

Rafał KOPEĆ

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
rkopec@up.krakow.pl

BROŃ ANTYSATELITARNA

U PROGU DRUGIEGO ETAPU MILITARYZACJI KOSMOSU

ABSTRACT

Anti-satellite Weapons. Into the Second Era of Space Militarization

Outer space has been used for military purposes since the beginning of space exploration. Hitherto, the space militarization process has mainly included diverse applications of satellites (reconnaissance, navigation and positioning, communication). Nowadays, a dynamic development of the anti-satellite weapons is carried out. This process will have a tremendous impact on the perspectives of subsequent military space exploitation, and on the broadly perceived strategic balance, first of all among the so-called cosmic triangle, that is the United States, China and Russia. The article looks at the dimensions of the space militarization (including weaponization), the typology and characteristics of anti-satellite weapons, brief history of the development of these weapons and recent accomplishments in that field. The text discusses also the strategic implications of the space weaponization, particularly those related to the proliferation of anti-satellite weapons and the end of outer space as a „sanctuary”.

Key words: anti-satellite weapon, space militarization, astropolitics

Słowa kluczowe: broń antysatelitarna, militaryzacja kosmosu, astropolityka

WSTĘP

W każdej przestrzeni geopolitycznej prędzej czy później dochodzi do wyścigu zbrojeń. Przestrzeń kosmiczna nie jest wyjątkiem od tej zasady. Pytania o wzajemną zależność polityki i kosmosu zadawano już ponad pół wieku temu, ale w ostatnim okresie tylko zyskują one na aktualności. Mamy bowiem do czynienia z początkiem drugiego etapu militaryzacji kosmosu¹. Uczestnikami tego procesu są wszystkie państwa składające się na „wielką trójkę” kosmiczną. Rewitalizacja programu kosmicznego Stanów Zjednoczonych, dynamiczny rozwój programu chińskiego oraz doświadczający nowego impulsu program rosyjski tworzą nowy obraz strategii wobec kosmosu. W każdym z tych programów, a także w niektórych programach państw kosmicznych drugiego rzędu, niepoślednie miejsce zajmuje dążenie do budowy broni kosmicznej.

Obecnie w przestrzeni kosmicznej najprawdopodobniej nie ma broni w ścisłym znaczeniu tego słowa. Co prawda nie istnieje powszechnie uznawana definicja broni kosmicznej, możemy natomiast przyjąć, że za takową uznamy umieszczone w kosmosie urządzenia zdolne do fizycznego niszczenia aktywów przeciwnika znajdujących się czy to w kosmosie, czy na innych obszarach (na powierzchni Ziemi, w atmosferze).

Kosmos jest jednak intensywnie wykorzystywany do celów wojskowych. Oprócz wykorzystania go jako „obszaru tranzytowego” dla rakiet balistycznych trzeba przede wszystkim podkreślić zastosowanie satelitów do celów militarnych. Dynamika wyścigu zbrojeń w ujęciu geograficznym zakłada jednak, że żadna przestrzeń nie będzie pełniła roli „sanktuarium” (bezpiecznej przystani), jeśli pojawiają się techniczne możliwości porażenia celów zlokalizowanych w tej przestrzeni. Coraz wyraźniej zarysowują się dążenia do budowy potęgi kosmicznej (ang. *space power*), traktowanej nie tylko jako technologiczna supremacja, ale przede wszystkim jako polityczna wola, by wykorzystać wszystkie elementy infrastruktury kosmicznej w ramach narodowej polityki bezpieczeństwa. W efekcie kosmos – postrzegany jeszcze niedawno właśnie jako „sanktuarium” – traci obecnie ten status. Procesem, który w największym stopniu przyczynia się do tego zjawiska, jest rozwój broni antysatelitarnej. Jest to obecnie najważniejszy kierunek militaryzacji kosmosu.

¹ Na temat militaryzacji kosmosu – zob. J.E. Oberg, *Space Power Theory*, Colorado Springs 1999; E.C. Dolman, *Astropolitik. Classical Geopolitics in the Space Age*, London–Portland 2005; tenże, *Pure Strategy. Power and Policy in the Space and Information Age*, London 2005; J.J. Klein, *Space Warfare. Strategy, Principles and Policy*, London–New York 2006; B. Chapman, *Space Warfare and Defense. A Historical Encyclopedia and Research Guide*, Santa Barbara 2008; N.R.F. Al-Rodhan, *Meta-Geopolitics of Outer Space. An Analysis of Space Power, Security and Governance*, New York 2012; J. Johnson-Freese, *Space Warfare in the 21st Century. Arming the Heaven*, London 2017; N-L. Remuss, *Space and Security*, [w:] *Outer Space in Society, Politics and Law*, red. C. Brünner, A. Soucek, Wien 2011, s. 519-568; M. Czajkowski, *Wpływ militaryzacji Kosmosu na globalną równowagę strategiczną*, „Krakowskie Studia Międzynarodowe” 2015, vol. 1, nr 12, s. 75-92.

POTĘGA KOSMICZNA

Po wystrzeleniu pierwszego sztucznego satelity Ziemi w 1957 r. ówczesny senator, a późniejszy prezydent USA Lyndon B. Johnson, nawiązując do słynnej frazy Halforda Mackindera o panowaniu nad tzw. Heartlandem, stwierdził, że *kto kontroluje kosmos, ten kontroluje świat*². Dążenia do hegemonicznej kontroli kosmosu są przede wszystkim domeną realistycznej szkoły astropolityki. Poszczególne perspektywy badawcze w zakresie stosunków międzynarodowych znajdują bowiem swoje odzwierciedlenie w badaniach polityki w przestrzeni kosmicznej. Pojęcie potęgi kosmicznej po raz pierwszy zostało zastosowane przez Klausa Knorra w 1964 r.³, ale jedną z pierwszy spójnych wizji militarnej kontroli kosmosu zaprezentowano w nieco już zapomnianej książce Johna M. Collinsa *Military Space Forces. The Next 50 Years* z 1989 r.⁴ Autor postulował budowę uzbrojonych stacji kosmicznych w kluczowych punktach kosmosu. Najbardziej znanym przedstawicielem szkoły realistycznej jest Everett C. Dolman. Propagowana przez niego *astropolitik*⁵, nieprzypadkowo w nazwie nawiązująca do niemieckiej szkoły *geopolitik* spod znaku Karla Haushofera, jest deterministyczną teorią polityczną, która określa relacje pomiędzy potęgą państwa a kontrolą przestrzeni kosmicznej dla celów rozciągnięcia dominacji pojedynczego państwa na całą Ziemię. Tym pojedynczym państwem są oczywiście Stany Zjednoczone, przez co spojrzenie to posiada wiele cech kosmicznego nacjonalizmu. Dolmanowska wizja to swoisty znak czasu – świadectwo sposobu myślenia typowego dla amerykańskiej „jednobiegunowej chwili”. Ten sposób myślenia znalazł odzwierciedlenie chociażby w zaadaptowanej w 2004 r. przez Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych (U.S. Air Force) doktrynie Counterspace Operations, która kładła nacisk na osiągnięcie i utrzymanie supremacji w kosmosie przez zapewnienie Stanom Zjednoczonym *swobody ataku i swobody od ataku*⁶. Dla kosmicznych realistów militaryzacja kosmosu jest więc, po pierwsze, nieunikniona, a po drugie, pożądana, oczywiście z punktu widzenia państwa, które w tej rywalizacji osiągnie pozycję dominującą. Równocześnie wszelkie próby kontroli zbrojeń kosmicznych powinny być traktowane tylko jako dyplomatyczny wybieg ze strony tych państw, które nie są w stanie dotrzymać kroku liderowi zbrojeń kosmicznych, a co więcej, zostaną niechybnie porzucone, jeśli tylko dane państwo uzna, że trwanie przy nich naraża na szwank jego interesy w dziedzinie bezpieczeństwa.

Ujęcie liberalne, kładące nacisk na funkcjonowanie instytucji oraz reżimów międzynarodowych jako elementów praktyki politycznej, reprezentowane jest m.in. przez Daniela Deudneya. Odwołuje się on do szkoły globalnego instytucjonalizmu,

² M. Farish, *The Contours of America's Cold War*, Minneapolis–London 2010, s. 245.

³ N.R.F. Al-Rodhan, *Meta-Geopolitics of Outer Space...*, s. 20.

⁴ J.M. Collins, *Military Space Forces. The next 50 Years*, Washington 1989, s. 87.

⁵ E.C. Dolman, *Astropolitik. Classical Geopolitics...*

⁶ *Counterspace Operations. Air Force Doctrine Document 2-2.1*, 2 VIII 2004, s. 1-2, [online] https://fas.org/irp/doddir/usaf/afdd2_2-1.pdf, 20 II 2018.

koncentrując się na bilateralnej i multilateralnej współpracy, w tym na traktatach i instytucjach międzynarodowych. Deudney w militarnej kontroli kosmosu widzi – podobnie jak realiści – możliwość dominacji nad światem w sposób bardziej skuteczny niż kontrola na morzu czy w powietrzu. Kontrolę kosmosu postrzega jednak nie jako strategiczną okazję dla pojedynczego państwa, ale jako wspólny problem, który może być rozwiązany na drodze kolektywnej współpracy. Militaryzacja kosmosu jest bowiem mieczem obosiecznym – w sposób nieunikniony będzie prowadziła do dylematu bezpieczeństwa, a ten może być rozwiązany tylko poprzez astropolitykę współpracy (ang. *astropolitics of collaboration*)⁷.

Trzecim ważnym spojrzeniem na militaryzację kosmosu jest kosmiczna odnoga geopolityki krytycznej. Autorzy, tacy jak Jonathan Havercroft i Raymond Duvall, zwracają uwagę na to, że rozwój broni kosmicznej może prowadzić do reorganizacji globalnego porządku⁸. Jednym z podstawowych pojęć, które będzie wymagało redefinicji, jest suwerenność. Podmiot dysponujący bronią kosmiczną zdobędzie globalny monopol na przemoc w stopniu dotąd niespotykanym. Konsekwencją tego będzie dramatyczna zmiana systemu światowego opartego na monopolu państwa na przemoc w stosunkach wewnętrznych i braku tego monopolu w ramach anarchicznych relacji międzypaństwowych. Havercroft i Duvall zakładają, zapewne posuwając się za daleko w swoich przypuszczeniach, że kosmos uczyni wyobraźalnym monopol na przemoc w ramach całego systemu światowego. Zmieni to, po pierwsze, relacje międzynarodowe – dysponent broni kosmicznej, będący centrum hegemonicznym, uzyska zdolność karania innych uczestników stosunków międzynarodowych (przed bronią kosmiczną żadne państwo nie będzie w stanie się ochronić, więc nie będzie mogło twierdzić, że jest w pełni suwerenne) oraz różnicowania interesów i reidentyfikacji tożsamości przez tworzenie np. relacji klientelistycznej z innymi państwami. Po drugie, idąc za szkołą Michela Foucaulta (podejście biopolityczne), broń kosmiczna stanie się narzędziem globalnego zarządzania populacją i dyscyplinowania jednostek. Możliwość projekcji siły w skali całego świata uczyni wszystkich mieszkańców Ziemi jedną populacją, podległą zarządzaniu globalnemu.

SATELITY – NAJWAŻNIEJSZY ELEMENT WSPÓŁCZESNEJ MACHINY MILITARNEJ

Sztuczny satelita to wykonany przez człowieka satelita poruszający się po orbicie wokół ciała niebieskiego. Mimo iż w przestrzeń kosmiczną wyniesiono satelity wielu ciał niebieskich (np. Księżyc, innych planet Układu Słonecznego – Merkurego, Wenus, Marsa, Jowisza, Saturna, planetoid, planet karłowatych oraz Słońca), największe, a w tej

⁷ D. Deudney, *Forging Missiles into Spaceships*, „World Policy Journal” 1985, vol. 2, nr 2, s. 271-304.

