

Broń przyszłości: broń antysatelitarna

Monika Poprawa

07.04.2021



Artykuł w skrócie:

- Rozwój nowych technologii oraz nowy kosmiczny wyścig zbrojeń spowodował powrót do opracowywania broni antysatelitarnej, jednak państwa skupiają się w większej mierze na rozbudowie arsenału broni niekinetycznej tj. cybernetycznej, czy mikrofalowej;
- Broń ASAT (antysatelitarna) można podzielić na broń kinetyczną typu *direct ascent* oraz *co-orbital* (broń bezpośredniego wznoszenia jest wystrzeliwana z powierzchni ziemi, niszcząc obiekty w kosmosie, natomiast koorbitalna na orbicie się już znajduje i przecina tor ruchu, po którym porusza się cel);
- Obecnie udokumentowaną udanymi testami broń antysatelitarną posiadają cztery państwa: Stany Zjednoczone, Federacja Rosyjska, Chińska Republika Ludowa oraz Indie.

Wstęp

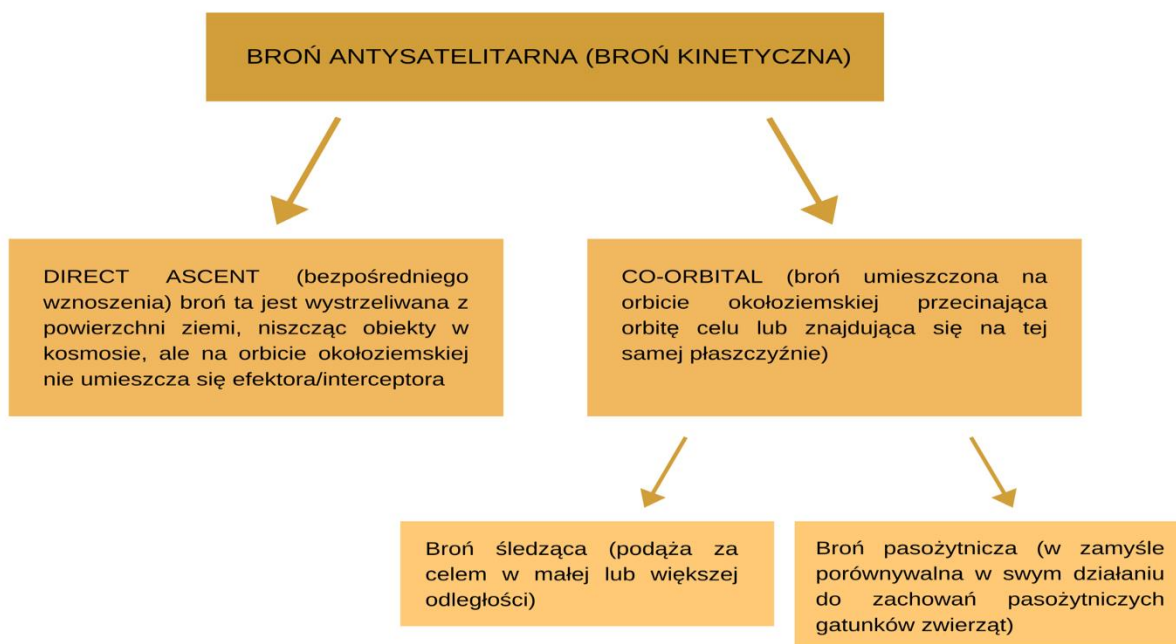
Rozwój nowych technologii zmienił dotychczasową percepcję porządku międzynarodowego i światowego układu sił; implikacjami takiego stanu rzeczy są między innymi zauważalna aktywność w przestrzeni wirtualnej oraz kosmicznej państw małych oraz średnich, konkurujących z globalnymi mocarstwami – Stanami Zjednoczonymi, Chinami, czy Rosją. **Mnogość ośrodków władzy posiadających aspiracje do regionalnego poszerzania stref wpływów oraz oddziaływania na sytuację międzynarodową wpływa na globalne bezpieczeństwo, natomiast wpływ Stanów Zjednoczonych na sytuację międzynarodową zdecydowanie słabnie¹.** Fakt ten wykorzystują regionalne mocarstwa z aspiracjami pozyskania większej władzy i strefy wpływów niż dotychczasowy ich obszar. Jako przykład można tu wskazać coraz to bardziej widoczną rolę Indii w globalnej polityce i chęć szerszego wpływania na sytuację w regionie i równoważenie umacniającej się potęgi Chin. **Z powodu kryzysu przywództwa Stanów Zjednoczonych, rosnącej pozycji międzynarodowej Chin, procesów przekształcania się ładu unipolarnego w ład wielobiegunowy i rewolucji technologicznej obserwuje się wzrost zainteresowania nowymi rodzajami broni, które umożliwią asymetryczne prowadzenie konfliktów, przy równoczesnych trudnościach wynikających z jednoznacznego określenia źródła ataku (cyberataki, broń antysatelitarna, broń hipersoniczna).**

