

SYLWIA PANGSY-KANIA*

KATARZYNA KANIA**

SIC ITUR AD ASTRA¹ – WYŚCIG CHIN O DOMINACJĘ EKONOMICZNĄ I TECHNOLOGICZNĄ W PRZESTRZENI KOSMICZNEJ

Wprowadzenie

Uzależnienie funkcjonowania współczesnych społeczeństw od eksploracji przestrzeni kosmicznej wynika z tego, że wiele innowacji, bez których często nie wyobrażamy sobie życia, powstało podczas misji we wszechświecie. Na opracowaniu nowych kosmicznych technologii korzystamy wszyscy. Przykładowo, dzięki wykorzystaniu kosmosu do działań systemu satelitarnego możliwe stało się wysyłanie i odbieranie smsów czy maili, a także korzystanie z GPS czy usług bankowych. Takie innowacje, jak rzep, kombinezon dla strażaków, żywność liofilizowana, oczyszczacze powietrza, diody LED czy przenośny odkurzacz, też są pochodną misji kosmicznych². Pojawia się jednocześnie konieczność wprowadzenia traktatów normujących międzynarodowe prawo kosmiczne³.

Na tym tle pojawia się wyścig o dominację w przestrzeni kosmicznej, w którym głównymi graczami są obecnie USA i Chiny. Z punktu widzenia Chin wpisuje się to w dążenie do supremacji technologicznej nie tylko na Ziemi⁴. Przestrzeń kosmiczna nabiera bowiem coraz bardziej znaczenia ekonomicznego⁵. Wyrazem tego jest wyścig

DOI: 10.4467/23538724GS.22.041.17013

* ORCID: 0000-0002-7850-9101

** ORCID: 0000-0002-0596-009X

¹ Wergiliusz, *Eneida*, Pieśń IX, w. 641; *Sic itur ad astra* – Tak się idzie ku gwiazdom.

² T. Kocman, *Rozwiązania prosto z kosmosu zmieniają życie na Ziemi. Inwestycje w sektor kosmiczny zwracają się kilkukrotnie*, 5.05.2021, <https://innowacje.newseria.pl/> (dostęp: 7.10.2022).

³ K. Niewęglowski, *Zagadnienie wykorzystania i ochrony przestrzeni kosmicznej w dokumentach ONZ*, „Studenckie Zeszyty Naukowe” 2019, vol. 22, nr 41; S. Jiang, Y. Zhao, *China's National Space Station: Opportunities, Challenges, and Solutions for International Cooperation*, „Space Policy” 2021, vol. 57; O. Yeshchuk, A. Vasina, *Chinese Space Law: Problems and Areas of Reforming*, „Advanced Space Law” 2019, vol. 3.

⁴ S. Pangsy-Kania, *Od „Made in China” do „Created in China” – droga Chin do supremacji innowacyjnej*, „Gdańskie Studia Azji Wschodniej” 2021, z. 19, s. 97–115.

⁵ S. Jiang, Y. Zhao, *China's National Space Station...*

Chin i USA na Księżyc. Znajdujące się na tym naturalnym satelicie naszej planety minerały i izotopy, w tym hel-3, mogą mieć w przyszłości kluczowe znaczenie dla energetyki na Ziemi. Jednocześnie, ponieważ celem działalności kosmicznej, zgodnie z traktatem o przestrzeni kosmicznej z 1967 r.⁶ oraz porozumieniem księżycowym z 1979 r.⁷ jest przynoszenie korzyści wszystkim narodom i ludziom, a kosmos jest wolny dla wszystkich w celu jego badania, nikt nie jest właścicielem Srebrnego Globu⁸.

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie rywalizacji między USA a Chinami, rozumianej jako dążenie do supremacji w kosmosie w wymiarze ekonomicznym i technologicznym. W kreowaniu technologii innowacyjnych istotną rolę odgrywa przemysł kosmiczny, który dzieli się na trzy segmenty: usługi dla konsumentów, produkcję sprzętu kosmicznego i usługi w zakresie wynoszenia oraz usługi operatorów satelitarnych⁹. W niniejszym artykule uwaga została zwrócona na usługi wynoszenia w przestrzeń kosmiczną: starty oraz wyniesienia (wyrzelenia) ładunków, które obejmują satelity, sondy kosmiczne oraz załogowe lub bezzałogowe statki kosmiczne. Artykuł stanowi próbę odpowiedzi na pytanie, czy Chiny mają szansę w najbliższych latach wygrać wyścig o dominację ekonomiczną i technologiczną w przestrzeni kosmicznej. Aby osiągnąć założony cel badawczy, przedstawiona została krótka historia chińskiej eksploracji kosmosu, a następnie porównano Chiny oraz USA, Rosję i resztę świata z punktu widzenia wysłanych satelitów i ładunków. Teza wynikająca z celu została sformułowana następująco: przestrzeń kosmiczna stała się krytycznym obszarem ekonomicznej oraz technologicznej rywalizacji Chin i Stanów Zjednoczonych. Metodą zastosowaną w artykule są badania opisowe i wyjaśniające, przede wszystkim analiza danych oraz analiza przyczynowo-skutkowa.

Przeszość, czyli historia chińskiej eksploracji kosmosu

W Chinach, gdzie powstało wiele nowoczesnych wynalazków, a także starożytna astronomia, zostały też wynalezione rakiety, które w XIII w. były używane do celów wojskowych. Natomiast początków chińskiego programu kosmicznego, założonego

⁶ Układ o zasadach działalności państw w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej łącznie z Księżycem i innymi ciałami niebieskimi, sporządzony w Moskwie, Londynie i Waszyngtonie dnia 27 stycznia 1967 r. (Dz. U. z 1968 r. Nr 14, poz. 82); zob. J. Bryła, *Delimitacja przestrzeni kosmicznej: cel, zasadność, rywalizacja interesów*, „Prace i Studia Geograficzne” 2014, t. 54, s. 7–27.

⁷ Układ normujący działalność państw na Księżycu i innych ciałach niebieskich z dnia 18 grudnia 1979 r.; zob. A. Piech, *Układ księżycowy – ostatni traktat dotyczący prawa kosmicznego*, 28.09.2011, <https://kosmonauta.net/> (dostęp: 7.10.2022).

⁸ A. Szpak, *Prawo kosmiczne w pigułce*, „Edukacja Prawnicza”, styczeń 2011, nr 1(121).