⁸ J. Havercroft, R. Duvall, *Critical Astropolitics. The Geopolitics of Space Control and the Transformation of State Sovereignty*, [w:] *Securing Outer Space*, red. N. Bormann, M. Sheehan, London–New York 2009, s. 42-58.

chwili w zasadzie wyłączne znaczenie militarne mają sztuczne satelity Ziemi. Satelita to obiekt, którego ruch w zasadniczej fazie odbywa się w sposób bezwładny w polu grawitacyjnym obieganego ciała. Ruch po orbicie ulega jednak zakłóceniom, a z tego powodu część sztucznych satelitów wyposażona jest w silniki rakietowe pozwalające na korygowanie tych zakłóceń oraz na zmianę parametrów orbity czy też zmianę orbity. Ruch satelitów odbywa się według zasad mechaniki orbitalnej i zasadniczo różni się od poruszania się obiektów w atmosferze⁹. Przekłada się to w sposób zasadniczy zarówno na możliwość wykorzystywania satelitów do rozmaitych zadań, jak i na charakterystykę broni antysatelitarnej.

Według danych Celestrak opracowanych przez Center for Space Standards and Innovation liczba dotychczas wystrzelonych sztucznych satelitów przekracza 8000 (17 lutego 2018 r. dokładnie 8019¹⁰). Union of Concerned Scientists podaje, że 31 sierpnia 2017 r. na orbicie Ziemi znajdowało się 1738 aktywnych sztucznych satelitów¹¹. Najwięcej z nich należało do Stanów Zjednoczonych (803, w tym 159 wojskowych), na dalszych miejscach znajdowały się Chiny (204) i Rosja (142). Na niskich orbitach krążyło 1071 satelitów, na średnich 97, na orbitach geosynchronicznych 531 satelitów, a na orbitach wysoce eliptycznych 39 satelitów.

Chociaż kosmos nie stał się jeszcze przestrzenią bitewną w tradycyjnym rozumieniu tego pojęcia, bez obiektów umieszczonych w przestrzeni kosmicznej trudno wyobrazić sobie funkcjonowanie współczesnych sił zbrojnych. Ta zależność przejawia się przede wszystkim w następujących dziedzinach¹²:

- komunikacja i transmisja danych, zwłaszcza na dalekich dystansach;
- wczesne ostrzegania, przede wszystkim przed raketami balistycznymi;
- rozpoznanie kosmiczne;
- pozycjonowanie, nawigacja i dostarczanie informacji o dokładnym czasie;
- tworzenie map wojskowych;
- weryfikacja przestrzegania porozumień w zakresie kontroli zbrojeń;
- monitorowanie rozwoju wydarzeń w sytuacjach kryzysowych;
- monitorowanie środowiska przyrodniczego, przede wszystkim zjawisk pogodowych.

⁹ Na temat mechaniki orbitalnej – zob. S. Wierziński, *Mechanika nieba*, Warszawa 1973; P. Artymowicz, *Astrofizyka układów planetarnych*, Warszawa 1995; J.J. Sellers, W. Astore, *Understanding Space. An Introduction to Astronautics*, New York 2003; D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security. A Reference Manual*, Cambridge 2005; M.E.B. France, J.J. Sellers, *Real Constraints on Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, red. C.D. Lutes, P.L. Hays, Washington 2001, s. 45-82.

¹⁰ *SATCAT Boxscore*, Center for Space Standards and Innovations, 17 II 2018, [online] <http://www.celestrak.com/satcat/boxscore.asp>, 19 II 2018.

¹¹ *UCS Satellite Database*, Union of Concerned Scientists, 31 VIII 2017, [online] <http://www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-database#.WG4kYn3KOfh>, 19 II 2018.

¹² A. Steinberg, *Weapons in Space. The Need to Protect Space Assets*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2012, vol. 10, nr 3, s. 249-250, [online] <https://doi.org/10.1080/14777622.2012.733867>.

W ostatnim okresie dochodzi do tego również monitorowanie sytuacji w kosmosie, zwłaszcza w sferze ewentualnych nieprzyjaznych działań podejmowanych w tym obszarze przez inne państwa¹³ (przykładem są amerykańskie satelity Geosynchronous Space Situational Awareness Program, funkcjonujące od 2015 r. i przeznaczone do śledzenia i dostarczania zdjęć wysokiej rozdzielczości satelitów innych państw poruszających się po orbitach geosynchronicznych¹⁴).

WYMIARY MILITARYZACJI KOSMOSU

Pierwszy etap militaryzacji kosmosu (ang. *militarization*) polegał na umieszczeniu w przestrzeni kosmicznej elementów wyposażenia wojskowego. Nie przeprowadzono jednak operacyjnego rozlokowania urządzeń określanych jako broń (zdolnych do fizycznego niszczenia aktywów przeciwnika), zarówno w przestrzeni kosmicznej, jak i na Ziemi, z myślą o zwalczaniu obiektów zlokalizowanych w przestrzeni kosmicznej. Kosmos był więc wykorzystywany do celów militarnych, a co więcej, ze względu na brak systemów stanowiących zagrożenie dla aktywów kosmicznych mógł być traktowany jako tzw. sanktuarium¹⁵. Obecnie wchodzimy w drugi etap militaryzacji kosmosu, stojący pod znakiem procesu określanego jako *weaponization*, polegający na operacyjnym rozmieszczeniu broni niszczącej obiekty kosmiczne, bazującej na Ziemi lub umieszczanej na orbicie okołoziemskiej. Kolejnym krokiem może być stworzenie broni na stałe ulokowanej w kosmosie, przeznaczonej do niszczenia obiektów w kosmosie lub na Ziemi. Będzie to równoznaczne z próbami kontroli przestrzeni kosmicznej lub pewnych jej obszarów, ewentualnie – jeśli zwyciężyłyby tendencje unilateralne i jedno państwo zdobyłoby zdecydowaną przewagę w kosmosie – potraktowania kosmosu jako tzw. *high ground* (ang. – pozycja dająca przewagę)¹⁶.

Pierwszym krokiem na drodze do uczynienia z kosmosu przestrzeni bitewnej jest rozwój broni antysatelitarnej (ASAT). Wynika on ze znaczenia satelitów dla współczesnych sił zbrojnych i chęci realizacji działań, które podważą płynącą stąd przewagę przeciwnika. Drugą przyczyną jest względny brak przeszkód w rozwoju takiej broni, spowodowany szczególnymi cechami satelitów i specyfiką ich funkcjonowania. Sztuczne satelity rozmieszczone na orbitach okołoziemskich są bowiem praktycznie niemożliwe do ukrycia, choć tor ich lotu jest łatwy do przewidzenia. Satelity mają bardzo ograniczoną zdolność do manewrowania, która pozwoliłaby im uniknąć broni

¹³ P.L. Hayes, *Space and the Military*, [w:] *Space and Defense Policy*, red. D. Coletta, F.T. Pilch, New York 2009, s. 170.

¹⁴ C. Stone, *Rethinking the National Security Space Strategy. Part 3. Creating a Tiered, Tailored, Triad for Defending US Space Infrastructure*, „The Space Review” 2016, 8 II, [online] [http://www.thespaceview.com/article/2918/2,3 II 2017](http://www.thespaceview.com/article/2918/2,3%II%2017).

¹⁵ M.E. O’Hanlon, *Neither Star Wars nor Sanctuary. Constraining the Military Uses of Space*, Washington 2004.

¹⁶ B.M. DeBlois, *The Advent of Space Weapons*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2003, vol. 1, nr 1, s. 30-31.

antysatelitarnej (każdy ruch wymaga paliwa, a jego ilość na pokładzie jest bardzo ograniczona i potrzebna do innych celów, m.in. utrzymywania właściwej orbity). Co więcej, satelity nie można opancerzyć (masa jest czynnikiem krytycznym ze względu na właściwości nośników, a opancerzenie chroniące przed uderzającymi z dużą prędkością elementami jest w zasadzie niemożliwe), a szanse na naprawę i serwisowanie satelitów w przestrzeni kosmicznej są obecnie tak niewielkie, że praktycznie pomijane¹⁷. Przestrzeń kosmiczna jest więc obszarem, gdzie ofensywa ma zdecydowaną przewagę nad defensywą, a ofensywne strategie są zdecydowanie łatwiejsze do implementacji.

KLASYFIKACJA BRONI ANTYSATELITARNEJ

Technologie antysatelitarne mogą być definiowane jako każdy obiekt lub proces posiadający możliwości w zakresie niszczenia satelitów lub uczynienia ich nieoperacyjnymi¹⁸. Zasadniczy podział broni antysatelitarnej opiera się na kryterium obszaru stacjonowania i sposobu osiągnięcia rejonu ataku. W związku z tym możemy mówić o dwóch rodzajach broni:

- Broń wystrzeliwana z ziemi i niszcząca obiekty w kosmosie, bez umieszczenia efektora na orbicie okołoziemskiej (tzw. broń *direct ascent* – bezpośredniego wznoszenia)¹⁹. Składa się ona z rakiety nośnej wynoszącej ponad atmosferę, na zbieżną z celem trajektorię tzw. interceptor (efektor, element przechwytujący). Interceptor musi być wyposażony w układ naprowadzania oraz system sterowania. Taka broń pozwala na zastosowanie stosunkowo słabych rakiet nośnych, gdyż muszą one tylko osiągnąć odpowiednią wysokość, nie są natomiast obciążone wymogiem osiągnięcia prędkości koniecznej do umieszczenia obiektu na orbicie. Warto zauważyć, że trudno w takim układzie skonstruować broń pozwalającą na rażenie celów na orbitach geosynchronicznych (na wysokości około 35 800 kilometrów nad powierzchnią Ziemi), analogicznie jak trudno jest – ze względu na wysokość – umieścić satelitę bezpośrednio na takiej orbicie (dlatego stosuje się pośrednie orbity transferowe).
- Broń umieszczona na orbicie okołoziemskiej i stamtąd oddziałująca na inne obiekty w przestrzeni kosmicznej²⁰. Broń taka może być umieszczona na orbicie przecinającej orbitę celu, ewentualnie na tej samej płaszczyźnie orbitalnej (broń *co-orbital*; tym pojęciem jest też niekiedy określana każda broń antysatelitarna wymagająca umieszczenia obiektu przechwytującego na orbicie okołoziemskiej, niezależnie od tego, czy jest on umieszczony na tej samej, czy też

¹⁷ R.G. Harrison, *Conclusions*, [w:] *Space and Defense Policy*, s. 330.

¹⁸ N.R.F. Al-Rodhan, *Meta-Geopolitics of Outer Space...*, s. 79.

¹⁹ K.D. Herbert, *Regulation of Space Weapons. Ensuring Stability and Continued Use of Outer Space*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2014, vol. 12, nr 1, s. 11, [online] <https://doi.org/10.1080/14777622.2014.890487>.

²⁰ D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security...*, s. 17-18, 151.

na innej płaszczyźnie orbitalnej w stosunku do celu). Broń *co-orbital* może podążać za celem w niewielkiej odległości (broń śledząca), w dużej odległości (co wymaga forsownych manewrów dla zbliżenia się do celu), rozważa się także tzw. broń pasożytnicza (ang. *parasitic ASAT*) łączącą się z celem na podobieństwo pasożytniczych gatunków zwierząt i niszczącą go w odpowiednim momencie (ta metoda wydaje się jednak zbyt kuriozalna, by stanowić realne rozwiązanie)²¹. Broń orbitalna może być wystrzeliwana bezpośrednio przed atakiem (jak w przypadku testowanych radzieckich systemów tego typu, mających wykonać zaledwie kilka obrotów orbitalnych przed przypuszczeniem ataku) lub znacznie wcześniej. Ta druga kategoria określana jest niezbyt precyzyjnie mianem kosmicznych min.