¹ P. Gorgol *O słabnącym soft power Stanów Zjednoczonych*, Polityka Globalna, dostępny w Internecie: <http://www.politykaglobalna.pl/2013/08/o-slabnacym-soft-power-stanow-zjednoczonych/>

Broń antysatelitarna - definicja i klasyfikacja

Broń antysatelitarna (ASAT, *anti-satellite weapon*) to każdy obiekt lub proces umożliwiający – bądź mający na celu – zniszczenie lub uszkodzenie satelity w taki sposób by nie mogła spełniać przewidzianych funkcji². Kategoria broni antysatelitarnej ma bardzo szerokie znaczenie, ponieważ określa zarówno broń kinetyczną, broń laserową, broń związaną z falami mikro, jak i broń elektromagnetyczną. Broń kinetyczna wykorzystuje energię kinetyczną wytwarzaną poprzez nadanie konkretnemu przedmiotowi gwałtownej prędkości³, stąd można ją postrzegać zarówno jako broń posiadającą zdolności do zniszczenia satelity na niskiej orbicie okołoziemskiej, jak i jako broń posiadającą możliwość wyrządzenia szkód obcym satelitom (wojskowym lub cywilnym) zlokalizowanym na wysokiej orbicie.

Klasyfikacja broni antysatelitarnej (broni kinetycznej)



² Ibidem

³ T. Harrison, K. Johnson, T.G. Roberts, T. Way, M. Young *Space Threat Assessment 2020*, A Report of the CSIS Aerospace Security Project, str. 32, dostępny w Internecie: <https://aerospace.csis.org/report-space-threat-assessment-2020/>

Broń antysatelitarna bezpośredniego wznoszenia nie wymaga umieszczenia na orbicie okołozemskiej lub wysokiej orbicie interceptora, (elementu przechwytyjącego); obecne w pociskach balistycznych lub pociskach obronnych mogą zostać użyte jako broń antysatelitarna. Za pomocą broni *direct ascent* dochodzi do zestrzelenia satelity, poprzez wyniesienie rakiety nośnej na zbieżną z celem trajektorię, która przecina się krzyżując z zaatakowanym satelitą. **Bardzo wysokie prawdopodobieństwo pozyskania takiej broni posiada większość państw, a w przyszłości być może także innych uczestników stosunków międzynarodowych. Umożliwiają to m.in. interceptory („przechwytywacze”),** opisane powyżej. Z powodu trudności ulokowania broni bezpośredniego wznoszenia na orbicie geosynchronicznej/geostacjonarnej stosuje się zastępczo, tzn. orbity transferowe⁴.