⁹ *OECD Handbook on Measuring the Space Economy*, 2nd ed., OECD 2022, <https://www.oecd.org/publications/oecd-handbook-on-measuring-the-space-economy-2nd-edition-8bfef437-en.htm> (dostęp: 7.10.2022).

przez Hsue-Shen Tsiena, należy szukać w 1956 r.¹⁰ Ten chiński naukowiec, znany również jako Qian Xuesen, wychowywał się w Pekinie. W 1935 r. wyemigrował do USA i zaczął studia w Massachusetts Institute of Technology, a następnie studiował w California Institute of Technology, gdzie uzyskał doktorat. Był współzałożycielem NASA Jet Propulsion Lab (JPL), pomysłodawcą promu kosmicznego oraz stworzył chiński program kosmiczny. W latach 30. XX w. został, prawdopodobnie niesłusznie, deportowany z USA jako chiński szpieg i „geniusz zła”, który, jak wynika z raportu Coxa z 1999 r., celowo ukradł amerykańskie technologie do rozwoju rakiet w Chinach¹¹. Hsue-Shen Tsien jest uznawany za „ojca chińskiego przemysłu lotniczego” ze względu na rolę, jaką odegrał w tworzeniu chińskiego programu rakiet balistycznych¹². W 1968 r. Tsien założył Space Flight Medical Research Center, co stanowiło pierwszy krok do szkolenia chińskich astronautów lub kosmonautów¹³.

Za początek rozwoju ery kosmosu w Chinach uznaje się rok 1970, w którym to 24 kwietnia nastąpiło pierwsze udane wyniesienie sztucznego satelity (Dong Fang Hong)¹⁴, grającego muzykę patriotyczną z niskiej orbity okołozemskiej. Sześć lat później, po zakończeniu rewolucji kulturalnej w 1976 r., Chiny zaczęły budować swoją obecność w kosmosie¹⁵. Dla porównania, pierwszy satelita b. ZSRR został wyniesiony w roku 1957. USA wystrzeliły pierwszego satelitę w roku 1958, Francja w 1965, Japonia – 1970, Wielka Brytania – 1971, Europejska Agencja Kosmiczna – 1979, Indie – 1980, Izrael – 1988, Iran – 2009, Korea Północna – 2012. W okresie zimnej wojny aktywność w kosmosie była zdominowana przez USA i Związek Radziecki¹⁶. Współczesny model eksploracji kosmosu jest inny – to nie wyścig o motywacji politycznej, lecz związany z ekonomią i biznesem, np. poszukiwaniem energii, która mogłaby mieć zastosowanie na Ziemi. Zimnowojenny technokratyczny model, który był narodowy, tajny, militarny, niezależny, składał się z kilku dużych platform, a ponadto cechował się powolną i narzuconą odgórnie innowacją, został zastąpiony netokracją. Charakteryzuje się ona umiędzynarodowieniem, transparentnością, komercyjnością, wieloma małymi platformami, a także szybkimi oddolnymi innowacjami¹⁷.

¹⁰ B. Harvey, *China in Space. The Great Leap Forward*, New York 2013.

¹¹ T. Fang, *The Man Who Took China to Space*, 28.03.2019, <https://foreignpolicy.com/> (dostęp: 7.10.2022).

¹² *Qian Xuesen* [w:] *Britannica*, <https://www.britannica.com/> (dostęp: 7.10.2022).

¹³ R. Rodriguez, *The Space Program of the People's Republic of China*, Lulu Publishers [b.m.] 2011, s. 5.

¹⁴ ChinaPower, *How is China Advancing its Space Launch Capabilities?*, <https://chinapower.csis.org> (dostęp: 7.10.2022).

¹⁵ *Czy Chiny staną się naukową potęgą w kosmosie?*, *Urania*, 31.07.2019, <https://www.uranian.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).

¹⁶ ChinaPower, *How is China Advancing...*

¹⁷ J. Moltz, *The Changing Dynamics of Twenty-First-Century Space Power*, „Journal of Strategic Security” 2019, vol. 12, no. 1, s. 15–43.

Chiński program wynoszenia ludzi w kosmos rozpoczął się w 1992 r. i został oznaczony jako „Projekt 921”¹⁸. Jednak pierwszy Chińczyk – Yang Liwei – w przestrzeni kosmicznej znalazł się dopiero w 2003 r., kiedy wyniesiony został na orbitę statek Shenzhou 5¹⁹. Cztery lata po tym wydarzeniu Chiny posiadały już orbiter okrążający Księżyc²⁰. Wcześniej, bo w 2006 r., Chińska Agencja Kosmiczna (CNSA) ogłosiła plany Chin dotyczące eksploracji kosmosu, szczególnie Księżyca i Marsa²¹.

W 2006 r. Państwo Środka obchodziło 50. rocznicę chińskiego przemysłu lotniczego. Z tej okazji opublikowane zostały zamierzenia, których celem jest połączenie i usprawnienie wojskowych oraz cywilnych organizacji badawczych, aby promować rozwój naukowy. Wydatki na programy kosmiczne wzrosły w Chinach z 1,5 mld USD w 2007 r. do 2,24 mld USD w 2010 r.²² Dziesięć lat później wydatki rządowe na programy kosmiczne wyniosły 8,85 mld USD, a w 2021 r. 10,29 mld USD²³. Dla porównania wydatki USA w tych dwóch latach osiągnęły poziom odpowiednio 47,69 mld USD oraz 54,59 mld USD. Stany Zjednoczone są więc krajem o najwyższych wydatkach na programy kosmiczne na świecie. Na trzecim miejscu jest Francja z wydatkami na poziomie 4 mld USD rocznie, a na czwartym Rosja (3,6 mld USD). Pomimo ogłoszenia pandemii COVID-19, w 2021 r. globalne wydatki rządowe na programy kosmiczne osiągnęły rekordową wartość ponad 92 mld USD, co znaczy, że nastąpił wzrost o 10,7% rok do roku²⁴. Natomiast wartość globalnej gospodarki kosmicznej, jak wynika z raportu Fundacji Kosmicznej, w 2020 r. wyniosła 447 mld USD, czyli wzrosła o 4,4% w porównaniu do poprzedniego roku, przy czym większość przypadła na sektor komercyjny²⁵. W najbliższej przyszłości należy prognozować dynamiczny rozwój prywatnych przedsiębiorstw inwestujących w kosmiczne rozwiązania sektora *New Space*²⁶, ponieważ zainteresowanie eksploracją kosmosu będzie rosło, a wyścig o prymat w przestrzeni kosmicznej będzie trwał.