Biorąc pod uwagę sposób oddziaływania, można dokonać podziału broni antysatelitarnej na następujące kategorie:

- Broń kinetyczna (ang. *hit-to-kill*) wykorzystująca energię kinetyczną, czyli energię obiektu w ruchu. Działanie tej broni polega na doprowadzeniu do kolizji dwóch obiektów przy dużej prędkości (chodzi o względną prędkość jednego obiektu w relacji do drugiego)²². W wyniku zderzenia powstaje znacząca liczba kosmicznych szczątków (ang. *debris*). Broń kinetyczna to najbardziej dynamicznie rozwijana kategoria broni antysatelitarnej. Do ataku z jej wykorzystaniem można użyć obiektów umieszczonych na orbicie. Daje to możliwość szybkiego ataku bez konieczności oczekiwania, aż cel znajdzie się w zasięgu rażenia. Sposób ten może być bardziej użyteczny także w realizacji skoordynowanego ataku na wiele satelitów. Wymaga to jednak posiadania całej konstelacji satelitów przechwytyjących, rozmieszczonych na orbitach okołozemskich. Zastosowanie broni *direct ascent* stanowi z kolei mniejsze wyzwanie technologiczne.

Broń kinetyczną można podzielić na kierowaną, czyli wymagającą systemu naprowadzania, oraz niekierowaną. Kinetyczna broń kierowana to główna tendencja rozwoju broni antysatelitarnej. W końcowej fazie lotu wykorzystuje się zazwyczaj naprowadzanie optyczne. W przypadku broni niekierowanej mówimy o koncepcji zakładającej rozrzucenie elementów rażących na drodze satelity²³. Taki sposób wymaga częściowego naprowadzania – posiadania systemu śledzącego tor lotu satelity oraz śledzącego i korygującego rakiety, która posłużyć ma do wyniesienia elementów rażących. Metoda ta może być atrakcyjna dla krajów, które posiadają rozwiniętą technikę w zakresie ракет nośnych/balistycznych, lecz brakuje w sferze technologii potrzebnych do budowy układu końcowego naprowadzania interceptora. Ze względu na mniejszą precyzję trzeba się jednak

²¹ G. Kulacki, D. Wright, *A Military Intelligence Failure? The Case of the Parasite Satellite*, Union of Concerned Scientists, 16 VIII 2004, [online] http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/nwgs/parasite_satellite_8-17-04.pdf, 4 II 2017.

²² W. Marshall, *Reducing the Vulnerability of Space Assets. A Multitiered Microsatellite Constellation Architecture*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2008, vol. 6, nr 2, s. 162, [online] <https://doi.org/10.1080/14777620802147329>.

²³ D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security...*, s. 136.

liczyć z niższą skutecznością takiej metody ataku. Świadectwem potencjalnych możliwości w tym zakresie może być konieczność wykonania przez Międzynarodową Stację Kosmiczną manewru Pre-Determined Debris Avoidance Maneuver (PDAM), by nie zderzyć się z osłoną obiektywu chińskiego satelity szpiegowskiego Yaogang 12 (Object 39372)²⁴. Można sobie wyobrazić, że taki element zostaje „zgubiony” nie przypadkiem, lecz celowo.

- Broń wykorzystująca głowice wybuchowe: konwencjonalne oraz nuklearne. W przypadku eksplozji nuklearnej chodzi przede wszystkim o działanie impulsu elektromagnetycznego, który w przypadku wybuchu w przestrzeni kosmicznej charakteryzuje się ogromnym zasięgiem. Długotrwała radiacja powstała wskutek takiego wybuchu może być szkodliwa dla sztucznych satelitów²⁵. Trudno wyobrazić sobie przeprowadzenie tego typu ataku przez państwo, które posiada własne znaczące interesy w przestrzeni kosmicznej, gdyż byłby on niemożliwy do precyzyjnego ukierunkowania. Mógłby być jednak dogodnym sposobem oddziaływania dla państw posiadających głowice nuklearne oraz rakiety, nawet o względnie niewielkich możliwościach (w przypadku rakiet balistycznych pułap odpowiada przeciętnie połowie zasięgu, więc do wyniesienia głowicy na niskie orbity okołoziemskie – od około 150 do 800-1000 kilometrów – wystarczy raketa o zasięgu 300-2000 kilometrów)²⁶.
- Broń wiązkowa (ang. *directed energy weapons*), wykorzystująca źródła kierowanej energii²⁷. Do tej kategorii zaliczamy m.in. broń laserową oraz mikrofalową. Potencjalną zaletą broni wiązkowej jest możliwość niszczenia satelitów bez tworzenia ogromnej liczby kosmicznych szczątków. W przypadku broni laserowej jej użycie może prowadzić do czasowego i odwracalnego zakłócenia układu optycznego satelity (ang. *dazzling* – oślepienie) albo do nieodwracalnego zniszczenia satelity²⁸. Niszczący promień lasera, czyli tzw. *blinding* – trwałe oślepienie, może być skierowany na układ optyczny (jeśli satelita takowy posiada), zasadniczą strukturę satelity (ang. *bus*) lub jego elementy (szczególnie podatne na zniszczenie są panele słoneczne). Pewnym ograniczeniem broni laserowej jest fakt, że może ona działać tylko w linii wzroku (ang. *line-of-sight*). Lasery należą do dwóch kategorii: laserów pracy ciągłej, emitujących promieniowanie o stałym natężeniu, oraz laserów impulsowych, emitujących impulsy światła zdolne do dostarczania bardzo wysokiej energii, ale przez krótki czas²⁹. Broń laserowa

²⁴ C. Bergin, *ATV-5 Helps ISS Dodge Chinese Space Debris*, NASA Spaceflight, 13 XI 2014, [online] <https://www.nasaspaceflight.com/2014/11/atv-iss-dodge-chinese-debris/>, 12 II 2018.

²⁵ E.E. Conrad i in., *Collateral Damage to Satellites from an EMP Attack*, Fort Belvoir 2010.

²⁶ D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security...*, s. 139.

²⁷ M. Wnuk, J. Matuszewski, Z. Chudy, *Nowe technologie i urządzenia rażenia elektromagnetycznego w dziedzinie walki elektronicznej*, „Przegląd Elektrotechniczny” 2015, nr 3, s. 92-95, [online] <http://dx.doi.org/10.15199/48.2015.03.22>.

²⁸ B.M. DeBlois i in., *Space Weapons. Crossing the U.S. Rubicon*, „International Security” 2004, vol. 29, nr 2, s. 58, [online] <https://doi.org/10.1162/0162288042879922>.

²⁹ D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security...*, s. 123-126, 134.

może być umieszczona na Ziemi lub w kosmosie (pozwala to uniknąć zakłóceń promienia w atmosferze), co wymaga jednak przewyższenia technicznych ograniczeń związanych z koniecznością uzyskania dużych mocy przy użyciu stosunkowo lekkich urządzeń. Porażenie strukturalne satelity na orbicie geostacyjnej laserem umieszczonym na Ziemi lub na niskiej orbicie nie jest możliwe ze względu na zbyt dużą odległość. Z kolei broń mikrofalowa (ang. *high-powered microwaves attacks*, HPM) wykorzystuje mikrofałe, czyli fale elektromagnetyczne o długości mniejszej niż fale radiowe, ale większej niż fale światła widzialnego. Mikrofałe stosowane są m.in. w radiolokacji i komunikacji radiowej. Broń mikrofalowa może być zlokalizowana w kosmosie lub na Ziemi, jednak w tym drugim przypadku użyteczność ogranicza odległość oraz zakłócenia w atmosferze. Tego typu broń oddziałuje na elektronikę czasowo, powodując zakłócenia (tzw. *jamming*), lub trwale, co jednak wymaga zastosowania wielokrotnie większej mocy sygnału. W porównaniu do lasera skupienie wiązki mikrofalowej jest znacznie mniejsze, gdyż długość fali jest tysiące razy większa niż dla światła optycznego. Co prawda technologie konieczne do realizacji ataków HPM ze skutkiem permanentnym istnieją, ale rzeczywista skuteczność takiej broni jest trudna do oszacowania³⁰.

Analiza sposobów oddziaływania broni antysatelitarnej pozwala dokonać kolejnej klasyfikacji na broń niedestrukcyjną, unieszkodliwiającą satelity czasowo (np. zakłócanie lub oślepienie) oraz broń trwale niszczącą satelitę. Próby zakłócania działania satelitów miały już miejsce – odnotowano oślepienie satelitów amerykańskich przez Iran³¹ oraz zakłócanie satelitów chińskich przez sektę Falun Gong³². Granica między tymi kategoriami może w pewnych przypadkach być nieoczywista, gdyż określone techniki zakłócania czy oślepienia mogą spowodować fizyczne zniszczenia. Środki niedestrukcyjne mogą być bardziej użyteczne, gdyż są mniej prowokacyjne i nie powodują zanieczyszczenia kosmosu odpadkami.

Kolejna klasyfikacja dotyczy celu ataku. Oddziaływanie antysatelitarne może być skierowane na samego satelitę, na stację (stację) naziemne, otrzymujące lub wysyłające sygnał do satelity lub na ów sygnał³³. Hipotetycznym sposobem ataku trzeciego rodzaju, ukierunkowanego na sygnał łączący satelitę i stację naziemną³⁴, może być próba przejęcia kontroli nad satelitą (tzw. *hacking*)³⁵. Trudno sobie jednak wyobrazić testowanie tego sposobu ataku w warunkach pokojowych.

³⁰ Tamże, s. 130-131.

³¹ D. Cohen, *Report. Iran „Blinded” CIA Spy Satellite*, Y-net News, 17 XII 2011, [online] <http://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-4162770,00.html>, 5 II 2017.

³² Y. Zhao, *Falun Gong. Identity, and the Struggle over Meaning Inside and Outside China*, [w:] *Contesting Media Power. Alternative Media in a Networked World*, red. N. Couldry, J. Curran, Lanham 2003, s. 219.

³³ D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security...*, s. 117-118.

³⁴ D. Housen-Couriel, *Cybersecurity and Anti-Satellite Capabilities (ASAT). New Threats and New Legal Responses*, „Journal of Law and Cyber Warfare” 2015, vol. 4, nr 3, s. 116-149.

³⁵ D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security...*, s. 81-82.

Dokonując rozszerzenia kategorii działań antysatelitarnych, wyróżnić możemy także działania aktywne oraz pasywne (w tej drugiej kategorii znajdują się takie działania jak ukrywanie, przemieszczanie i maskowanie aktywów, co do których chcemy, by pozostały nierozpoznane z kosmosu; ta kategoria dotyczy więc przede wszystkim działań ukierunkowanych na satelity rozpoznawcze).

Ostatnią z proponowanych klasyfikacji jest podział na broń działającą w sposób otwarty oraz skryty. Ta druga kategoria rozwija się wobec coraz powszechniejszego postrzegania ataku na satelity jako aktu wojny³⁶ i obejmuje przede wszystkim różne rodzaje oddziaływania tymczasowego. Należy również wyróżnić kategorię pośrednią – broń dokonującą ataku w sposób otwarty, ale rozmieszczoną tak, by ukryć jej przeznaczenie³⁷. Chodzi przede wszystkim o ukrycie przeznaczenia broni antysatelitarnej rozmieszczonej na orbicie okołoziemskiej. Jest to łatwiejsze, jeśli system został umieszczony na innej orbicie niż cel – może być wtedy zidentyfikowany jako satelita o innym przeznaczeniu. Jeśli obiekt jest stosunkowo niewielki i nie manewruje samodzielnie, może nawet być potraktowany jako kosmiczny śmieć. Ukryciu broni antysatelitarnej sprzyjać może wyniesienie jej na orbitę razem z innymi satelitami i oficjalne zgłoszenie tylko „jawnych” satelitów. Ostatnią metodą ukrycia broni antysatelitarnej jest wystrzelenie jej w sposób skryty. Tej metodzie sprzyja wystrzelenie rakiety nośnej metodami nietypowymi, np. z wykorzystaniem samolotu do wstępnego wyniesienia rakiety zamiast klasycznego startu z kosmodromu.