Natomiast broń *co-orbital* różni się od broni *direct ascent* w sposób zasadniczy; broń bezpośredniego wznoszenia zostaje wystrzelona z powierzchni lądu, natomiast broń *co-orbital* na tej orbicie się już znajduje i przecina orbitę, po której porusza się cel lub broń ta umieszczona uprzednio na tej samej orbicie śledzi obiekt zaklasyfikowany jako wrogi. W sytuacji, gdy podąża za obranym celem, można określać ją mianem broni śledzącej, niszczącej wrogą satelitę poprzez kolizję, wystrzeliwanie pocisków, czy neutralizację obcego obiektu. Według badaczy zgłębiających tematykę broni antysatelitarnej, a w szczególności broni koorbitalnej, pozyskanie jej (patrząc z dzisiejszej perspektywy) to zadanie „wysoco prymitywne”⁵. Dzieje się tak z powodu dostępności zaawansowanej technologii, praktycznie osiągalnej przez większość państw świata z powodu posiadania pocisków balistycznych dalekiego zasięgu.

Stąd można wysnuć wniosek, że każde państwo posiadające system raketowy (nawet w najbardziej podstawowej wersji) może wejść w posiadanie broni antysatelitarnej, co otwiera drogę do militaryzacji przestrzeni kosmicznej i zwalczania przeciwników pochodzących z terytoriów ziemskich na zupełnie odmiennej płaszczyźnie niż znane dotychczas płaszczyzny morska, powietrzna, czy cybernetyczna.

Broń kinetyczna (antysatelitarna) dzieli się również ze względu na sposób naprowadzania na konkretny cel, tj. na broń kinetyczną kierowaną i niekierowaną⁶. Broń

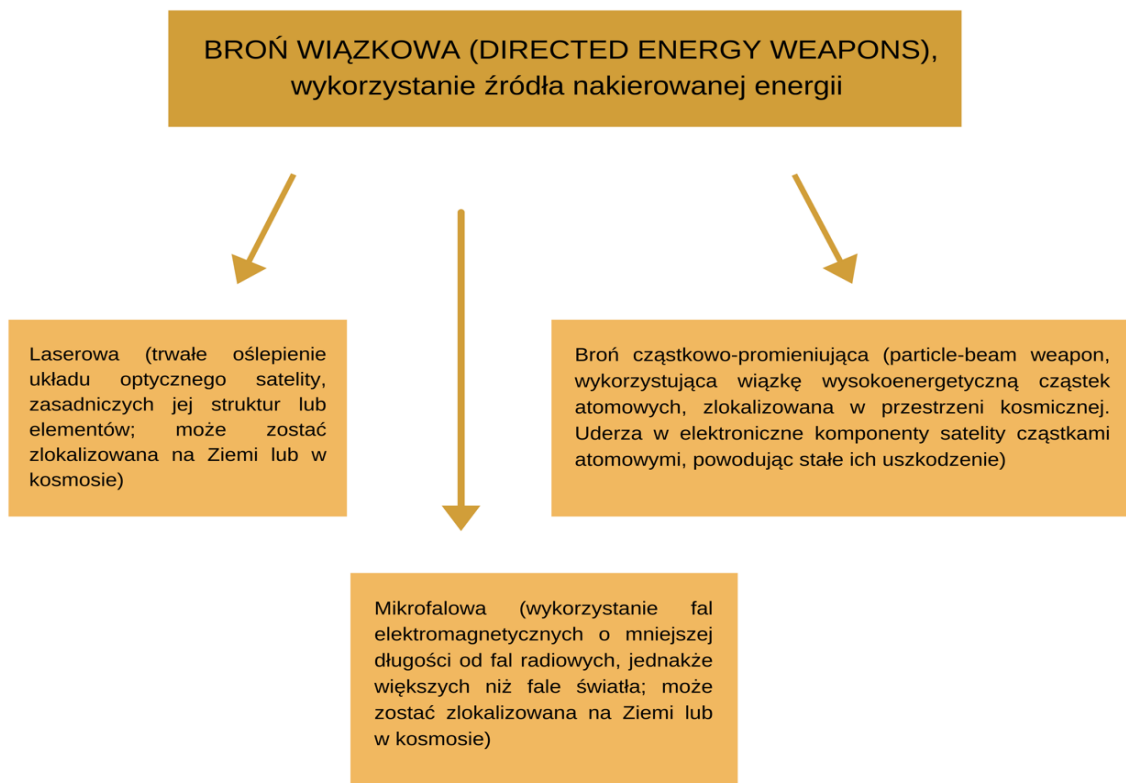
⁴ F. Verger, *The Cambridge encyclopedia of space*