¹⁸ J. Logan, CRS Report for Congress, *China's Space Program: Options for U.S.-China Cooperation*, Congressional Research Service, The Library of Congress, 2008.

¹⁹ P. Kosarzycki, J. Wątor, *Długi Marsz – nazwa chińskich rakiet idealnie pokazuje, dokąd zmierzają Chiny. Oto jak kształtuje się kosmiczny nowy ład*, <https://spidersweb.pl> (dostęp: 7.10.2022).

²⁰ *Czy Chiny staną się naukową potęgą w kosmosie?*, *Urania*, 31.07.2019, <https://www.uraniam.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).

²¹ *Roundup: China to develop deep space exploration in five years*, „People”, 20.07.2006, <http://en.people.cn/> (dostęp: 7.10.2022).

²² T. Tang, *Chinese space achievements and philosophy. Known and inferred*, „Journal of Space Philosophy” 2012, vol. 1, no. 1.

²³ Q. Jiwei, L. Bojian, *China's space industry: Background, recent developments and challenges*, 10.12.2020, <https://research.nus.edu.sg/> (dostęp: 7.10.2022).

²⁴ *Government expenditure on space programs in 2020 and 2021*, Statista, 2022, <https://www.statista.com/> (dostęp: 7.10.2022).

²⁵ *Global Space Economy Hit \$447B In 2020, Report Shows*, *Aviation Week*, 23.08.2021, <https://aviationweek.com/> (dostęp: 7.10.2022).

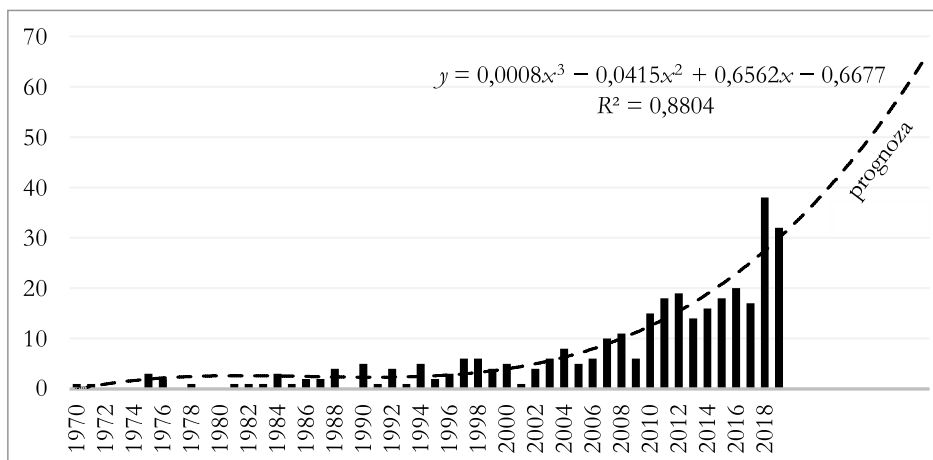
²⁶ T. Kocman, *Rozwiązania prosto z kosmosu...*

Teraźniejszość, czyli misje kosmiczne demonstracją postępu technologicznego Chin

„Przeszłość jest prologiem”.

Burza, W. Shakespeare

Wraz z drugą dekadą XXI w. chińska obecność w kosmosie była już nie tylko eksploatacją kosmosu. Państwo Środka stawało się światowym liderem technologicznym²⁷. Na wykresie (rys. 1) przedstawiono liczbę chińskich startów kosmicznych w latach 1970–2019 wraz z prognozą na najbliższe lata, która wykazuje wyraźną tendencję rosnącą. Jak do tej pory, najwięcej startów (38) odbyło się w Chinach w 2018 r. Startom towarzyszą wyniesienia ładunków, które mogą obejmować satelity, sondy kosmiczne, załogowe lub bezzałogowe statki kosmiczne. Najczęściej rakiety wynoszą na orbitę satelity. Jak dotąd, rekordowa masa ładunku została wystrzelona przez USA 27 sierpnia 2022 r. z rakiety Falcon 9 przedsiębiorstwa SpaceX, z kosmodromu Cape Canaveral, w locie o oznaczeniu Starlink 4-23. Ten jeden start wyniósł na orbitę 54 satelity. Notabene, z tego samego kosmodromu wysłany został statek Orion w stronę Księżyca. Ogólnie do końca sierpnia 2022 r. przeprowadzono 104 udane starty rakiet orbitalnych²⁸, podczas gdy w 2019 r. wszystkich startów było na świecie 97, z czego 1/3 z Chin.



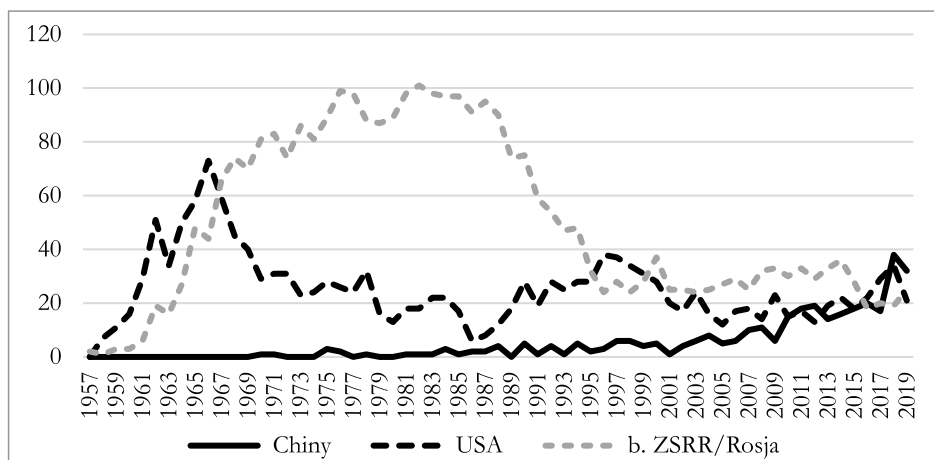
Rys. 1. Liczba chińskich startów kosmicznych w latach 1970–2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://aerospace.csis.org/> (dostęp: 7.10.2022).

