

## Przyszła wojna – dylematy i wyzwania

### *Future Warfare – Dilemmas and Challenges*

#### **Streszczenie:**

Jaka będzie przyszła wojna - to pytanie zadają sobie wojskowi, politycy, naukowcy i zwykli obywatele. Jest powszechna zgoda, że będzie ona na pewno inna niż te, które miały miejsce w XX wieku. Na przyszłym polu walki liczebność wojska będzie miała drugoplanowe znaczenie. Liczyć się będzie rozpoznanie, świadomość sytuacyjna, precyzja rażenia, a przede wszystkim skuteczność działań i pokonanie przeciwnika przy najmniejszych startach własnych. Osiągnięcie tych celów będzie możliwe dzięki nowoczesnym technologiom militarnym. Sprawią one, że nawet największe armie świata muszą się liczyć z nowym typem uzbrojenia, które błyskawicznie lokalizuje i dopada przeciwnika, bez względu na dystans i środki obrony. Żeby przeżyć i pokonać przeciwnika trzeba oprócz klasycznej broni kinetycznej mieć w zapasie inne nowocześniejsze i bardziej skuteczne systemy wsparcia i uzbrojenie umożliwiające niszczenie obiektów na lądzie, morzu i w kosmosie. Kosmos staje się areną współczesnego i perspektywicznego pola walki. Celem artykułu jest zaprezentowanie kierunków rozwoju nowoczesnych systemów broni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na broń w kosmosie.

**Słowa kluczowe:** wojna w kosmosie, obrona powietrza, obrona przeciwrakietowa, broń hipersoniczna

#### **Abstract:**

What will future warfare be like? This question is asked by servicemen, politicians, scientists and ordinary citizens. Future wars will definitely be different from those that took place in the 20<sup>th</sup> century. The size of the army will be of secondary importance on the future battlefield. What will count instead will be reconnaissance, the precision of the attack, and most of all, the effectiveness of military actions, making it possible to defeat the enemy with small losses. These goals will be achieved thanks to modern military technologies. Because of them, even the largest armies in the world have to take account of new types of weapons that instantly locate and attack the enemy, regardless of their distance and means of defence. It is obvious that in order to survive and defeat the enemy, apart from classic kinetic weapons, one needs to have other, more modern and effective support systems and weapons, which make it possible to destroy targets on land, at sea and in space. Space is becoming a modern battlefield, and it will be even more so in the future.

**Keywords:** space war; air defence, missile defence, hypersonic weapon

## 1. Przyczyny wojen

Dbając o swoje bezpieczeństwo państwa nie szczędzą wysiłków i środków finansowych na prowadzenie badań nad nowymi bardziej skutecznymi systemami broni. Te nowoczesne rodzaje broni mają być bardziej humanitarne, powodować mniejsze straty wśród ludności cywilnej ale też i żołnierzy. Współczesne społeczeństwa zachodnie reprezentują dużo bardziej humanitarne poglądy, niż kiedyś. Dziś życie człowieka jest wyceniane dużo wyżej, niż w poprzednich epokach a utrata żołnierza pociąga za sobą o wiele większe koszty niż w przeszłości. Wbrew pozorom, nie dotyczy to tylko własnych żołnierzy. Obecnie, przynajmniej w oficjalnych komunikatach, nikt już z dumą nie podkreśla zabijania przeciwnika – traktuje się to jako tragiczną konieczność a samą wojnę uznaje się za ostateczność. Wielki chiński strateg Sun Tzu w swoim dziele „Sztuka wojny” napisał: „prowadząc wojnę najlepiej zdobyć kraj w stanie nienaruszonym – zniszczenie kraju jest gorszą alternatywą. Lepiej też jest przejść całą armię przeciwnika niż ją wybić. Przejęcie choćby dywizji, brygady czy plutonu więcej przyniesie korzyści niż pozbycie się tych żołnierzy”<sup>1</sup>. Sun Tzu uważał też, że „(...) wprawny dowódca powinien pokonywać wroga bez walki, zajmować zamieszkane miasta bez oblężenia i w krótkim czasie zdobyć kraj oraz odnosić zwycięstwa nie trudząc żołnierzy”<sup>2</sup>. Dzisiaj coraz częściej nawiązuje się do tego wielkiego filozofa, stratega i myśliciela, a jego dzieła są dogłębnie studiowane i wyciągane z nich wnioski.