KRÓTKA HISTORIA BRONI ANTYSATELITARNEJ

Historia broni antysatelitarnej rozpoczęła się niemal równocześnie z podbojem kosmosu. W latach 50. XX w. w Stanach Zjednoczonych realizowano program wystrzeliwanego z samolotu pocisku balistycznego Bold Orion. Ostatni z testów pocisku, przeprowadzony 8 grudnia 1958 r., miał sprawdzić, czy tego typu broń może być zastosowana w roli antysatelitarnej. Celem symulowanego ataku był satelita Explorer 6 znajdujący się na wysokości 251 kilometrów. Pocisk minął satelitę w odległości 6,4 kilometra, co uznano za sukces, biorąc pod uwagę, że w wersji bojowej planowano zastosować głowicę nuklearną, której promień działania byłby wystarczający, by zniszczyć satelitę³⁸. Bardzo podobną bronią był pocisk High Virgo, opracowany w ramach tego samego projektu o kryptonimie Weapon System 199. Również w tym przypadku przeprowadzono test sprawdzający, na ile tego typu broń może być użyteczna w roli broni antysatelitarnej (z powodu usterki układu telemetrycznego rezultaty są trudne do oszacowania). Marynarka Wojenna USA w 1962 r. przeprowadziła dwa testy systemu NOTS-EV-2 Caleb, który miał spełniać dwie funkcje: wystrzeliwanej z samolotu rakiety nośnej oraz

³⁶ J.N. Pelton, *The New Gold Rush. The Riches of Space Beckon!*, Cham 2017, s. 120.

³⁷ D. Wright, L. Grego, L. Gronlund, *The Physics of Space Security...*, s. 152-154.

³⁸ B. Weeden, *Through a Glass, Darkly. Chinese, American, and Russian Anti-satellite Testing in Space*, Washington 2014, s. 20-22.

broni antysatelitarnej. Nie zdecydowano się jednak na wprowadzenie tego systemu do służby operacyjnej.

Kolejnym podejściem do broni antysatelitarnej były realizowane w latach 60. programy 505 i 437, będące odnogami programów rozwoju broni antyrakietowej przeznaczonej do niszczenia międzykontynentalnych rakiet balistycznych z wykorzystaniem rakiet przechwytyjących Nike-Zeus i Thor³⁹. Zakładano wykorzystanie tych rakiet również do niszczenia satelitów, przede wszystkim z myślą o przeciwdziałaniu rozwijanej w Związku Radzieckim broni znanej pod zachodnią nazwą Fractional Orbital Bombardment System (FOBS)⁴⁰. Działanie tej broni polegało na wynoszeniu na orbitę okołozemską satelity z głowicą nuklearną, który następnie poddawany byłby deorbitacji i uderzał w wyznaczony cel na powierzchni Ziemi. FOBS rozwijano z myślą o pokonaniu ograniczeń pierwszej generacji międzykontynentalnych rakiet balistycznych i osiągnięciu prawdziwie globalnego zasięgu kosztem elementu zaskoczenia. Program 437 był formalnie realizowany operacyjnie w ograniczonym stopniu do 1975 r. (dwie rakiety w gotowości na wyspie Johnston na środkowym Pacyfiku, dwie kolejne w rezerwie w bazie Vandenberg w Kalifornii). W rzeczywistości w 1972 r. huragan Celeste zniszczył stanowiska startowe na wyspie Johnston i nie zdecydowano się na ich odbudowę, zdając sobie sprawę z ograniczeń systemu (zakładano wykorzystanie głowicy nuklearnej, co spowodowałoby zniszczenie nie tylko satelity stanowiącego cel, ale również innych, w tym własnych, satelitów).

Przełom w rozwoju broni antysatelitarnej nastąpił wraz z programem pocisku ASM-135 ASAT. Był to pocisk rażący cel energią kinetyczną wystrzeliwany z samolotu F-15 i przeznaczony do zadań antysatelitarnych, wymagający więc bezpośredniego trafienia w cel i związanej z tym precyzji naprowadzania. 13 września 1985 r. wykonano zakończony powodzeniem test. Po raz pierwszy polegał on na realnym, a nie symulowanym zniszczeniu satelity znajdującego się na orbicie okołozemskiej na wysokości 525 kilometrów. Nie zdecydowano się jednak na wprowadzenie pocisku do służby operacyjnej, a program zamknięto w 1988 r. z powodu wysokich kosztów i możliwego negatywnego wpływu na toczące się wówczas negocjacje w zakresie kontroli zbrojeń⁴¹.

W latach 80. w Stanach Zjednoczonych rozwijano również wiele futurystycznych projektów w ramach programu Strategic Defense Initiative (Inicjatywa Obrony Strategicznej, nieoficjalnie określana jako Gwiezdne Wojny). Ich głównym przeznaczeniem była obrona przeciwbalistyczna, ale niektóre z rozwijanych typów broni mogłyby być również użyteczne w roli broni antysatelitarnej. Dotyczy to np. programu Brilliant Pebbles – „cudowne kamyki”, zakładającego budowę konstelacji satelitów odpalających niewybuchowe głowice kinetyczne⁴² lub broni laserowej, której przykładem był

³⁹ C. Chun, *Defending Space. US Anti-Satellite Warfare and Space Weaponry*, New York 2006, s. 32-34.

⁴⁰ B. Eisel, *The FOBS of War*, „Air Force Magazine” 2005, VI, s. 72-75.

⁴¹ W. Gouveia Jr., *An Assessment of Anti-Satellite Capabilities and their Strategic Implications*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2005, vol. 3, nr 2, s. 174, [online] <https://doi.org/10.1080/14777620590967208>.

⁴² D.R. Baucom, *The Rise and Fall of Brilliant Pebbles*, „The Journal of Social, Political and Economic Studies” 2004, vol. 29, nr 2, s. 143-190.

rozwijany od początku lat 80. laser MIRACL (Mid-Infrared Advanced Chemical Laser). W październiku 1997 r. wykorzystano go do próbnego „ostrzelania” promieniem laserowym satelity lecącego na wysokości 450 kilometrów (nie zamierzano go niszczyć, by nie tworzyć chmury kosmicznych śmieci⁴³).

W przeciwieństwie do USA, które skupiły się na rozwoju broni typu *direct ascent*, w Związku Radzieckim koncentrowano się na broni orbitalnej. System Instrebitel Sputnikov (niszczyciel satelitów) składał się z rakiety nośnej (rakiet Cyklon-2 oparta na rakiecie balistycznej R-36) oraz modułu orbitalnego, który miał za zadanie zbliżyć się do celu i zdetonować głowicę odłamkową. Pierwsze testy polegające na umieszczeniu modułu na orbicie przeprowadzono w latach 1967 i 1968⁴⁴. W 1971 r. wystrzelono na orbitę satelitę cel DS-P1-M, posiadającego opancerzenie oraz system detekcji odłamków uderzających w kadłub. Testy, w tym testy polegające na eksplozji modułu orbitalnego, trwały do 1972 r., a przerwano je po podpisaniu traktatu Anti-Ballistic Missile Treaty. Testy broni wznowiono w 1976 r., argumentując to koniecznością odpowiedzi na amerykański program Space Shuttle (promów kosmicznych). W 1983 r. ZSRR ogłosił jednostronne moratorium na rozwój takiej broni i przedstawił projekt traktatu zakazującego rozwoju jakiegokolwiek broni stacjonującej w przestrzeni kosmicznej (poprawiony projekt zaprezentowany pierwotnie w 1981 r.)⁴⁵, lecz prace nad udoskonaloną wersją broni zwaną IS-MU były nadal prowadzone. Od lat 80. rozwijano też kolejną generację orbitalnej broni antysatelitarnej. System Naryad składał się z rakiety nośnej UR-100 NU oraz modułu orbitalnego, który mógł umieścić na orbicie (nawet na wysokości około 40 tys. kilometrów) jeden lub kilka elementów przechwytyjących. System został wyniesiony na orbitę w 1994 r., lecz nie ma informacji o testach, które polegałyby na fizycznym zniszczeniu celu⁴⁶. Równolegle, od 1983 r., w ZSRR rozwijano system Kontakt obejmujący specjalnie zmodyfikowany myśliwiec MiG-31D, wystrzeliwaną z samolotu raketę zdolną zestrzeliwać satelity na wysokości do 600 kilometrów (wersja z dodatkowym stopniem napędowym miała osiągać pułap do 1500 kilometrów) oraz dwa naziemne systemy śledzenia trajektorii satelitów – radarowy i optyczny. Dostępne informacje na temat ewentualnych testów tego systemu są sprzeczne⁴⁷.

OSTATNIE OSIĄGNIĘCIA

Nowy etap w rozwoju broni antysatelitarnej rozpoczął się 11 stycznia 2007 r. Chińska rakiet SC-19 (pochodna rakiety balistycznej DF-21 lub jej komercyjnej odmiany KT-2) wystrzelona z Ziemi zniszczyła niedziałającego satelitę meteorologicznego na

⁴³ N. Yusof, *Space Warfare. High-tech War of the Future Generation*, Skudai 1999, s. 688-689.

⁴⁴ B. Weeden, *Through a Glass, Darkly...*, s. 29-31.

⁴⁵ P.L. Hays, *United States Military Space. Into the Twenty-First Century*, Colorado Springs 2002, s. 90.

⁴⁶ B. Weeden, *Through a Glass, Darkly...*, s. 31-33.

⁴⁷ A. Arbatov, *Russian Perspectives on Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower...*, s. 447.

wysokości 865 kilometrów⁴⁸. Oznaczało to, że do grona państw rozwijających broń antysatelitarną dołączył trzeci, równorzędnny gracz.

Chiński test wywołał wiele kontrowersji. Niektórzy komentatorzy interpretowali go jako odpowiedź na blokowanie przez USA rozmów w sprawie zapobieżenia wyścigowi zbrojeń w przestrzeni kosmicznej w ramach konferencji rozbrojeniowej w Genewie⁴⁹. Zwrócono uwagę również na skutki testu dla środowiska kosmicznego. W wyniku testu powstało ponad 3000 odłamków możliwych do śledzenia⁵⁰, czyli mających średnicę ponad 10 centymetrów (obiekty tej wielkości systematycznie śledzi Dowództwo Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych⁵¹). Należy pamiętać, że obiekty znajdujące się na orbicie pozostają na niej, poruszając się przy tym z ogromnymi prędkościami. Z rozwojem broni antysatelitarnej przeznaczonej do niszczenia satelitów wiąże się więc niebezpieczeństwo tzw. syndromu Kesslera⁵². Zniszczony obiekt rozpada się na wiele części, które stanowią ogromne zagrożenie dla innych obiektów w kosmosie (mogą je niszczyć, wytwarzając kolejne odłamki, na kształt reakcji łańcuchowej). O tym, że nie jest to problem tylko teoretyczny, świadczy wydarzenie z 22 stycznia 2013 r., gdy rosyjski nanosatelita BLITS został zniszczony prawdopodobnie w wyniku zderzenia z jednym z odłamków pochodzących z chińskiego testu, od dłuższego czasu pozostającym na orbicie⁵³. Syndrom Kesslera uważany jest za jedną z najważniejszych barier rozwoju, a przede wszystkim potencjalnego zastosowania broni antysatelitarnej. Warto jednak zaznaczyć, że dla państw nieuzależnionych od infrastruktury kosmicznej, ale posiadających zdolności antysatelitarne (a mamy do czynienia z proliferacją tych zdolności i w najbliższym czasie mogą je pozyskać kolejne państwa), syndrom ten może być wręcz korzystny, gdyż spowoduje spotęgowanie zniszczeń kosmicznych aktywów przeciwnika.