²⁷ M. Bo, L. Soroka, *The Cooperation between China and Ukraine in Space Exploration: Genesis and Development*, „Advanced Space Law” 2020, vol. 5, s. 58–70.

²⁸ R. Grabiański, *Rakieta Falcon 9 wynosi paczkę Starlinków. Rekordowa masa ładunku*, Urania, 28.08.2022, <https://www.urania.edu.pl/> (dostęp: 7.10.2022).

Na rys. 2 przedstawiono chińskie starty kosmiczne na tle startów wykonanych przez USA oraz b. ZSRR/Rosję, począwszy od 1957 r. Na wykresie wyraźnie wyróżnia się okres zimnej wojny z przewagą b. ZSRR nad pozostałymi krajami w zakresie eksploracji kosmosu. Warto podkreślić, że liczba wykonanych startów w ostatnich latach osiągnęła bardzo zbliżony poziom dla trzech analizowanych krajów. W 2019 r. w Chinach odbyły się 32 starty, w USA – 21, w Rosji – 25, w pozostałych krajach świata – 19.



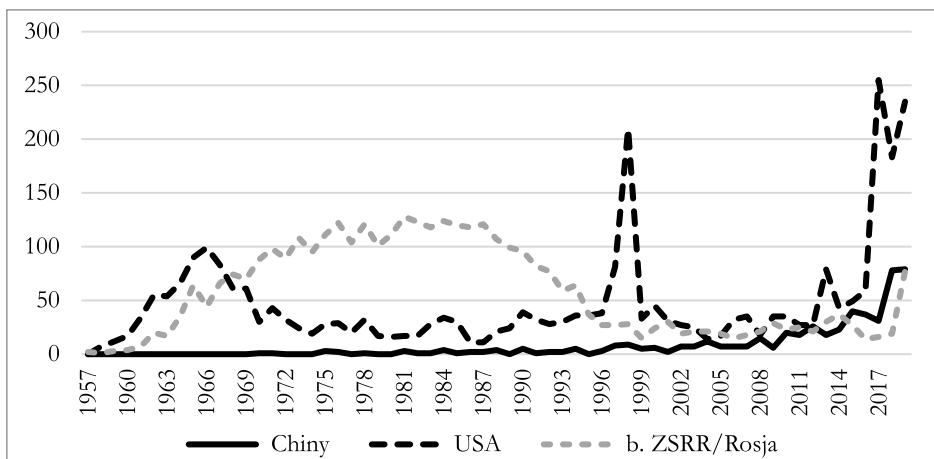
Rys. 2. Liczba startów kosmicznych wykonanych przez USA, Chiny i b. ZSRR/Rosję w latach 1957–2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://aerospace.csis.org/> (dostęp: 7.10.2022).

W okresie zimnej wojny liczba ładunków wyniesionych w przestrzeń kosmiczną przez b. ZSRR zdecydowanie przewyższała analogiczne wartości dla USA, podczas gdy Chiny nie odgrywały wówczas większej roli w eksploracji przestrzeni kosmicznej (rys. 3). W ostatnich latach USA osiągnęły wartości dwu-, a nawet trzykrotnie większe od dwóch pozostałych państw, które zanotowały zbliżoną liczbę wyniesionych w kosmos ładunków. W 2019 r. Chiny wystrzeliły 79 ładunków, USA – 235, Rosja – 77, reszta świata – 102.

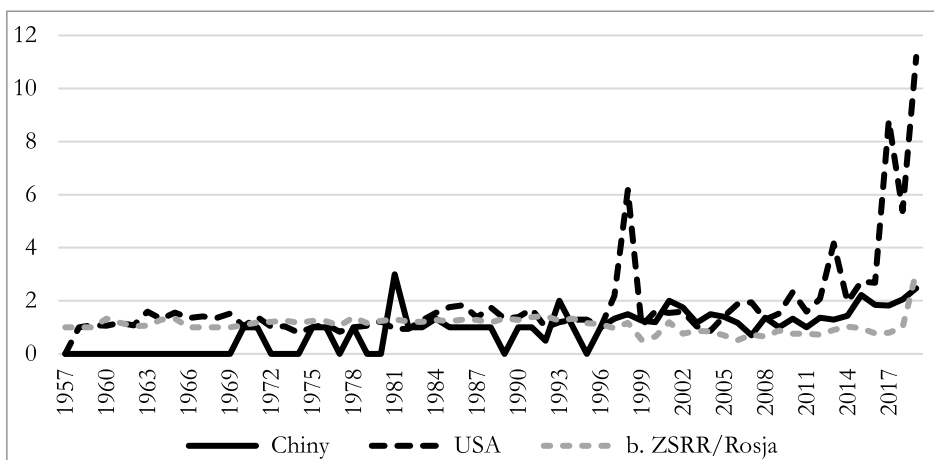
O stopniu rozwoju technologii kosmicznej w danym kraju oraz o ekonomiczności wykonywanych lotów kosmicznych świadczy stosunek liczby wyniesionych ładunków do liczby wykonanych startów. Wyraża on, ile średnio ładunków zostało wystrzelonych podczas jednego startu. Na rys. 4 przedstawiono relacje wyniesionych ładunków do wykonanych startów w latach 1957–2019 dla Chin, USA oraz b. ZSRR/Rosji. Na podstawie zaprezentowanych danych widać wyraźną przewagę USA w ostatnich latach nad pozostałymi państwami. Z rysunku wynika również,

że obecnie Chiny osiągnęły już poziom zaawansowania przewyższający b. ZSRR z czasów zimnej wojny. W 2019 r. relacja ładunków do startów wyniosła dla Chin 2,47, dla USA – 11,19, dla Rosji – 3,08, a dla reszty świata – 5,37, a więc tyle samo, ile w 2018 r. w USA. Im wyższa relacja, tym wyższa ekonomiczność wystrzelonych ładunków w stosunku do startów.