⁵ Group Captain PA Patil *Weaponisation of Space: An Inevitable Reality and Plausible Fallout*

⁶ R. Kopeć *Broń antysatelitarna u progu drugiego etapu militaryzacji kosmosu*, Politeja 2(53)/2018

antysatelitarna kierowana wymaga specjalistycznego systemu nawigacyjnego, naprowadzającego na dany cel, a broń niekierowana działa na zasadzie rozrzucenia elementów rażących na trasie satelity. Opisywana broń posiada możliwość wykorzystywania głowic zarówno nuklearnych, jak i konwencjonalnych. W przypadku głowic nuklearnych wykorzystuje się reakcje rozszczepienia w celu osiągnięcia destrukcyjnego efektu⁷.

Natomiast broń niekinetyczna (*Non-Kinetic Physical*) – inaczej broń wiązkowa, broń laserowa, elektromagnetyczna, czy broń wykorzystująca mikrofałe – to broń antysatelitarna charakteryzująca się zastosowaniem źródeł kierowanej energii.



(Opracowanie własne na podstawie: R. Kopeć *Broń antysatelitarna u progu drugiego etapu militaryzacji kosmosu*)

⁷ M. Rojszczak *Broń jądrowa. Boży gniew*, 2001r. str. 31

Ponadto broń laserowa, tzn. promienie śmierci, dzieli się również na broń o wysokim oddziaływaniu i wysokiej mocy (*High-Powered Laser Weapon*), jak i broń słabszego oddziaływania, operującą na zasadzie oślepienia, a dokładniej uszkodzenia bądź całkowitego zniszczeniu systemu optycznego satelity (*Laser Dazzling or Blinding*)⁸. *Blinding* (ang. oślepienie) może spowodować stałe oślepienie satelity, zarówno zaatakować system optyczny, jak i infrastrukturę satelity lub inne jej elementy, a więc doprowadzić do jej całkowitego zniszczenia. *Dazzling* natomiast, w porównaniu do działania z zakresu *blinding*, jest mniej inwazyjny, odwracalny i ma charakter czasowy. Należy jednak także mieć na uwadze różnice w zakresie wykorzystywanego rodzaju laseru specjalnie do użytej broni laserowej, gdyż lasery pracy ciągłej umożliwiają stałe promieniowanie, w przeciwieństwie do laserów impulsywnych dostarczających bardzo wysokiej energii, aczkolwiek w określonym (krótkim) czasie.

Natomiast broń mikrofalowa wykorzystuje emisje wiązek mikrofal; co warto podkreślić, broń laserowa o wysokim promieniowaniu (*High-Powered Weapon*) i broń mikrofalowa o wysokim stopniu promieniowania (*High-Powered Microwave*) używane są do osiągnięcia odmiennych celów. Jak wynika z raportu *Space Threat Assessment 2020*, opracowanego przez waszyngtoński think tank *Center for Strategic Studies* wspomniane rodzaje broni antysatelitarnej, tj. broń laserowa o wysokim stopniu promieniowania (*High-Powered Laser*), jak i broń mikrofalowa o wysokim stopniu promieniowania (*High-Powered Microwave*) posiadają ograniczony zakres działania (zależny od konkretnego celu) oraz ograniczoną pewność uzyskania pożądanego efektu (efekt uszkodzenia satelity zauważalny stanie się w przypadku wykonywanych przez satelitę niekontrolowanych zmian w ruchu poruszania się lub dryfowania po orbicie).