Stany Zjednoczone odpowiedziały na chiński test swoją własną próbą o kryptonimie *Burnt Frost* przeprowadzoną 20 lutego 2008 r. Celem operacji był niefunkcjonujący satelita rozpoznania radarowego znajdujący się na wysokości 240 kilometrów. W przypadku testu amerykańskiego doszło do znacznie mniejszego zanieczyszczenia przestrzeni kosmicznej niż w trakcie testu chińskiego. Ze względu na wyraźnie mniejszą wysokość duża część odłamków weszła w strefę oporu atmosferycznego w ciągu dwóch tygodni od dnia przeprowadzenia

⁴⁸ G.V. Milowicki, J. Johnson-Freese, *Strategic Choices. Examining the United States Military Response to the Chinese Anti-Satellite Test*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2008, vol. 6, nr 1, s. 2, [online] <https://doi.org/10.1080/14777620801907913>; G. Kulacki, J.G. Lewis, *Understanding China's Antisatellite Test*, „The Nonproliferation Review”, 2008, vol. 15, nr 2, s. 335-347, [online] <https://doi.org/10.1080/10736700802117346>.

⁴⁹ D. Webb, *Space Weapons. Dream, Nightmare, or Reality?*, [w:] *Securing Outer Space*, s. 30.

⁵⁰ B. Weeden, *2007 Chinese Anti-Satellite Test. Fact Sheet*, Secure World Foundation, 23 XI 2010, [online] https://swfound.org/media/9550/chinese_asat_fact_sheet_updated_2012.pdf, 3 II 2017.

⁵¹ E. Sadeh, *Spacepower and the Environment*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower...*, s. 264.

⁵² A.W. Salter, *Space Debris. A Law and Economics Analysis of the Orbital Commons*, Arlington 2015.

⁵³ M.A. Baird, *Maintaining Space Situational Awareness and Taking It to the Next Level*, „Air & Space Power Journal” 2013, IX-X, s. 57-58.

testu⁵⁴. Najciekawszym elementem operacji była użyta rakietą – zastosowano bowiem standardową, wyrzeliwaną z wyrzutni okrętowej raketę SM-3, której przeznaczeniem jest niszczenie rakiet balistycznych przy pomocy głowicy kinetycznej. Amerykanie twierdzą, że w celu realizacji misji antysatelitarnej dokonali tylko modyfikacji oprogramowania, co nie jest pewne – być może bowiem rakietą już w standardowej, całkowicie seryjnej konfiguracji ma zdolność do niszczenia satelitów. Co prawda pocisk SM-3 w wersji Block 1A, czyli takiej jak w teście *Burnt Frost*, ma stosunkowo ograniczony pułap wynoszący prawdopodobnie około 600 kilometrów. Zdolny jest więc tylko do zwalczania satelitów na niskich orbitach okołoziemskich. Obecnie wprowadzana wersja Block 2A, przewidziana nie tylko dla systemów okrętowych, ale także dla wyrzutni lądowych *Aegis Ashore* w Polsce, będzie miała jednak znacznie większy pułap – około 1450-2350 kilometrów⁵⁵. Jeszcze większe możliwości mają „flagowe” amerykańskie pociski przeciwrakietowe *Ground-Based Interceptor* umieszczone w bazach na Alasce i w Kalifornii. Ich pułap prawdopodobnie znacznie przekracza 2000 kilometrów.

13 maja 2013 r. Chiny wyrzuciły satelitę z kosmodromu Xichang. Oficjalnie źródła chińskie mówiły o wyrzeleniu rakiety badawczej z ładunkiem przeznaczonym do eksperymentów w górnych warstwach atmosfery. Tego typu rakiety, ze względu na niewielkie wymagania co do wysokości lotu oraz brak konieczności osiągnięcia pierwszej prędkości orbitalnej, są stosunkowo niewielkie. Tymczasem chińska rakietą charakteryzowała się dość dużymi rozmiarami. Osiągnęła też dużą wysokość lotu – około 10 tys. kilometrów według źródeł oficjalnych, a nawet ponad 30 tys. kilometrów według nieoficjalnych szacunków⁵⁶. Jeśli rzeczywiście był to test rakiety antysatelitarnej, oznacza to, że Chiny rozwijają broń typu *direct ascent* zdolną do niszczenia satelitów nie tylko na orbitach niskich, ale także średnich, wysoce eliptycznych (na części trajektorii) oraz na orbicie geostacjonarnej. Żaden kraj nie testował dotychczas tego typu broni na tak dużej wysokości.

Niezależni eksperci rozważają też możliwość prowadzenia przez Chiny prac nad innym spektakularnym systemem antysatelitarnym, którego działanie przywodzi na myśl raczej filmy *science fiction*. Chodzi o system zdolny do porywania satelitów z orbity. Sugeruje się, że Chiny testowały taki system w lutym 2013 r., przechwytyjąc własnego satelitę przez satelitę *Shiyan-7* wyposażonego w specjalne ramię z manipulatorem⁵⁷. Obawy te odżyły, gdy w czerwcu 2016 r. Chińczycy umieścili na orbicie satelitę *Aolong-1*⁵⁸. Również on jest wyposażony z sterowane ramię, a jego oficjalnym

⁵⁴ M. Martindale, *Evaluating State Willingness to Pursue Space Weapons*, „Defense & Security Analysis” 2015, vol. 31, nr 2, s. 117-118, [online] <https://doi.org/10.1080/14751798.2015.1014159>.

⁵⁵ L. Grego, *The Anti-Satellite Capability of the Phased Adaptive Approach Missile Defense System*, Union of Concerned Scientists, 2011, [online] <http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/nwgs/2011-winter-anti-satellite.pdf>, 4 II 2017.

⁵⁶ B. Weeden, *Through a Glass...*, s. 12-14.

⁵⁷ K. Pollpeter, *Space, the New Domain. Space Operations and Chinese Military Reforms*, „Journal of Strategic Studies” 2016, vol. 39, nr 5-6, s. 714, [online] <https://doi.org/10.1080/01402390.2016.1219946>.

⁵⁸ *China's New Orbital Debris Clean-Up Satellite Raises Space Militarization Concerns*, Spaceflights.

przeznaczeniem jest zbieranie kosmicznych śmieci. Tego typu technologia może być jednak zastosowana do porywania lub uszkodzania innych satelitów na orbicie. Trzeba jednak podkreślić, że podobne zdolności do tzw. *uncooperative rendezvous* (czyli połączenia z innym obiektem w kosmosie, przy braku współpracy z jego strony) rozwijają także Rosjanie (testy satelitów Kosmos 2499 w 2014 r. i Kosmos 2504 w 2015 r.) oraz Amerykanie (programy DART i LONESTAR)⁵⁹. Oficjalnie tłumaczy się je chęcią pozyskania zdolności do prowadzenia prac serwisowych na orbicie, np. naprawy uszkodzonych satelitów.

W tym wyścigu Rosjanie nie pozostają w tyle. W listopadzie 2016 r. przeprowadzono test systemu PL-19 Nudol, bez niszczenia celu na orbicie – była to kolejna, prawdopodobnie już trzecia udana próba jego wykorzystania. System ten jest zapewne projektowany jako element systemu A-235, którego zasadniczym przeznaczeniem będzie obrona przeciwbalistyczna Moskwy⁶⁰. Potwierdza to techniczne pokrewieństwo, a w niektórych przypadkach wręcz tożsamość systemów antysatelitarnych i antybalistycznych. Rosja będzie więc kolejnym krajem posiadającym operacyjny system antysatelitarny.

KONIEC „SANKTUARIUM”

Rozwój broni antysatelitarnej oznacza, że kosmos nie może być już traktowany jako „sanktuarium”. Warto dodać, że oprócz trzech głównych potęg kosmicznych zdolnościami antysatelitarnymi dysponuje lub będzie dysponować w najbliższym czasie kilka innych państw. Należy tu wymienić Izrael, który 18 stycznia 2017 r. zadeklarował osiągnięcie statusu operacyjnego przez system przeciwbalistyczny Arrow 3⁶¹. W przeciwieństwie do starszego systemu Arrow 2 jest on w stanie zwalczać cele poza atmosferą, na pułapie ponad 100 kilometrów. To oznacza, że system ten posiada możliwość zwalczania satelitów znajdujących się na niskich orbitach okołoziemskich (rakieta posiada głowicę kinetyczną bezpośrednio uderzającą w cel). Kolejnym krajem, który rozwija zdolności antysatelitarne, są Indie. Posiadają one stosunkowo zaawansowany program kosmiczny, nabierający dynamiki program rakiet balistycznych, rozwijają także dwupoziomowy system antybalistyczny (obydwa piętra zakładają jednak zwalczanie celów

Space News and Beyond, 29 VI 2016, [online] <http://spaceflight101.com/long-march-7-maiden-launch/aolong-1-asat-concerns/>, 4 II 2017.

⁵⁹ *Pair of Satellites Ejected from ISS for In-Space Navigation Exercise*, Spaceflights. Space News and Beyond, 29 I 2016, [online] <http://spaceflight101.com/iss-expedition-46/pair-of-satellites-ejected-from-iss-for-in-space-navigation-exercise/>, 4 II 2017.

⁶⁰ B. Gertz, *Russia Conducts Fifth Test of New Anti-Satellite Missile*, The Washington Free Beacon, 21 XII 2016, [online] <http://freebeacon.com/national-security/russia-conducts-fifth-test-new-anti-satellite-missile/>, 4 II 2017.

⁶¹ B. Opall-Rome, *Israeli Air Force Deploys Operational Arrow-3 Missile Defense*, Defense News, 18 I 2017, [online] <https://www.defensenews.com/global/mideast-africa/2017/01/18/israeli-air-force-deploys-operational-arrow-3-missile-defense/>, 4 II 2017.

w atmosferze). Indie już w 2010 r. zadeklarowały, że posiadają wszystkie elementy potrzebne do zbudowania broni antysatelitarnej⁶².

Proliferacja technologii antysatelitarnych uwarunkowana jest również pewnymi cechami charakterystycznymi dla militaryzacji przestrzeni kosmicznej. Obiekty orbitalne są bowiem wrażliwe na atak przeciwnika. Najważniejszą przyczyną tej wrażliwości jest prosta – w kosmosie nie ma możliwości ukrycia się. Stosowanie strategii defensywnej jest więc znacznie utrudnione. Co prawda rozważa się zastosowanie środków przeciwdziałania mających ograniczyć skuteczność broni antysatelitarnej (zwiększona zdolność do manewrowania, opancerzenie satelitów, wyposażenie satelitów w środki zakłócania interceptorów, a także budowa satelitów obronnych, tzw. *bodyguard satellite*⁶³), lecz wydaje się, że stosunek kosztów do wyników prac będzie w tym przypadku niekorzystny⁶⁴. Bardziej zasadne wydaje się rozwinięcie strategii obrony aktywów w kosmosie w oparciu o narzędzia ofensywne, zakładającej niszczenie środków ataku przeciwnika⁶⁵. Konieczne może stać się wypracowanie całościowej doktryny odstraszania w kosmosie⁶⁶, opartej m.in. na zapowiedzi odwetu nie tylko na elementy infrastruktury militarnej przeciwnika zlokalizowane w kosmosie, ale również na cele zlokalizowane na Ziemi⁶⁷.

Całościowa strategia odstraszania napastników w kosmosie może charakteryzować się pewnymi analogiami do odstraszania przed atakiem nuklearnym⁶⁸ oraz przed atakiem w cyberprzestrzeni⁶⁹. Obrona przed tymi wszystkimi rodzajami ataków jest niezmiernie trudna, dlatego odstraszanie wydaje się pociągającą alternatywą. Nie ma jednak w przypadku odstraszania kosmicznego analogii do wzajemnego gwarantowanego zniszczenia, do bezpośredniej groźby wybuchu konfliktu pociągającego za sobą ogromne ofiary ludzkie, a wręcz mogącego doprowadzić do zagłady planety⁷⁰ (choć istnieje niebezpieczeństwo przekształcenia bliskiego kosmosu w obszar nieobjęty ludzką działalnością wskutek intensywnego zastosowania broni antysatelitarnej).

⁶² B. Gopalaswamy, G. Kampani, *India and Space Weaponization. Why Space Debris Trumps Kinetic Energy Antisatellite Weapons as the Principal Threat to Satellites*, „India Review” 2014, vol. 13, nr 1, s. 41-42, [online] <https://doi.org/10.1080/14736489.2014.873678>.