Rys. 3. Liczba wyniesionych ładunków przez USA, Chiny i b. ZSRR/Rosję w latach 1957–2019

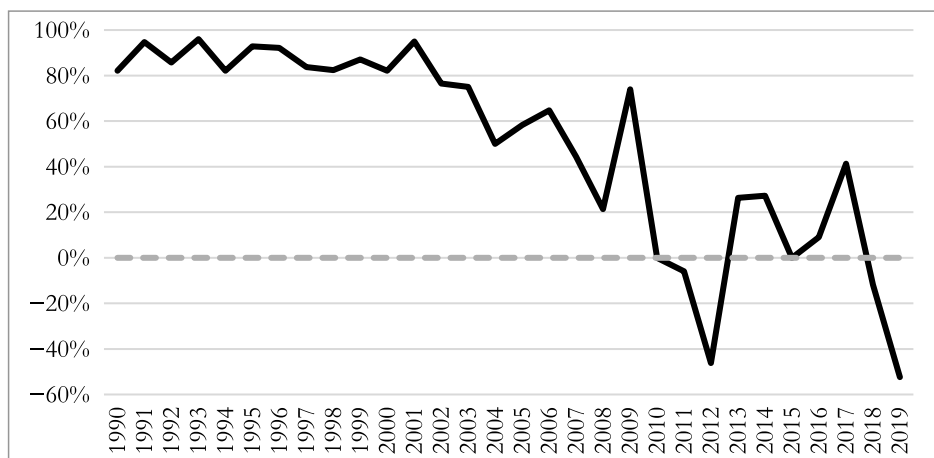
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://aerospace.csis.org/> (dostęp: 7.10.2022).



Rys. 4. Stosunek wyniesionych ładunków do liczby startów kosmicznych wykonanych przez USA, Chiny i b. ZSRR/Rosję w latach 1957–2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://aerospace.csis.org/> (dostęp: 7.10.2022).

Od końca XX w. obserwuje się wzrost liczby wykonywanych startów w Chinach. W latach 1990–2000 wartość ta była dla Chin o około 90% mniejsza niż dla USA (rys. 5). Od tego czasu różnica procentowa zaczęła stopniowo spadać i w 2010 r. liczba startów kosmicznych w obu państwach była równa. Dalszy wzrost liczby wykonywanych startów w Chinach spowodował, że w dwóch kolejnych latach to USA osiągnęło mniejsze wartości odpowiednio o 5,9% i 46,2%. Kolejny raz taka sytuacja miała miejsce w 2018 i 2019 r. – odpowiednio o 11,8% i 52,4%.



Rys. 5. Różnica procentowa wykonanych startów między Chinami a USA w latach 1990–2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://aerospace.csis.org/> (dostęp: 7.10.2022).

Jeżeli uznać misje kosmiczne za demonstrację postępu technologicznego i miarę aktywności kosmicznej, to w przypadku Chin początek podboju kosmosu należy wiązać z rokiem 2013, w którym miała miejsce misja lądownika Chang'e 3 na Księżyc²⁹. W 2016 r. rozpoczęła się misja Tiangong-2. W tym samym roku, w ramach serii Eksperymentów Kwantowych Kosmicznej Skali, wysłany został satelita w celu zbadania wykorzystania zjawiska splątania kwantowego w ultrabezpiecznej komunikacji kwantowej³⁰. Program badań Księżycza rozpoczął się jednak wraz z wyniesieniem dwóch pojazdów na orbitę selenocentryczną już w 2007 i 2010 r. Test antysatelitarny (ASAT) przeprowadzony przez Chiny w styczniu 2007 r. wzbudził obawy

²⁹ *Czy Chiny staną się naukową potęgą w kosmosie?*, Urania, 31.07.2017, <https://www.urania.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).

³⁰ *Chiny testują kwantową komunikację na orbicie*, Urania, 28.06.2017, <https://www.urania.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).

przed uzbrojeniem przestrzeni kosmicznej³¹. Tym samym chiński system antybalistyczny stał się tożsamy z potencjalnym zagrożeniem chińskiego programu kosmicznego dla USA³². Chiny tymczasem oskarżają USA o militaryzację kosmosu³³, rozwijając swój program kosmiczny wielokierunkowo i stając się liderem zarówno pod względem ilości, jak i jakości technologii kosmicznych³⁴.

W 2013 r. Chang'e 3 – chińska automatyczna międzyplanetarna stacja do badań Księżyca i przestrzeni kosmicznej wylądowała po widocznej stronie Księżyca. Tym samym Chiny stały się trzecim, po b. ZSRR i USA, krajem, który tego dokonał³⁵. Natomiast w 2019 r. Chiny jako pierwszy kraj na świecie wysłały sondę na niewidoczną z Ziemi stronę Księżyca. W tym samym roku rozpoczęły się też prace nad załogową chińską stacją kosmiczną. Chiny, nie mogąc korzystać z Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS) z powodu restrykcji prawnych ze strony USA, zbudowały pierwszą własną stację Tiangong („Niebiański Pałac”)³⁶. Inwestycja została zrealizowana w 2022 r. i ma się na niej odbyć około tysiąca eksperymentów z różnych dziedzin nauki. W 2021 r. na orbicie znalazł się kluczowy moduł Tianhe („Harmonia niebios”), który jest elementem mieszkalnym stacji, a w kolejnym roku moduły badawcze: Wentian („Pytanie do niebios”) oraz Mengtian („Marzenie o niebiosach”)³⁷. Jeśli porównamy stacje kosmiczne Chin i USA, czyli chińską stację Tiangong³⁸, która będzie mogła działać na orbicie około 15 lat z wysłużoną ISS stworzoną przez USA, Kanadę, Rosję, kraje członkowskie Europejskiej Agencji Kosmicznej, Japonię i Brazylię, to niewątpliwie Chiny mają w tym aspekcie przewagę, tym bardziej że dla USA kluczowe znaczenie ma obecnie projekt Artemis³⁹.

³¹ A. Lele, *China's Posture in Space and its Implications*, „Strategic Analysis” 2008, vol. 32, issue 4, s. 605–620; M. Krepon *et al.*, *China's Military Space Strategy: An Exchange*, „Survival” 2008, 50(1), s. 157–198.

³² R. Rodriguez, *The Space Program...*

³³ M. Przychodniak, *Chiński program kosmiczny: znaczenie polityczne i wojskowe*, 22.02.2019, <https://pism.pl> (dostęp: 7.10.2022).

³⁴ D. Svyrydenko, O. Stovpets, *Chinese Perspectives in the “Space Race” through the Prism of Global Scientific and Technological Leadership*, „Philosophy and Cosmology” 2020, vol. 25.