Jednak co do wyboru konkretnej broni antysatelitarnej kluczowy jest założony przez decydenta cel, ponieważ broń *High-Powered Laser* charakteryzuje się bardzo dużą precyzją i koncentruje naświetlenie na jednym wybranym obiekcie (ang. *target*), stąd również konieczność dokładności przeprowadzonej operacji. W przeciwieństwie do broni *High-Powered Laser*, broń *High-Powered Microwave* swoim zasięgiem może objąć grupy obiektów (ang. *groups of targets*) oraz wystarczy ją skierować w zamierzone miejsce użycia broni, nie wymaga aż tak ścisłej precyzji jak w przypadku broni laserowej. Istotna różnica pomiędzy bronią mikrofalową a bronią laserową o silnym promieniowaniu to kwestia skutków ich

⁸ R. Kopeć *Broń antysatelitarna u progu drugiego etapu militaryzacji kosmosu*

działania; ze względu na fakt precyzyjności broni laserowej uszkodzony zostaje jedynie zaatakowany, wyselekcjonowany element, natomiast w związku ze zwiększonym zakresem oddziaływania broni mikrofalowej należy brać pod uwagę poważne zniszczenia satelity w obrębie jej elektronicznych komponentów.

Odrębna kategoria broni wiązkowej to broń cząstkowo-promieniująca (*particle-beam*)⁹, która, poprzez wysokoenergetyczne cząstki atomu doprowadza do radioaktywnego napromieniowania satelity, a w konsekwencji do jej całkowitego i trwałego zniszczenia lub zniszczenia jej elektronicznych komponentów. Należy jednak zaznaczyć, że broń *particle-beam*, by stać się bronią efektywną, potrzebuje dodatkowych podzespołów, tj. sensorów pozyskujących i śledzących cel, systemu kontroli i struktury kontrolującej wibrację, jak również systemu dostarczającego energii zaspokajającej potrzeby zarówno samej broni *particle-beam* jak i samego statku kosmicznego.

Broń antysatelitarna w posiadaniu państw

Obecnie broń antysatelitarną w rozumieniu broni bezpośredniego wznoszenia, tj. *direct ascent* jak i broni *co-orbital* (po uprzednio przeprowadzonych pozytywnie testach) posiadają cztery państwa. Wśród nich znajdują się mocarstwa o znaczeniu globalnym (Stany Zjednoczone, Federacja Rosyjska, Chińska Republika Ludowa) oraz jedno mocarstwo regionalne, aspirujące w dłuższej perspektywie do przeobrażenia się z mocarstwa regionalnego w mocarstwo globalne (Indie).

O potencjalne próby oraz możliwość posiadania broni ASAT bezpośredniego wznoszenia w przyszłości badacze podejrzewają również Islamską Republikę Iranu. Z uwagi na fakt względnie niskiego poziomu zaplecza technologicznego oraz niskiego poziomu zaawansowania w zakresie technologii kosmicznych nie zakłada się jednak uzyskania w najbliższym czasie, poprzez rozbudowę irańskiego systemu balistycznego, broni z kategorii *direct ascent* i *co-orbital*. Natomiast największe prawdopodobieństwo to posiadanie i użytkowanie przez Iran broni wiązkowej (*niekinetycznej*) laserowej oraz mikrofalowej. Iran rozbudowuje swoje zdolności operacyjne w dziedzinie cybernetycznej, tj. ataki cybernetyczne

⁹ T. Wilson *Threats to United States Space Capabilities*, dostępny w Internecie: <https://fas.org/spp/eprint/article05.html#19>

na system elektroniczny satelit, na system operacyjny (a więc system kierowania) oraz hakowanie i przeprogramowywanie systemu satelit¹⁰. Ponadto należy wspomnieć o *jammingu* – elektronicznym zakłócaniu sygnału satelity. Stosowanie broni wiązkowej, niewymagającej większego nakładu finansowego oraz zaplecza technologicznego, to względnie proste, skuteczne i nieobarczone wysokimi kosztami rozwiązanie. Co więcej, Islamska Republika Iranu od wielu lat rozbudowuje cybernetyczny arsenał składający się z wynajmowanych przez państwo profesjonalnych hakerów zorganizowanych w Cybernetyczną Armię Iranu (*Iranian Cyber Army*)¹¹. W związku z tym rozszerza możliwości prowadzenia potencjalnego konfliktu lub odpowiadania na niego.