⁶³ L. Grego, *What Should Space Be Used For? Technical Guidelines*, [w:] *Safeguarding Space Security. Prevention of an Arms Race in Outer Space*, Genève 2006, s. 36.

⁶⁴ R.G. Harrison, D.R. Jackson, C.G. Shackelford, *Space Deterrence. The Delicate Balance of Risk*, „Space and Defense” 2009, vol. 3, nr 1, s. 11-12.

⁶⁵ J.D. Rendleman, *Strategy for Space Assurance*, [w:] *Space Strategy in the 21st Century. Theory and Policy*, red. E. Sadeh, London–New York 2013, s. 77-119.

⁶⁶ F.E. Morgan, *Deterrence and First-Strike Stability in Space*, RAND, Santa Monica 2010.

⁶⁷ J.A. Lewis, *Reconsidered Deterrence for Space and Cyberspace*, [w:] *Anti-satellite Weapons, Deterrence and Sino-American Space Relations*, red. M. Krepon, J. Thompson, Washington 2013, s. 65.

⁶⁸ K.P. Mueller, *The Absolute Weapon and the Ultimate High Ground. Why Nuclear Deterrence and Space Deterrence Are Strikingly Similar – Yet Profoundly Different*, [w:] *tamże*, s. 45.

⁶⁹ B.W. MacDonald, *Deterrence and Crisis Stability in Space and Cyberspace*, [w:] *tamże*, s. 87.

⁷⁰ R.G. Harrison, *The Role of Space in Deterrence*, [w:] *Handbook of Space Security. Policies, Applications, and Programs*, red. K-U. Schrogl i in., New York 2015, s. 114.

Powstaje pytanie, czy odstraszanie kosmiczne ma być osobną koncepcją (jak odstraszanie nuklearne), czy też być inkorporowane w całościową politykę odstraszania państwa (nie mówimy przecież o osobnym odstraszaniu przed atakiem powietrznym czy morskim). Ze względu na różnorodność form wrogiego oddziaływania na obiekty kosmiczne (zakłócanie satelity ma zupełnie inny wydźwięk od jego fizycznego zniszczenia) zasadne wydaje się opracowanie drabiny eskalacji kryzysu w kosmosie⁷¹ i odpowiadających jej poszczególnym stopniom sposobów adekwatnej odpowiedzi, podobnie jak w przypadku drabiny eskalacji kryzysu nuklearnego opracowanej przez Hermana Kahna⁷², będącej podbudową doktryny elastycznego reagowania. Największym wyzwaniem w tym względzie pozostaje ustalenie tego, jak wysoko, w stosunku do innych form ataku, umieścić atak na satelitę.

WYŚCIG ZBROJEŃ

Joan Johnson-Freese wyróżnia cztery funkcjonujące w Stanach Zjednoczonych spojrzenia na militaryzację kosmosu⁷³. Pierwsze z nich zakłada, że militaryzacja kosmosu jest pożądana, a dominacja w kosmosie kluczowa, gdyż stanowi on tzw. *ultimate high ground*. Pojęcie to nawiązuje do koncepcji *high ground* w wojnie lądowej, według której strona obejmująca w posiadanie wzgórze pozwalające kontrolować teren uzyskuje przewagę bitewną. Kosmos ma być takim „wzgórzem” w skali co najmniej globalnej.

Druga szkoła twierdzi, że rozwój broni kosmicznej, nawet jeśli niepożądany, jest nieunikniony i należy się na tę sytuację przygotować. Nieuchronność wojny w kosmosie wynikać ma z analogii z innymi obszarami (ląd, morze i powietrze), które prędkiej czy później stawały się przestrzenią konfliktów. Egzemplifikacją tego sposobu myślenia stał się raport komisji Rumsfelda ze stycznia 2001 r., ostrzegający przed niebezpieczeństwem „kosmicznego Pearl Harbor”⁷⁴.

Trzecia szkoła postuluje ograniczenie militaryzacji kosmosu przez m.in. kontrolę zbrojeń. Wychodzi ona z założenia, że broń kosmiczna może być w bliskiej perspektywie źródłem przewagi Stanów Zjednoczonych, ale w dłuższej będzie stanowiła zagrożenie dla ich bezpieczeństwa. Dążenie do militaryzacji kosmosu kreuje bowiem wyścig zbrojeń, którego nikt nie będzie w stanie wygrać, sprowadza niebezpieczeństwo eskalacji, być może nawet nuklearnej, a także prowokuje do pierwszego uderzenia – zarówno Stany Zjednoczone (mentalność „użyj albo strać”, ang. *use it or lose*), jak i ich rywali. Podejście oparte na kontroli zbrojeń zostało odrzucone przez administrację prezydenta George’a W. Busha (podsekretarz stanu John R. Bolton stwierdził, że USA nie są

⁷¹ D. Cheng, *Chinese Concepts of Space Security*, [w:] *tamże*, s. 441.

⁷² H. Kahn, *On Escalation. Metaphors and Scenarios*, New York 1965.

⁷³ J. Johnson-Freese, *Space Warfare in the 21st Century...*, s. 54-65.

⁷⁴ *Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization. Executive Summary*, 11 I 2001, [online] http://space.au.af.mil/space_commission/executive_summary.pdf, 20 II 2018.

przygotowane do negocjacji na ten temat⁷⁵), ale był to czas niekwestionowanej dominacji USA w kosmosie. W 2016 r. retoryka była już nieco inna. Dobrze obrazuje ją wypowiedź Franka A. Rose'a, asystenta sekretarza stanu do spraw kontroli zbrojeń, deklarującego, że Stany Zjednoczone nie sprzeciwiają się kontroli zbrojeń jako zasadzie, ale obwarowują ewentualną zgodę na takie rozwiązanie warunkami w zakresie efektywnej weryfikacji przestrzegania postanowień hipotetycznego traktatu⁷⁶.

Czwarta szkoła wzywa do utrzymania statusu kosmosu jako „sanktuarium”. Celem jest co najmniej ograniczenie się do pasywnych programów militarnych i niedopuszczenie do rozwoju programów aktywnych, czyli odnoszących się do broni kosmicznej. Najlepszym wyjściem miałoby być całkowite odejście od militaryzacji kosmosu. Takie podejście jest jednak praktycznie pozbawione szans realizacji w obecnych warunkach.

Kosmiczny wyścig zbrojeń prawdopodobnie dopiero nabiera dynamiki. Do przyjęcia takiej tezy skłaniają co najmniej dwa czynniki. Pierwszym jest przyjęcie założeń determinizmu technologicznego⁷⁷. Spojrzenie to zakłada, że jeśli jakaś broń jest możliwa do skonstruowania, powstanie ona prędzej czy później, zwłaszcza w warunkach braku równowagi strategicznej. Z takim brakiem równowagi mamy do czynienia wówczas, gdy w wyścigu bierze udział wielu aktorów, co odróżnia tę sytuację od zimnowojennego wyścigu zbrojeń. Wtedy dwa supermocarstwa powstrzymywały się przed rozwojem pewnych rodzajów broni (np. broni antybalistycznej) w obawie przed naruszeniem równowagi strategicznej. Dotyczyło to również broni antysatelitarnej i chociaż pierwsze starania w kierunku jej zbudowania podjęto już w latach 50., to w warunkach dwubiegunowego strategicznego porządku kosmos pozostawał środowiskiem zdecydowanie bezpiecznym⁷⁸. W przypadku większej liczby aktorów stabilność sytuacji zostaje zaburzona, a obawa przed wyprzedzeniem w rozwoju danego rodzaju broni przez przeciwników jest silniejsza niż lęk przed zachwianiem równowagi.

Drugi czynnik to fakt, że Stany Zjednoczone nie są już głównym aktorem militaryzacji kosmosu, jakim pozostawały od lat 80. Obecnie mają dwóch niemal równorzędnych przeciwników – Chiny i Rosję⁷⁹. Tymczasem USA, mimo iż były liderem militaryzacji kosmosu, bardzo ostrożnie podchodziły do kwestii broni kosmicznej⁸⁰. Zdawano

⁷⁵ G-8 Senior Group Meeting, U.S. Department of State Archive, 10 VIII 2004, [online] <https://2001-2009.state.gov/t/us/rm/36104.htm>, 22 II 2018.

⁷⁶ F.A. Rose, *Using Diplomacy to Advance the Long-Term Sustainability and Security of the Outer Space Environment*, International Symposium on Ensuring Stable Use of Outer Space. Enhancing Space Security and Resiliency, Tokyo, 3 III 2016, [online] <https://geneva.usmission.gov/2016/03/07/using-diplomacy-to-advance-the-long-term-sustainability-and-security-of-the-outer-space-environment/>, 22 II 2018.

⁷⁷ S.M. Pavelec, *The Inevitability of the Weaponization of Space. Technological Constructivism Versus Determinism*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2012, vol. 10, nr 1, s. 42-43, [online] <http://dx.doi.org/10.1080/14777622.2012.647392>.

⁷⁸ J.A. Lewis, *Neither Mahan nor Mitchell. National Security Space and Space Power, 1945-2000*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower...*, s. 292.

⁷⁹ J.C. Moltz, *Russia and China. Strategic Choices in Space*, [w:] *Space and Defense Policy*, s. 269-289.

⁸⁰ R.D. Launius, *History of Civil Space Activity and Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower...*, s. 200.

sobie bowiem sprawę z tego, że rozwój broni i wyścig zbrojeń w tym zakresie wpłynie negatywnie przede wszystkim na bezpieczeństwo USA jako strony w największej mierze zależnej od kosmicznych systemów⁸¹. USA to państwo zainteresowane utrzymaniem *status quo* w kosmosie, mające najwięcej do stracenia w przypadku przekształcenia go w pole bitwy⁸². Militaryzacja kosmosu, a zwłaszcza rozwój broni antysatelitarnej spowodują zmniejszenie ich bezpieczeństwa. Kosmiczny wyścig zbrojeń będzie więc napędzany przez państwa chcące zmniejszyć przewagę Stanów Zjednoczonych (przede wszystkim Chiny, ale także Rosję).

Chiny, a w drugiej kolejności Rosja, rozwijają bowiem broń antysatelitarną przede wszystkim jako optymalne, asymetryczne narzędzie niwelowania konwencjonalnej przewagi Stanów Zjednoczonych⁸³. Przewaga ta opiera się w dużej mierze na wsparciu z kosmosu, głównie w dziedzinie nawigacji, łączności i rozpoznania. Ostrzeżenia o zagrożeniu amerykańskiej infrastruktury kosmicznej ze strony broni antysatelitarnej pojawiło się w raporcie dyrekcji połączonych wywiadów Pentagonu (J-2, Joint Staff Intelligence Directorate)⁸⁴, a wcześniej w wypowiedzi Dana Coatsa, dyrektora amerykańskiego wywiadu (National Intelligence) podczas przesłuchania przed senacką komisją wywiadu 11 maja 2017 r.⁸⁵ Coats zwracał uwagę na dynamiczny rozwój różnych rodzajów broni antysatelitarnej w Chinach i Rosji, a także na coraz większe znaczenie działań w tym zakresie w doktrynach operacyjnych tych krajów (świadczą o tym m. np. powołanie w ramach Chińskiej Armii Ludowo-Wyzwoleńczej formacji wyspecjalizowanej we wsparciu działań strategicznych).

Procesy rozwoju broni antysatelitarnej postępują jednak wielostronnie. Chiny równocześnie z jej rozwojem zwiększają swoją zależność od systemów kosmicznych. Przykładem jest system nawigacji satelitarnej BeiDou, a także satelity rozpoznawcze będące podstawowym elementem umożliwiającym funkcjonowanie nowatorskiego systemu balistycznych rakiet przeciwokrętowych DF-21D (przeznaczonych głównie do niszczenia amerykańskich lotniskowców i będących jednym z najważniejszych elementów chińskiej strategii antydostępowej)⁸⁶. Równocześnie Amerykanie podejmują działania mające zmniejszyć ich uzależnienie od systemów kosmicznych (rozwój innych tech-

⁸¹ N. Gallagher, *International Cooperation and Space Governance Strategy*, [w:] *Space Strategy in the 21st Century...*, s. 60.