³⁵ S. Krichevsky, A. Bagrov, *Moon Exploration: Legal Aspects*, „Advanced Space Law” 2019, vol. 4, s. 34–49.

³⁶ *Chińska sonda wylądowała na niewidocznej z Ziemi półkuli Księżyca*, Nauka w Polsce, 3.01.2019, <https://naukawpolsce.pl/> (dostęp: 7.10.2022).

³⁷ *Chiny przyspieszają w podboju kosmosu*, Filary Biznesu, 1.11.2021, <https://filarybiznesu.pl/> (dostęp: 7.10.2022).

³⁸ W. Song, J. Tauschinski, *China space station: What is the Tiangong?*, BBC News, 26.07.2022, <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-61511546> (dostęp: 7.10.2022).

³⁹ R. Kosarzycki, J. Wątor, *Długi Marsz...*

W 2020 r. Chiny jako drugie państwo po USA wylądowały łazikiem na Marsie⁴⁰. W czerwcu 2022 r. wystrzeliły załogowy statek z trzema astronautami na pokładzie, których misją było zakończenie prac montażowych na stałej orbitalnej stacji kosmicznej. Państwo Środka dąży do tego, aby w 2030 r. na Księżycu powstała stała chińska stacja⁴¹. Stała stacja jest też celem USA. Dzięki programowi Artemis Stany Zjednoczone chcą stanąć ponownie na Księżycu w 2025 r. Ale Księżycem zainteresowane są też inne kraje. Przykładowo, Zjednoczone Emiraty Arabskie wraz z Arabią Saudyjską prowadzą program kosmiczny, w ramach którego wystrzeliły sondę na orbitę Marsa w 2021 r., a w grudniu 2022 r. umieścili swój pierwszy łazik na Księżycu⁴².

Chiński program kosmiczny jest skupiony wokół wielu różnych organizacji. Chińska Narodowa Administracja Kosmiczna (CNSA), działająca w ramach Państwowej Administracji ds. Przestrzeni Kosmicznej, Technologii i Przemysłu dla Obrony Narodowej (SASTIND), która należy do Ministerstwa Przemysłu i Technologii Informacyjnych, wraz z SASTIND jest odpowiedzialna przede wszystkim za opracowywanie wytycznych, polityk, przepisów i regulacji. CNSA reprezentuje chiński rząd na forach międzynarodowych, takich jak Komitet ONZ ds. Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej lub spotkania Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej⁴³. Od 2014 r. prywatne przedsiębiorstwa, w tym startupy, otrzymały pozwolenie od chińskiego rządu do działania w sektorze kosmicznym, ponieważ innowacje najczęściej powstają właśnie w tym sektorze⁴⁴. Przykładem jest Long March 11 jako rezultat współpracy rządu i inwestycji komercyjnych⁴⁵. Rakieta będzie w stanie wysłać dwutonowego satelitę na niską orbitę okołoziemską, przy czym będzie to lot kosmiczny z morza, a Chiny są obecnie jedynym krajem na świecie, który jest w stanie samodzielnie przeprowadzać tego typu loty⁴⁶.

W czasie ogłoszenia pandemii COVID-19, gdy wiele programów kosmicznych zostało odłożonych, chińskie plany i realizacja eksploracji kosmosu wręcz

⁴⁰ PBE, *Wyciąg Chin i USA po minerały na Księżycu. Chodź o miliardy dolarów*, 18.05.2022, <https://www.money.pl/gospodarka/wycieg-chin-i-usa-po-minerale-na-ksiezycu-chodzi-o-miliardy-dolarow-67702265548544a.html> (dostęp: 7.10.2022).

⁴¹ K. Nowak, *Chiny zdobędą Księżyc i odmówią dostępu innym krajom? Szef NASA ostrzega*, Forsal.pl, 3.07.2022, <https://forsal.pl/swiat/usa/artykuly/8484035,chiny-zdobeda-ksiezyc-i-odmowia-dostepu-innym-krajom-szef-nasa-ostreza.html> (dostęp: 7.10.2022).

⁴² *Saudyjczycy chcą wysłać kobietę w kosmos. Już za rok*, Bankier, 22.09.2022, <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Saudyjczycy-chca-wyslac-kobiete-w-kosmos-Juz-za-rok-8410347.html> (dostęp: 7.10.2022).

⁴³ K. Bergquist, *Cooperation with China in space science*, „ESA Bulletin” 2014, no. 158, s. 20–25.

⁴⁴ M. Kamassa, *Chiny odnajdują się w kosmosie. Projekcja ambicji, prestiżu i potęgi*, 17.07.2020, <https://space24.pl/> (dostęp: 7.10.2022).

⁴⁵ D. Xiaoci, *China's solid rocket Long March-11 makes 12th successful launch*, 30.03.2022, <https://www.globaltimes.cn/> (dostęp: 7.09.2022).

⁴⁶ UNOOSA, *Space Economy Initiative 2020 Outcome Report*, s. 10, <https://www.unoosa.org/> (dostęp: 7.10.2022).

przyspieszyły. Przykładowo, w roku 2020 miała miejsce pierwsza misja marsjańska (Tianwen-1), w której bezzałogowa sonda została wyniesiona raketą Długi Marsz 5, a Chiny utworzyły kompletny system nawigacji satelitarnej BeiDou o zasięgu globalnym, który może być wykorzystywany komercyjnie. To konkurencyjne wobec amerykańskiego GPS, europejskiego Galileo oraz rosyjskiego GLONASS rozwiązanie cechuje się tym, że usługi lokalizacyjne są bardzo precyzyjne – do 10 cm w regionie Azji i Pacyfiku, podczas gdy GPS osiąga dokładność do 30 cm. Udostępnianie systemu, poprzez współpracę np. z Tencetem i Alibabą, będzie sprzyjało budowaniu Cyfrowego Jedwabnego Szlaku. Ta technologia kosmiczna ma jednocześnie znaczenie militarne. Zgodnie z ustawą ds. bezpieczeństwa państwa z 1 lipca 2015 r. Chiny deklarują gotowość do przeciwdziałania zagrożeniom, od mórz otwartych poprzez regiony arktyczne, aż po przestrzeń kosmiczną⁴⁷.

