne prawo własności jest niezbędne, tyle że obecny geopolityczny konflikt sprawia, że szans na takie porozumienie na razie nie widać. Patrząc historycznie, zapewne będzie musiała nastąpić jakaś katastrofa albo poważna sytuacja kryzysowa, żeby wszystkie strony siadły do stołu.

Kosmos a sprawa polska

Kwestią, którą chciałem poruszyć na zakończenie, jest nasz kraj, a konkretnie to, gdzie na tak rysującej się i, przyznajcie, zagmatwanej kosmicznej planszy powinna znaleźć się Polska. Nie będę tutaj oryginalny – choć współpraca z Chinami miałaby sporo zalet od strony naukowo-technicznej, jest z przyczyn geopolitycznych więcej niż ryzykowna. Nasz młody przemysł kosmiczny jest ściśle związany z projektami ESA, ma też dzięki Artemis Accords uchylone drzwi do rynku amerykańskiego.

Chiny nie są w stanie zaoferować nam takiego udziału w swoich projektach, aby równoważyło to ryzyko utraty wejścia do części projektów zachodnich, a taka współpraca mogłaby skutkować wykluczeniem naszych firm nie tylko z projektów kosmicznych. Dodatkowo Chiny na polu kosmicznym mocno współpracują z Rosją, co grozi tym, że nasze technologie mogłyby trafić do Moskwy, czego zdecydowanie nie chcemy.

Skoro w zakresie bezpieczeństwa jednoznacznie postawiliśmy na Stany Zjednoczone, trzeba być konsekwentnym, ale też znacznie mocniej niż dziś starać się o czerpanie z amerykańskich doświadczeń. Wojsko powinno korzystać ze współpracy z US Space Force, do czego przydałby się nasz specjalistyczny komponent kosmiczny. Polska Agencja Kosmiczna powinna wspierać nasze firmy we wchodzeniu w projekty związane z programem Artemis, tak aby nasza księżycowa przygoda nie ograniczyła się tylko do złożenia podpisów pod Artemis Accords.

Obyś żył w ciekawych czasach

Mam nadzieję, że w jakimś stopniu udało mi się przybliżyć Państwu, jak wygląda amerykańsko-chiński stan gry w kosmosie. Ze względu na złożoność tego zagadnienia, nierówny rozwój poszczególnych elementów poszczególnych programów, nie da się takiego porównania zamknąć jakimś prostym zestawieniem liczby startów rakiet czy wyniesionych satelitów.

Patrząc holistycznie, koszulkę lidera, głównie dzięki przewadze wypracowanej przez SpaceX, posiadają dziś wciąż Amerykanie. Firma Muska powoli ciągnie w górę także lokalną konkurencję, oddziałuje też na kształt projektów wojskowych. Hamulcowym jest polityka, która finansowo i organizacyjnie topi NASA i jej sztandarowy program Artemis.

Z tego względu Chiny mają coraz większe szanse wyprzedzić Amerykanów na Księżycu, ale nie sądzę, żeby zdołały w najbliższym czasie nadrobić zaległości w technologiach rakietowych czy stworzyły coś konkurencyjnego dla Starlinków. W zakresie wojskowych sił kosmicznych przewaga Amerykanów wynika nie tylko z opisanej wcześniej przewagi technologicznej, ale przede wszystkim z tego, że US Army systemowo to wciąż inna liga. Ostatnie zmiany organizacyjne chińskiej armii pokazują jednocześnie, że w tym zakresie w Państwie Środka bardzo dużo się dzieje.

Tak czy inaczej, i na Ziemi, i w kosmosie przyszło nam żyć w bardzo ciekawych czasach...

Oryginał:
https://nlad-kopia1113.instawp.site/na-orbitach-na-ksiezycu-na-marsie-stany-zjednoczone-i-chiny-w-kosmicznym-pojedynku/

NIEZALEŻNOŚĆ KOSZTUJE

Utrzymują nas przede wszystkim czytelnicy. Dzięki nim możemy publikować analizy, których nikt nam nie zamawia, i zostawiać je otwarte dla wszystkich.

WESPRZYJ NAS

wspieram.nlad.pl

Zeskanuj, aby wesprzeć