⁸² M. Krepon, T. Hitchens, M. Katz-Hyman, *Preserving Freedom of Action in Space. Realizing the Potential and Limits of U.S. Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower...*, s. 394.

⁸³ V. Anantatmula, *U.S. Initiative to Place Weapons in Space. The Catalyst for a Space-Based Arms Race with China and Russia*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2013, vol. 11, nr 3, s. 152-153, [online] <https://doi.org/10.1080/14777622.2013.842873>.

⁸⁴ B. Gertz, *Pentagon. China, Russia Soon Capable of Destroying U.S. Satellites*, 30 I 2018, The Washington Free Beacon, [online] <http://freebeacon.com/national-security/pentagon-china-russia-soon-capable-destroying-u-s-satellites/>, 11 II 2018.

⁸⁵ D.R. Coats, *Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community*, 11 V 2017, s. 8-9, [online] <https://www.intelligence.senate.gov/sites/default/files/documents/os-coats-051117.pdf>, 11 II 2018.

⁸⁶ A.S. Erickson, *Chinese Anti-Ship Ballistic Missile (ASBM) Development. Drivers, Trajectories, and Strategic Implications*, Washington 2013.

nologii nawigacyjnych niż satelitarna, prace nad budową systemów rozpoznawczych umieszczonych na bezzałogowych statkach powietrznych jako częściowa alternatywa dla rozpoznania kosmicznego). Kosmos może więc stać się areną ewentualnej wojny między Stanami Zjednoczonymi a Chinami⁸⁷.

KONKLUZJE

Drugi etap militaryzacji kosmosu stoi pod znakiem dwóch równoległych tendencji. Z jednej strony militarne systemy kosmiczne nabierają coraz większego znaczenia, a Stany Zjednoczone przestają być największym beneficjentem przewagi płynącej z wsparcia kosmicznego (świadczy o tym przede wszystkim dynamiczny rozwój chińskiego programu kosmicznego). Z drugiej strony, ze względu na rozwój broni niszczącej aktywa kosmiczne bazującej na Ziemi lub umieszczanej na orbicie okołoziemskiej, kosmos przestaje spełniać kryteria „sanktuarium”. Dotyczy to nie tylko stosunkowo łatwo dostępnych niskich orbit okołoziemskich, ale także tzw. głębokiego kosmosu (ang. *deep space*). Kosmos jest więc areną wyścigu zbrojeń, a w przyszłości może stać się polem bitwy.

Technologie antysatelitarne stają się coraz bardziej powszechne. Klasyczny system *direct ascent* atakujący cele na niskich orbitach nie stanowi już ogromnego wyzwania technicznego. Państwa o najbardziej zaawansowanych przemysłach obronnych posiadają już wszystkie lub większość elementów potrzebnych do budowy takiego systemu, nawet jeśli jeszcze nie połączyły ich w jedną funkcjonalną całość. Te składniki to przede wszystkim rakiety (wykorzystujące te same technologie co rakiety balistyczne i kosmiczne rakiety nośne), systemy śledzenia i komunikacji oraz element przechwytyjący (ang. *kill vehicle*).

W zasadzie każde państwo mające zdolność do lotów kosmicznych (tzw. *space-faring*) może stosunkowo łatwo rozwinąć system antysatelitarny, gdyż z trzech niezbędnych elementów posiada dwa – rakiety i system śledzenia. Co więcej, każde państwo budujące własne rakiety balistyczne niejako automatycznie posiada pierwszy „kłoczek”, czyli właśnie rakiety zdolne osiągnąć pułap odpowiadający mniej więcej połowie zasięgu rakiet balistycznych. Na przykład kraj zdolny do zbudowania rakiet balistycznych o zasięgu tysiąca kilometrów jest w stanie za pomocą tych rakiet sięgnąć satelitów znajdujących się na wysokości do 500 kilometrów (nie można przy tym zapominać, że do budowy skutecznego systemu antyrakietowego potrzebne są pozostałe „klocki”).

Największym wyzwaniem technologicznym wydaje się skonstruowanie ostatniego „klocka”, czyli elementu przechwytyjącego. Należy również odnotować tendencję do budowy zdolności antysatelitarnych jako „odprysku” zdolności antybalistycznych. Dotyczy to m.in. amerykańskiego systemu SM-3 oraz rosyjskiego PL-19 Nudol (być może nawet jego rozwój został włączony w proces opracowania perspektywicznego

⁸⁷ E. Heginbotham i in., *The U.S.–China Military Scorecard. Forces, Geography, and the Evolving Balance of Power, 1996-2017*, Santa Monica 2015, s. 227-243.

przeciwbalistyczno-przeciwlotniczego systemu S-500). Element przechwytyjący stanowi największe wyzwanie technologiczne – lecz nie dotyczy to państw, które dysponują systemami antybalistycznymi przeznaczonymi do zwalczania celów poza atmosferą. Systemy takie mają bowiem niejako zaimplementowane zdolności antysatelitarne, gdyż ze względu na przewidywalną trajektorię lotu i możliwość powtórnego ataku w przypadku błędu zniszczenie satelity jest znacznie łatwiejsze niż trafienie rakiety balistycznej.

To zatarcie granic stanowi polityczny problem dla USA, które rozwijają systemy antyrakietowe i stygmatyzują rozwój systemów antysatelitarnych innych krajów. Starają się przez to stworzyć sztuczną granicę pomiędzy tymi systemami, np. inaczej je definiując. Amerykanie zaprzeczyli, że zestrzelenie satelity w ramach operacji *Burnt Frost* było częścią rozwoju programu antysatelitarnego, zapewniając, że rezultaty tego zestrzelenia nie wpłyną na poszerzenie technicznych możliwości w tej dziedzinie⁸⁸. Warto zauważyć, że państwa – z USA na czele, a w ślad za nimi podążają chociażby Indie – nauczyły się, że testowanie broni antybalistycznej jest sposobem na sprawdzenie zdolności antysatelitarnych bez konsekwencji w postaci potępienia społeczności międzynarodowej⁸⁹.

Wydaje się, że posiadanie systemów antysatelitarnych stanie się w bliskiej perspektywie standardem wśród światowych mocarstw, później zaś nastąpi dalsza proliferacja tego typu rozwiązań. Spodziewać się można także rozwoju jakościowego w co najmniej dwóch kierunkach. Pierwszy stanowią będą systemy zdolne do niszczenia satelitów na dalszych orbitach niż niskie orbity okołoziemskie (przede wszystkim na orbicie geostacjonarnej). Drugim kierunkiem stać się może rozwój broni przeznaczonej do unieszkodliwiania satelitów bez tworzenia kosmicznych szczątków. Broń ta nie będzie więc niosła za sobą ryzyka syndromu Kesslera. W konsekwencji może to sprawić, że broń antysatelitarna, w przeciwieństwie do broni nuklearnej, zyska na znaczeniu i nie zostanie sprowadzona do roli środka odstraszania przy prawie całkowitej eliminacji bezpośredniej militarnej użyteczności. Tymczasem wojna zakładająca kinetyczne niszczenie satelitów na dużą skalę może uczynić z przestrzeni pozaziemskiej kosmiczny odpowiednik ziemskiej nuklearnej pustyni, ograniczając możliwość eksploracji kosmosu w przyszłości⁹⁰.

BIBLIOGRAFIA:

- Al-Rodhan N.R.F, *Meta-Geopolitics of Outer Space. An Analysis of Space Power, Security and Governance*, New York 2012.
- Anantatmula V., *U.S. Initiative to Place Weapons in Space. The Catalyst for a Space-Based Arms Race with China and Russia*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2013, vol. 11, nr 3, s. 152-153, [online] <https://doi.org/10.1080/14777622.2013.842873>.

⁸⁸ R. Liemer, C.F. Chyba, *A Verifiable Limited Test Ban for Anti-satellite Weapons*, „The Washington Quarterly” 2010, vol. 33, nr 3, s. 149-150, [online] <https://doi.org/10.1080/0163660X.2010.492346>.

⁸⁹ J. Johnson-Freese, *Space Warfare in the 21st Century...*, s. 12.

⁹⁰ B. Shixiu, *Deterrence Revisited. Outer Space*, „China Security” 2007, Winter, s. 6-7.

- Arbatov A., *Russian Perspectives on Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, red. C.D. Lutes, P.L. Hays, Washington 2001.
- Artymowicz P., *Astrofizyka układów planetarnych*, Warszawa 1995.
- Baird M.A., *Maintaining Space Situational Awareness and Taking It to the Next Level*, „Air & Space Power Journal” 2013, IX-X.
- Baucom D.R., *The Rise and Fall of Brilliant Pebbles*, „The Journal of Social, Political and Economic Studies” 2004, vol. 29, nr 2.
- Bergin C., *ATV-5 Helps ISS Dodge Chinese Space Debris*, NASA Spaceflight, 13 XI 2014, [online] <https://www.nasaspaceflight.com/2014/11/atv-iss-dodge-chinese-debris/>.
- Chapman B., *Space Warfare and Defense. A Historical Encyclopedia and Research Guide*, Santa Barbara 2008.
- Cheng D., *Chinese Concept of Space Security*, [w:] *Handbook of Space Security. Policies, Applications, and Programs*, red. K-U. Schrogl i in., New York 2015.
- China's New Orbital Debris Clean-Up Satellite Raises Space Militarization Concerns*, Spaceflights. Space News and Beyond, 29 VI 2016, [online] <http://spaceflight101.com/long-march-7-maiden-launch/aolong-1-asat-concerns/>.
- Chun C., *Defending Space. US Anti-Satellite Warfare and Space Weaponry*, New York 2006.
- Coats D.R., *Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community*, 11 V 2017, [online] <https://www.intelligence.senate.gov/sites/default/files/documents/os-coats-051117.pdf>.
- Cohen D., *Report. Iran „Blinded” CIA Spy Satellite*, Y-net News, 17 XII 2011, [online] <http://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-4162770,00.html>.
- Collins J.M., *Military Space Forces. The next 50 Years*, Washington 1989.
- Conrad E.E. i in., *Collateral Damage to Satellites from an EMP Attack*, Fort Belvoir 2010.
- Counterspace Operations. Air Force Doctrine Document 2-2.1*, 2 VIII 2004, [online] https://fas.org/irp/doddir/usaf/afdd2_2-1.pdf.
- Czajkowski M., *Wpływ militaryzacji Kosmosu na globalną równowagę strategiczną*, „Krakowskie Studia Międzynarodowe” 2015, vol. 1, nr 12.
- DeBlois B.M. i in., *Space Weapons. Crossing the U.S. Rubicon*, „International Security” 2004, vol. 29, nr 2, [online:] <https://doi.org/10.1162/0162288042879922>.
- DeBlois B.M., *The Advent of Space Weapons*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2003, vol. 1, nr 1.
- Deudney D., *Forging Missiles into Spaceships*, „World Policy Journal” 1985, vol. 2, nr 2.
- Dolman E.C., *Astropolitik. Classical Geopolitics in the Space Age*, London–Portland 2005.
- Dolman E.C., *Pure Strategy. Power and Policy in the Space and Information Age*, London 2005.
- Eisel B., *The FOBS of War*, „Air Force Magazine” 2005, VI.
- Erickson A.S., *Chinese Anti-Ship Ballistic Missile (ASBM) Development. Drivers, Trajectories, and Strategic Implications*, Washington 2013.
- Farish M., *The Contours of America's Cold War*, Minneapolis–London 2010.
- France M.E.B., Sellers J.J., *Real Constraints on Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, red. C.D. Lutes, P.L. Hays, Washington 2001.
- G-8 Senior Group Meeting*, U.S. Department of State Archive, 10 VIII 2004, [online] <http://2001-2009.state.gov/t/us/rm/36104.htm>.