Do dotychczasowych największych dokonań Chin w zakresie eksploracji kosmosu należy zaliczyć lot załogowy na Księżyc, lot bezzałogowy na Marsa oraz teleportację fotonów za pomocą satelity na odległość ponad 1000 km, co stanowi działanie w kierunku stworzenia niemożliwej do zhakowania kwantowej sieci komunikacyjnej. W planach dotyczących eksploracji kosmosu Chińczycy zakładają m.in. zakończenie prac nad międzynarodową stacją kosmiczną, badanie źródeł promieniowania rentgenowskiego i cząstek ciemnej materii oraz eksplorację systemu Jowisza – do 2029 r.⁴⁸ W 2040 r. Państwo Środka zamierza zbudować prom kosmiczny o napędzie atomowym⁴⁹. Chiny planują też zrealizować program orbitalnych elektrowni słonecznych, zbudowanych z surowców pochodzących z Księżyca. Elektrownie te przesyłałyby mikrofalami zebraną za pomocą paneli energię słoneczną na Ziemię⁵⁰.

Podsumowanie

Innowacje służące eksploracji przestrzeni kosmicznej znajdują zastosowanie na Ziemi, wpływając na efektywność gospodarek. W ostatnich latach wzrasta znaczenie przemysłu kosmicznego w kreowaniu technologii innowacyjnych, które często mają podwójne zastosowanie – zarówno cywilne, jak i wojskowe. Wzrasta też konfrontacja hegemoniczna między Stanami Zjednoczonymi a Chinami, która zachodzi zarówno na Ziemi, jak i w kosmosie. Ta rywalizacja, która odbywa się na tle powstającego nowego globalnego porządku, z jednej strony przyspiesza rozwój nowych technologii, ale z drugiej grozi wpadnięciem obu krajów w „kosmiczną pułapkę Tukidydesa”. W światowym wyścigu naukowo-technicznym w przestrzeni

⁴⁷ M. Kamassa, *Chiny odnajdują się w kosmosie...*

⁴⁸ M. Przychodniak, *Chiński program kosmiczny...*

⁴⁹ W. Song, J. Tauschinski, *China space station...*

⁵⁰ A. Bednarek, *Chiny szykują bezzałogową misję na Marsa. Za 10 lat chcą dotrzeć do Jowisza*, 19.04.2019, <https://tech.wp.pl/> (dostęp: 7.10.2022).

kosmicznej Chiny pretendują do roli lidera. W ciągu ostatnich 20 lat chiński program kosmiczny rozwijał się coraz szybciej, ukazując rosnące ambicje Chin jako potęgi kosmicznej. Państwo Środka wysłało w tym czasie w kosmos sondy, ładowniki oraz łaziki. W ostatniej dekadzie Chiny wystrzeliły ponad 200 rakiet, a w 2018 r. najwięcej na świecie.

O ile w 2013 r. Chiny dokonały tego, co udało się USA 50 lat wcześniej, o tyle w drugiej dekadzie XXI w. chiński program kosmiczny wyraźnie przyspieszył. W 2019 r. miało miejsce pionierskie lądowanie Chin po niewidocznej z Ziemi stronie Księżyca, a w 2021 r., jako drugie państwo po USA, Chiny wylądowały łazikiem na Marsie. Kluczowym elementem w eksploracji kosmosu jest stacja kosmiczna Tiangong, znajdująca się na orbicie okołozemskiej od kwietnia 2021 r. Biorąc pod uwagę korzyści ekonomiczne, Chiny planują założyć, do 2030 r., stację badawczą na powierzchni Księżyca. Dla Państwa Środka samodzielność techniczna w kosmosie ma znaczenie strategiczne i umożliwi zwiększenie potencjału rozwojowego. Niniejszy artykuł stanowi punkt wyjścia do dalszych rozważań w zakresie znaczenia Księżyca w *space economy* oraz roli Kosmicznego Jedwabnego Szlaku w chińskiej percepcji polityki kosmicznej.

W Chinach istnieje duża wola polityczna do inwestowania w projekty eksploracji kosmosu, mające znaczenie prestiżowe i komercyjne. W preambule chińskiego programu kosmicznego znajduje się deklaracja sformułowana przez przewodniczącego ChRL Xi Jinpinga, która brzmi następująco: „Eksploracja ogromnego kosmosu, rozwój przemysłu kosmicznego i stworzenie z Chin potęgi kosmicznej to nasze odwieczne marzenie”. Chiny planują zrealizować to marzenie do 2045 r., *per aspera ad astra*⁵¹.

Literatura

- Bednarek A., *Chiny szykują bezzałogową misję na Marsa. Za 10 lat chcą dotrzeć do Jowisza*, 19.04.2019, <https://tech.wp.pl/> (dostęp: 7.10.2022).
- Bergquist K., *Cooperation with China in space science*, „ESA Bulletin” 2014, no. 158.
- Bo M., Soroka L., *The Cooperation between China and Ukraine in Space Exploration: Genesis and Development*, „Advanced Space Law” 2020, vol. 5.
- ChinaPower, *How is China Advancing its Space Launch Capabilities?*, <https://chinapower.csis.org> (dostęp: 7.10.2022).
- Chiny przyspieszają w podboju kosmosu*, Filary Biznesu, 1.11.2021, <https://filarybiznesu.pl/> (dostęp: 7.10.2022).
- Chiny testują kwantową komunikację na orbicie*, Urania, 28.06.2017, <https://www.urania.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).
- Chińska sonda wylądowała na niewidocznej z Ziemi półkuli Księżyca*, Nauka w Polsce, 3.01.2019, <https://naukawpolsce.pl/> (dostęp: 7.10.2022).

⁵¹ *Per aspera ad astra* – Przez ciernie do gwiazd.