Zważywszy na brak dostępu do oficjalnych informacji w zakresie broni ASAT oraz jej posiadania przez Iran, pojawiają się trudności w ocenie autentyczności faktów, podejrzeń i realnego poziomu zaawansowania broni antysatelitarnej, który może być większy niż się przypuszcza. Innym podobnym przypadkiem posiadania broni ASAT i pracy nad nią jest Korea Północna.

Według źródeł amerykańskiego think tanku *Center For Strategic Studies* Korea Północna posiada niezbędne podstawy w zakresie zdolności do stworzenia broni antysatelitarnej kinetycznej w rozumieniu broni bezpośredniego wznoszenia, bądź broni koorbitalnej, jednakże na wytworzenie ów broni brakuje zaplecza technologicznego¹². W najbliższym czasie przewiduje się zaadaptowanie pocisków balistycznych do kryteriów broni *direct ascent*. Aczkolwiek Korea Północna, tak jak opisywany powyżej Iran, kładzie nacisk na rozwój cybernetyczny i asymetryczne środki prowadzenia konfliktu takie jak zakłócanie sygnału (*jamming*)¹³. Właśnie we wspomnianych zakresach, tj. elektronicznym oraz cybernetycznym, Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna czyni widoczne postępy. Szczególnie jest to widoczne w dziedzinie cybertechnologii: hakerzy zatrudniani przez

¹⁰ N. Strout What we know about Iran's counter-space weapons, dostępny w Internecie:

<https://www.c4isrnet.com/battlefield-tech/space/2020/01/08/what-we-know-about-irans-counter-space-weapons/>

¹¹ Congressional Research Service, *Iranian Offensive Cyber Attack Capabilities*, dostępny w Internecie:

<https://fas.org/sgp/crs/mideast/IF11406.pdf>

¹² T. Harrison, K. Johnson, T.G. Roberts, T. Way, M. Young *Space Threat Assessment 2020*, A Report of the CSIS Aerospace Security Project, str. 38

¹³ Raport Defense Intelligence Agency Challenges to Security in Space, dostępny w Internecie:

[https://www.dia.mil/Portals/27/Documents/News/Military%20Power%20Publications/Space Threat V14 020119_sm.pdf](https://www.dia.mil/Portals/27/Documents/News/Military%20Power%20Publications/Space%20Threat%20V14%20020119_sm.pdf)

północnokoreański reżim (tzn. *Bureau 121*¹⁴) realizują strategię asymetryczności (*asymmetric strategy*)¹⁵, a więc zadania związane z cyberterroryzmem.

Badacze zgłębiający dziedziny powiązane z przestrzenią kosmiczną, politykami kosmicznymi, jak i bezpieczeństwem przestrzeni kosmicznej są zgodni co do faktu zwiększania własnych zdolności przez Koreę Północną, jednakże w kierunku broni wiązkowej niekinetycznej z naciskiem na aspekty cybernetyczne (*ataki distributed denial of service, malware*, czy nawet nowe ataki najwyższego ryzyka – *destruction of service*) w celu zniszczenia, uszkodzenia, bądź unieruchomienia systemu operacyjnego, elektronicznego obcego satelity. Ataki nowej generacji najwyższego poziomu ryzyka to ataki cybernetyczne zamykające systemy i niszczące dane jako część przeprowadzanego ataku¹⁶ co naturalnie implikuje spore zagrożenie w kwestii samego funkcjonowania satelitów zarówno na niskiej orbicie oraz orbicie geostacjonarnej.