- Gallagher N., *International Cooperation and Space Governance Strategy*, [w:] *Space Strategy in the 21st Century. Theory and Policy*, red. E. Sadeh, London–New York 2013.
- Gertz B., *Pentagon. China, Russia Soon Capable of Destroying U.S. Satellites*, 30 I 2018, The Washington Free Beacon, [online] <http://freebeacon.com/national-security/pentagon-china-russia-soon-capable-destroying-u-s-satellites/>.
- Gertz, Bill. *Russia Conducts Fifth Test of New Anti-Satellite Missile*, The Washington Free Beacon, 21 XII 2016, [online] <http://freebeacon.com/national-security/russia-conducts-fifth-test-new-anti-satellite-missile/>.
- Gopalaswamy B., Kampani G., *India and Space Weaponization. Why Space Debris Trumps Kinetic Energy Antisatellite Weapons as the Principal Threat to Satellites*, „India Review” 2014, vol. 13, nr 1, [online] <https://doi.org/10.1080/14736489.2014.873678>.
- Gouveia Jr. W., *An Assessment of Anti-Satellite Capabilities and their Strategic Implications*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2005, vol. 3, nr 2, [online] <https://doi.org/10.1080/14777620590967208>.
- Grego L., *The Anti-Satellite Capability of the Phased Adaptive Approach Missile Defense System*, Union of Concerned Scientists, 2011, [online] <http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/nwgs/2011-winter-anti-satellite.pdf>.
- Grego L., *What Should Space Be Used For? Technical Guidelines*, [w:] *Safeguarding Space Security. Prevention of an Arms Race in Outer Space*, Genève 2006.
- Harrison R.G., *Conclusions*, [w:] *Space and Defense Policy*, red. D. Coletta, F.T. Pilch, New York 2009.
- Harrison R.G., Jackson D.R., Shackelford C.G., *Space Deterrence. The Delicate Balance of Risk*, „Space and Defense” 2009, vol. 3, nr 1.
- Harrison R.G., *The Role of Space in Deterrence*, [w:] *Handbook of Space Security. Policies, Applications, and Programs*, red. K-U. Schrogl i in., New York 2015.
- Havercroft J., Duvall R., *Critical Astropolitics. The Geopolitics of Space Control and the Transformation of State Sovereignty*, [w:] *Securing Outer Space*, red. N. Bormann, M. Sheehan, London–New York 2009.
- Hayes P.L., *Space and the Military*, [w:] *Space and Defense Policy*, red. D. Coletta, F.T. Pilch, New York 2009.
- Hays P.L., *United States Military Space. Into the Twenty-First Century*, Colorado Springs 2002.
- Heginbotham E. i in., *The U.S.–China Military Scorecard. Forces, Geography, and the Evolving Balance of Power, 1996-2017*, Santa Monica 2015.
- Herbert K.D., *Regulation of Space Weapons. Ensuring Stability and Continued Use of Outer Space*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2014, vol. 12, nr 1, [online] <https://doi.org/10.1080/14777622.2014.890487>.
- Housen-Couriel D., *Cybersecurity and Anti-Satellite Capabilities (ASAT). New Threats and New Legal Responses*, „Journal of Law and Cyber Warfare” 2015, vol. 4, nr 3.
- Johnson-Freese J., *Space Warfare in the 21st Century. Arming the Heaven*, London 2017.
- Kahn H., *On Escalation. Metaphors and Scenarios*, New York 1965.
- Klein J.J., *Space Warfare. Strategy, Principles and Policy*, London–New York 2006.

- Krepon M., Hitchens T., Katz-Hyman M., *Preserving Freedom of Action in Space. Realizing the Potential and Limits of U.S. Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, red. C.D. Lutes, P.L. Hays, Washington 2001.
- Kulacki G., Wright D., *A Military Intelligence Failure? The Case of the Parasite Satellite*, Union of Concerned Scientists, 16 VIII 2004, [online]
http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/nwgs/parasite_satellite_8-17-04.pdf.
- Kulacki G., Lewis J.G., *Understanding China's Antisatellite Test*, „The Nonproliferation Review”, 2008, vol. 15, nr 2, [online] <https://doi.org/10.1080/10736700802117346>.
- Launius R.D., *History of Civil Space Activity and Spacepower*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, red. C.D. Lutes, P.L. Hays, Washington 2001.
- Lewis J.A., *Neither Mahan nor Mitchell. National Security Space and Space Power, 1945-2000*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, red. C.D. Lutes, P.L. Hays, Washington 2001.
- Lewis J.A., *Reconsidered Deterrence for Space and Cyberspace*, [w:] *Anti-satellite Weapons, Deterrence and Sino-American Space Relations*, red. M. Krepon, J. Thompson, Washington 2013.
- Liemer R., Chyba C.F., *A Verifiable Limited Test Ban for Anti-satellite Weapons*, „The Washington Quarterly” 2010, vol. 33, nr 3, [online] <https://doi.org/10.1080/0163660X.2010.492346>.
- MacDonald B.W., *Deterrence and Crisis Stability in Space and Cyberspace*, [w:] *Anti-satellite Weapons, Deterrence and Sino-American Space Relations*, red. M. Krepon, J. Thompson, Washington 2013.
- Marshall W., *Reducing the Vulnerability of Space Assets. A Multitiered Microsatellite Constellation Architecture*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2008, vol. 6, nr 2, s. 162, [online] <https://doi.org/10.1080/14777620802147329>.
- Martindale M., *Evaluating State Willingness to Pursue Space Weapons*, „Defense & Security Analysis” 2015, vol. 31, nr 2, [online] <https://doi.org/10.1080/14751798.2015.1014159>.
- Milowicki G.V., Johnson-Freese J., *Strategic Choices. Examining the United States Military Response to the Chinese Anti-Satellite Test*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2008, vol. 6, nr 1, [online] <https://doi.org/10.1080/14777620801907913>.
- Moltz J.C., *Russia and China. Strategic Choices in Space*, [w:] *Space and Defense*, red. D. Coletta, F.T. Pilch, New York 2009.
- Morgan F.E., *Deterrence and First-Strike Stability in Space*, RAND, Santa Monica 2010.
- Mueller K.P., *The Absolute Weapon and the Ultimate High Ground. Why Nuclear Deterrence and Space Deterrence Are Strikingly Similar – Yet Profoundly*, [w:] *Anti-satellite Weapons, Deterrence and Sino-American Space Relations*, red. M. Krepon, J. Thompson, Washington 2013.
- O'Hanlon M.E., *Neither Star Wars nor Sanctuary. Constraining the Military Uses of Space*, Washington 2004.
- Oberg J.E., *Space Power Theory*, Colorado Springs 1999.
- Opall-Rome B., *Israeli Air Force Deploys Operational Arrow-3 Missile Defense*, Defense News, 18 I 2017, [online] <https://www.defensenews.com/global/mideast-africa/2017/01/18/israeli-air-force-deploys-operational-arrow-3-missile-defense/>.

- Pair of Satellites Ejected from ISS for In-Space Navigation Exercise*, Spaceflights. Space News and Beyond, 29 I 2016, [online] <http://spaceflight101.com/iss-expedition-46/pair-of-satellites-ejected-from-iss-for-in-space-navigation-exercise/>.
- Pavelec S.M., *The Inevitability of the Weaponization of Space. Technological Constructivism Versus Determinism*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2012, vol. 10, nr 1, s. 42-43, [online] <http://dx.doi.org/10.1080/14777622.2012.647392>.
- Pelton J.N., *The New Gold Rush. The Riches of Space Beckon!*, Cham 2017.
- Pollpeter K., *Space, the New Domain. Space Operations and Chinese Military Reforms*, „Journal of Strategic Studies” 2016, vol. 39, nr 5-6, [online] <https://doi.org/10.1080/01402390.2016.1219946>.
- Remuss N.-L., *Space and Security*, [w:] *Outer Space in Society, Politics and Law*, red. C. Brünner, A. Soucek, Wien 2011.
- Rendleman J.D., *Strategy for Space Assurance*, [w:] *Space Strategy in the 21st Century. Theory and Policy*, red. E. Sadeh, London, New York 2013.
- Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization. Executive Summary*, 11 I 2001, [online] http://space.au.af.mil/space_commission/executive_summary.pdf.
- Rose F.A., *Using Diplomacy to Advance the Long-Term Sustainability and Security of the Outer Space Environment*, International Symposium on Ensuring Stable Use of Outer Space. Enhancing Space Security and Resiliency, Tokyo, 3 III 2016, [online] <https://geneva.usmission.gov/2016/03/07/using-diplomacy-to-advance-the-long-term-sustainability-and-security-of-the-outer-space-environment/>.
- Sadeh E., *Spacepower and the Environment*, [w:] *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, red. C.D. Lutes, P.L. Hays, Washington 2001.
- Salter A.W., *Space Debris. A Law and Economics Analysis of the Orbital Commons*, Arlington 2015.
- SATCAT Boxscore*, Center for Space Standards and Innovations, 17 II 2018, [online] <http://www.celestrak.com/satcat/boxscore.asp>.
- Sellers J.J., Astore W., *Understanding Space. An Introduction to Astronautics*, New York 2003.
- Shixiu B., *Deterrence Revisited. Outer Space*, „China Security” 2007, Winter.
- Steinberg A., *Weapons in Space. The Need to Protect Space Assets*, „Astropolitics. The International Journal of Space Politics & Policy” 2012, vol. 10, nr 3, [online] <https://doi.org/10.1080/14777622.2012.733867>.
- Stone C., *Rethinking the National Security Space Strategy. Part 3. Creating a Tiered, Tailored, Triad for Defending US Space Infrastructure*, „The Space Review” 2016, 8 II [online] <http://www.thespacereview.com/article/2918/2>.
- UCS Satellite Database*, Union of Concerned Scientists, 31 VIII 2017, [online] <http://www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-database#.WG4kYn3KOfh>.
- Webb D., *Space Weapons. Dream, Nightmare, or Reality?*, [w:] *Securing Outer Space*, red. N. Bormann, M. Sheehan, London–New York 2009.
- Weeden B., *2007 Chinese Anti-Satellite Test. Fact Sheet*, Secure World Foundation, 23 XI 2010, [online] https://swfound.org/media/9550/chinese_asat_fact_sheet_updated_2012.pdf.
- Weeden B., *Through a Glass, Darkly. Chinese, American, and Russian Anti-satellite Testing in Space*, Washington 2014.

- Wierzbiński S., *Mechanika nieba*, Warszawa 1973.
- Wnuk M., Matuszewski J., Chudy Z., *Nowe technologie i urządzenia rażenia elektromagnetycznego w dziedzinie walki elektronicznej*, „Przegląd Elektrotechniczny” 2015, [online] <http://dx.doi.org/10.15199/48.2015.03.22>.
- Wright D., Grego L., Gronlund L., *The Physics of Space Security. A Reference Manual*, Cambridge 2005.
- Yusof N., *Space Warfare. High-tech War of the Future Generation*, Skudai 1999.
- Zhao Y., *Falun Gong. Identity, and the Struggle over Meaning Inside and Outside China*, [w:] *Contesting Media Power. Alternative Media in a Networked World*, red. N. Couldry, J. Curran, Lanham 2003.

Rafał KOPEĆ – doktor nauk humanistycznych w dyscyplinie nauk o polityce (stopień uzyskał w Instytucie Politologii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie), adiunkt w Instytucie Bezpieczeństwa i Edukacji Obywatelskiej Uniwersytetu Pedagogicznego. Jego zainteresowania badawcze koncentrują się wokół polityki bezpieczeństwa, studiów strategicznych oraz problematyki współczesnych konfliktów zbrojnych i tendencji rozwojowych w zakresie techniki wojskowej. Autor licznych artykułów naukowych oraz monografii *Strategie nuklearne w okresie pozimnowojennym* (Kraków 2014), *Militarne metody zapobiegania proliferacji broni masowego rażenia* (Kraków 2015), *Odstraszanie militarne w XXI wieku. Polska – NATO – Rosja* (Kraków 2017, razem z Przemysławem Mazurem), redaktor monografii *Przemysł zbrojeniowy. Tendencje, perspektywy, uwarunkowania, innowacje* (Kraków 2016).