- Czy Chiny staną się naukową potęgą w kosmosie?, *Urania*, 31.07.2019, <https://www.uraniam.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).
- Czy Chiny staną się naukową potęgą w kosmosie?, *Urania*, 31.07.2019, <https://www.uraniam.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).
- Czy Chiny staną się naukową potęgą w kosmosie?, *Urania*, 31.07.2017, <https://www.uraniam.edu.pl> (dostęp: 7.10.2022).
- Fang T., *The Man Who Took China to Space*, 28.03.2019, <https://foreignpolicy.com/> (dostęp: 7.10.2022).
- Global Space Economy Hit \$447B In 2020, Report Shows*, *Aviation Week*, 23.08.2021, <https://aviationweek.com/> (dostęp: 7.10.2022).
- Government expenditure on space programs in 2020 and 2021*, *Statista*, 2022, <https://www.statista.com/> (dostęp: 7.10.2022).
- Grabiański R., *Rakieta Falcon 9 wynosi paczkę Starlinków. Rekordowa masa ładunku*, *Urania*, 28.08.2022, <https://www.uraniam.edu.pl/> (dostęp: 7.10.2022).
- Harvey B., *China in Space*, New York 2013.
- Jiang S., Zhao Y., *China's National Space Station: Opportunities, Challenges, and Solutions for International Cooperation*, „Space Policy” 2021, vol. 57.
- Jiwei Q., Bojian L., *China's space industry: Background, recent developments and challenges*, 10.12.2020, <https://research.nus.edu.sg/> (dostęp: 7.10.2022).
- Kamassa M., *Chiny odnajdują się w kosmosie. Projekcja ambicji, prestiżu i potęgi*, 17.07.2020, <https://space24.pl/> (dostęp: 7.10.2022).
- Kocman T., *Rozwiązania prosto z kosmosu zmieniają życie na Ziemi. Inwestycje w sektor kosmiczny zwracają się kilkakrotnie*, 5.05.2021, <https://innowacje.newseria.pl/> (dostęp: 7.10.2022).
- Kosarzycki P., Wątor J., *Długi Marsz – nazwa chińskich rakiet idealnie pokazuje, dokąd zmierzają Chiny. Oto jak kształtuje się kosmiczny nowy ład*, <https://spidersweb.pl> (dostęp: 7.10.2022).
- Krepon M., Hagt E., Dingli S., Shixiu B., *China's Military Space Strategy: An Exchange*, „Survival” 2008, 50(1).
- Krichevsky S., Bagrov A., *Moon Exploration: Legal Aspects*, „Advanced Space Law” 2019, vol. 4.
- Lele L., *China's Posture in Space and its Implications*, „Strategic Analysis” 2008, vol. 32, issue 4.
- Logan J., *CRS Report for Congress, China's Space Program: Options for U.S.-China Cooperation*, Congressional Research Service, The Library of Congress, 2008.
- Moltz J., *The Changing Dynamics of Twenty-First-Century Space Power*, „Journal of Strategic Security” 2019, vol. 12, no. 1.
- Niewęglowski K., *Zagadnienie wykorzystania i ochrony przestrzeni kosmicznej w dokumentach ONZ*, „Studenckie Zeszyty Naukowe” 2019, vol. 22, nr 41.
- Nowak K., *Chiny zdobędą Księżyc i odmówią dostępu innym krajom? Szef NASA ostrzega*, *Forsal.pl*, 3.07.2022, <https://forsal.pl/swiat/usa/artykuly/8484035,chiny-zdobeda-ksiezyc-i-odmowia-dostepu-innym-krajom-szef-nasa-ostrezga.html> (dostęp: 7.10.2022).
- OECD Handbook on Measuring the Space Economy*, 2nd ed., OECD 2022, <https://www.oecd.org/publications/oecd-handbook-on-measuring-the-space-economy-2nd-edition-8bfef437-en.htm> (dostęp: 7.10.2022).
- Pangsy-Kania S., *Od „Made in China” do „Created in China” – droga Chin do supremacji innowacyjnej*, „Gdańskie Studia Azji Wschodniej” 2021, z. 19.
- PBE, *Wjście Chin i USA po minerały na Księżycu. Chodzi o miliardy dolarów*, 18.05.2022, <https://www.money.pl/gospodarka/wycig-chin-i-usa-po-minerale-na-ksiezycu-chodzi-o-miliardy-dolarow-6770226565548544a.html> (dostęp: 7.10.2022).

- Przychodniak M., *Chiński program kosmiczny: znaczenie polityczne i wojskowe*, 22.02.2019, <https://pism.pl> (dostęp: 7.10.2022).
- Qian Xuesen [w:] *Britannica*, <https://www.britannica.com/> (dostęp: 7.10.2022).
- Rodriguez R., *The Space Program of the People's Republic of China*, Lulu Publishers [b.m.] 2011.
- Roundup: *China to develop deep space exploration in five years*, „People”, 20.07.2006, <http://en.people.cn/> (dostęp: 7.10.2022).
- Saudyńczycy chcą wysłać kobietę w kosmos. Już za rok, *Bankier*, 22.09.2022, <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Saudyjsczy-chca-wyslac-kobiete-w-kosmos-Juz-za-rok-8410347.html> (dostęp: 7.10.2022).
- Song W., Tauschinski J., *China space station: What is the Tiangong?*, BBC News, 26.07.2022, <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-61511546> (dostęp: 7.10.2022).
- Svyrydenko D., Stovpets O., *Chinese Perspectives in the “Space Race” through the Prism of Global Scientific and Technological Leadership*, „Philosophy and Cosmology” 2020, vol. 25.
- Szapak A., *Prawo kosmiczne w pigułce*, „Edukacja Prawnicza”, styczeń 2011, nr 1 (121).
- Tang T., *Chinese space achievements and philosophy. Known and inferred*, „Journal of Space Philosophy” 2012, vol. 1, no. 1.
- UNOOSA, *Space Economy Initiative 2020 Outcome Report*, <https://www.unoosa.org/> (dostęp: 7.10.2022).
- Xiaoci D., *China's solid rocket Long March-11 makes 12th successful launch*, 30.03.2022, <https://www.globaltimes.cn/> (dostęp: 7.09.2022)
- Yeshchuk O., Vasina A., *Chinese Space Law: Problems and Areas of Reforming*, „Advanced Space Law” 2019, vol. 3.

SUMMARY

SIC ITUR AD ASTRA: CHINA'S RACE FOR ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL DOMINANCE IN SPACE

The subject of this study is to show the growing importance of space in the economic context. The article is an attempt to answer the question of whether China has a chance to win the race for economic dominance in space in the coming years. The method used in the article is descriptive and explanatory research and primarily cause-and-effect analysis. The thesis derived from the aim of the research is that space has become a critical area of economic competition between China and the United States. Although it was only in 2013 that China managed to do what the US did 50 years earlier, the Chinese space program clearly has accelerated in the 2020s. By 2030, China plans to establish a research station on the moon, because the helium-3 found on its surface, as a safe, efficient source of energy, could revolutionize the energy industry on Earth.