Podsumowanie

Broń antysatelitarna to efekt rozwijających się w coraz szybszym tempie technologii kosmicznych. Broń stworzona podczas Zimnej Wojny przez Stany Zjednoczone, właśnie w XXI wieku staje się jedną z kluczowych innowacji w zakresie obronności. Zważywszy na nową rywalizację mocarstw globalnych oraz regionalnych w przestrzeni kosmicznej i w związku z tym postępujący nowy kosmiczny wyścig

¹⁴ Bureau 121 to północnokoreańska agencja wchodząca w skład Ogólnego Biura Rozpoznania (Reconnaissance General Bureau), podporządkowana armii. Według źródeł amerykańskich przeprowadza tajne operacje, w tym głównie ataki cybernetyczne oraz posiada sześć biur. Do Bureau 121 należy elita północnokoreańskich hakerów, lojalnych wobec przywódcy i partii. Przyjmuje się, że agencja powstała w 1998 roku, za:

J. Park, J. Pearson *In North Korea, hackers are a handpicked, pampered elite*, Technology News, Reuters, dostępne w Internecie: <https://www.reuters.com/article/us-sony-cybersecurity-northkorea/in-north-korea-hackers-are-a-handpicked-pampered-elite-idUSKCN0JJ08B20141205>

¹⁵ J. Jun, S. LaFoy, E. Sohn *North Korea's Cyber Operations Strategy and Responses* A Report of the CSIS Korea Chair, dostępny w Internecie:

http://csiswebsiteprod.s3.amazonaws.com/s3fspublic/legacy_files/files/publication/151216_Cha_NorthKoreaCyberOperations_Web.pdf

¹⁶ M. Ha, D. Maxwell *Kim Jong Un's 'All-Purpose Sword' North Korean Cyber-Enabled Economic Warfare*, dostępny w Internecie: <https://www.fdd.org/analysis/2018/10/03/kim-jong-uns-all-purpose-sword/>

zbrojeń, kwestia broni antysatelitarnej w perspektywie kilku lat będzie przybierać na wartości. Broń antysatelitarna dzieli się na kinetyczną i niekinetyczną, w największym stopniu przez państwa rozwija się drugi jej rodzaj, tj. broń laserową, czy mikrofalową.

Chiny, jako państwo aspirujące do zajęcia pozycji międzynarodowej USA i zastąpienia ich w roli globalnego hegemonu włączyło się do rywalizacji o posiadanie zdolności przeciwkosmicznych (*counterspace capacity*) w 2007 roku. Oprócz pracy nad rozwijaniem broni kinetycznej istnieje także kwestia opracowywania coraz nowszych technik i środków zwalczających obce satelity, tj. coraz bardziej zaawansowanych rodzajów cyberataków, zakłócania komunikacji satelitarnej, etc. Natomiast Indie, zważywszy na obawę ze strony rosnącej potęgi Chin, obawiają się o własne bezpieczeństwo i budują wobec tego arsenał odstraszania.

W odpowiedzi na rozwój broni ASAT Rosja wraz z Chinami wystosowały wspólną propozycję traktatu o prewencji i rozmieszczeniu broni antysatelitarnej w przestrzeni kosmicznej (*Treaty on the Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space*) na forum konferencji rozbrojeniowych (*Conference on Disarmament*)¹⁷, a w 2010 roku do procesu ograniczenia aktywności broni antysatelitarnej w przestrzeni publicznej Unia Europejska dołączyła swoisty kodeks postępowania w przestrzeni kosmicznej (*Code of Conduct for Outer Space Activities*)¹⁸. Stany Zjednoczone wyraziły chęć współpracy w zakresie stworzenia międzynarodowych regulacji prawnych w tym zakresie, ponieważ *Układ o zasadach działalności państw w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej łącznie z Księżycem i innymi ciałami niebieskimi* nie spełnia wymogów coraz szybciej rozwijających się technologii kosmicznych oraz broni nowego typu.

¹⁷ Strona internetowa Narodów Zjednoczonych: <https://www.unog.ch/CD>

¹⁸ C. Johnson *Draft International Code of Conduct for Outer Space Activities Fact Sheet*, Secure World Foundation, dostępny w Internecie: https://swfound.org/media/166384/swf_draft_international_code_of_conduct_for_outer_space_activities_fact_sheet_february_2014.pdf

Rekomendacje

W związku z rozwojem broni antysatelitarnej przez Chiny, Indie, Rosję, Iran, czy Koreę Północną, Organizacja Sojuszu Północnoatlantyckiego powinna wdrożyć następujące działania w kilku obszarach, tj.:

- Wzmocnić istniejącą infrastrukturę przeciwdziałającą broni antysatelitarnej zarówno bezpośredniego wznoszenia, korbitalnej jak i broni niekinetycznej (ataków cybernetycznych, broni laserowej);

- Zbudować własny arsenał broni antysatelitarnej kinetycznej i niekinetycznej w celu stworzenia swoistego systemu odstraszania, analogicznie do posiadania broni jądrowej (może być to arsenał całego Sojuszu, jak i państw członkowskich NATO, ponieważ obecnie jedynie USA posiadają broń ASAT);

- Mocniej zaznaczyć zaangażowanie i obecność NATO w przestrzeni kosmicznej, gdyż obecnie to Chiny znajdują się na lepszej pozycji w nowym kosmicznym wyścigu w porównaniu do Stanów Zjednoczonych, będących najsilniejszym państwem Sojuszu;

- Dążyć do zintensyfikowania współpracy z Organizacją Narodów Zjednoczonych (np. na forum Biura ONZ do spraw Przestrzeni Kosmicznej - UNOOSA) w zakresie ochrony przestrzeni kosmicznej przed jej postępującą militaryzacją. Militaryzacja kosmosu to niebezpieczne zjawisko mogące skutkować zawłaszczeniem przestrzeni kosmicznej przez największe mocarstwa oraz przekształceniem kosmosu w teatr wojennych działań.

Bibliografia

Cohen R. *Russia Flexes Space Muscle with Anti-Satellite Weapon Test*

Congressional Research Service, *Iranian Offensive Cyber Attack Capabilities*

Gorgol P. *O słabnącym soft power Stanów Zjednoczonych*, Polityka Globalna

Group Captain PA Patil *Weaponisation of Space: An Inevitable Reality and Plausible Fallout*

Ha M., Maxwell D. *Kim Jong Un's 'All-Purpose Sword' North Korean Cyber-Enabled Economic Warfare*

Harrison T., Johnson K., Roberts G.T., Way T., Young M. *Space Threat Assessment 2020*, A Report of the CSIS Aerospace Security Project

Johnson C. *Draft International Code of Conduct for Outer Space Activities Fact Sheet*, Secure World Foundation

Jun J., LaFoy S., Sohn E. *North Korea's Cyber Operations Strategy and Responses* A Report of the CSIS Korea Chair

Kopeć R. *Broń antysatelitarna u progu drugiego etapu militaryzacji kosmosu*, Politeja 2(53)/2018

Park J., Pearson J. *In North Korea, hackers are a handpicked, pampered elite*, Technology News, Reuters

Raport Defense Intelligence Agency *Challenges to Security in Space*

Rojszczak M. *Broń jądrowa. Boży gniew*, 2001r

Strout N. *What we know about Iran's counter-space weapons*

Wilson T. *Threats to United States Space Capabilities*

Vergier F., *The Cambridge encyclopedia of space*

O AUTORCE



Monika Poprawa. Absolwentka studiów licencjackich na kierunku stosunki międzynarodowe na Uniwersytecie Warszawskim, obecnie studentka II roku studiów magisterskich na tym samym kierunku na specjalności Bezpieczeństwo i Studia Strategiczne. Jej zainteresowania związane są głównie z obszarem technologii kosmicznych (głównie problematyki militaryzacji i komercjalizacji, a także rywalizacji państw w przestrzeni kosmicznej). Ponadto Monika interesuje się również cyberterroryzmem, terroryzmem, współczesnymi konfliktami zbrojnymi i bezpieczeństwem energetycznym.

JEŻELI DOCENIASZ NASZĄ PRACĘ, DOŁĄCZ DO GRONA NASZYCH DARCZYŃCÓW!

Z otrzymanych funduszy sfinansujemy powstanie kolejnych publikacji.

Możliwość wsparcia to bezpośrednia wpłata na konto Instytutu Nowej Europy: 95 2530 0008
2090 1053 7214 0001 tytułem: „darowizna na cele statutowe”.