Na pytanie: czy grozi nam w najbliższej przyszłości wojna na skalę globalną, a jeśli tak to jaka ona będzie, nie znajdziemy prostej odpowiedzi. Wojny towarzyszą ludziom od zarania dziejów. Wielki strateg Karl von Clausewitz wojnę traktował jako jedno ze zjawisk społecznych posiadających własne prawa. Twierdził on, że nie było i nie ma wojen, które nie stanowiłyby środkowego ogniwa w przyczynowo–skutkowym łańcuchu wydarzeń zamykających się w schemacie „pokój–wojna–pokój”. Wojna, pisze Clausewitz, jest aktem przemocy, a przy stosowaniu jej nie ma granic. W czasie wojny uwalniają się emocje, które wcześniej już istniały w narodach w postaci uśpionej. Przyczyną wojen jest nienawiść, która jest substytutem wrogości wobec drugiego człowieka. Clausewitz określając wojnę, jako akt przemocy twierdził, iż środkiem tej przemocy jest przemoc fizyczna, celem – narzucenie swej woli przeciwnikowi, a celem bezpośrednim czynności wojennych jest rozbicie lub pokonanie

<sup>1</sup> Cyt. za: . L. Wyszczelski, *Teorie wojenne i ich twórcy na przestrzeni dziejów*, Warszawa 2009, s. 198.

<sup>2</sup> Tamże.

wroga<sup>3</sup>..Wrogość i agresja wobec innego człowieka, czy też wobec innych narodów jest zakorzeniona w naszej świadomości i to ona jest głównym czynnikiem wywołującym wojny i konflikty.

Wojny były, są i będą ale wraz z postępowaniem technologicznym zmienia się sposób ich prowadzenia oraz rodzaj wykorzystywanej broni. Jednak przyczyny wojen wciąż są o bardzo podobnym charakterze. Najczęściej mają one podłoże: religijne, etniczne, ekonomiczne, polityczne, historyczne i inne (np. terytorialne). Ustalenie jednego źródła konfliktów zbrojnych jest zwykle coraz trudniejsze. Zazwyczaj powstają one na skutek napięć na wielu płaszczyznach.

Mimo względnego spokoju obecnie na świecie występuje wiele punktów zapalnych, zwłaszcza na Bliskim Wschodzie, w Afryce, Azji ale i Europa nie jest wolna od zagrożeń. Czy ktoś się spodziewał, że pod koniec XX wieku w byłej Jugosławii może dojść do najkrwawszego konfliktu w Europie od zakończenia II wojny światowej? W wyniku działań wojennych, a przede wszystkim w wyniku czystek etnicznych, zginęło ponad 100 tys. ludzi, a prawie 2 mln zmuszonych zostało do opuszczenia swoich domów. To tylko jeden przykład świadczący o nieprzewidywalności konfliktów zbrojnych. Nie jest intencją autora przytaczanie innych przykładów konfliktów, ale warto zaznaczyć, że od zakończenia II wojny światowej w 1945 roku na świecie wybuchło ponad 160 wojen, które pochłonęły w tym czasie ponad 13 milionów istnień ludzkich.

## 2. Technologie satelitarne w zastosowaniach militarnych

Postęp naukowo-techniczny i cywilizacyjny sprawia, że zmienia się środowisko pola walki oraz pojawiają się coraz bardziej wyrafinowane środki walki. Przyszła wojna, jeśli do niej dojdzie, rozgrywać się będzie nie tylko na lądzie, morzu i w powietrzu ale przeniesiona zostanie w nowy wymiar, którym jest przestrzeń kosmiczna i cyberprzestrzeń. Światowe mocarstwa dążą do rozwoju technologii militarnych aby uzyskać przewagę już nie tylko w powietrzu, ale i w przestrzeni kosmicznej. Współcześni strategowie twierdzą, że kto panuje w przestrzeni kosmicznej, ten kontroluje świat. Proces militaryzacji kosmosu, choć niezgodny w prawem międzynarodowym trwa już od wielu lat i będzie postępował dalej.

Coraz więcej państw podejmuje działania, które mają – w ich odczuciu – zapewnić im przewagę militarną przy pomocy wszyst-

---

<sup>3</sup> Tamże.

kich dostępnych środków, w tym kosmicznych. Satelity krążące po orbitach są potężnym narzędziem wspierającym działania powietrzne, lądowe i morskie, stąd też państwa użytkujące satelity będą dążyć do niszczenia satelitów potencjalnego przeciwnika a swoim zapewniać ochronę. Satelita to obiekt, którego ruch w zasadniczej fazie odbywa się w sposób bezwładny w polu grawitacyjnym obieganego ciała. Ruch po orbicie ulega jednak zakłóceniom, z tego też powodu część sztucznych satelitów wyposażona jest w silniki raketowe lub jonowe pozwalające na korygowanie trajektorii lotu 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 atmosferze. Przekłada się to w sposób zasadniczy zarówno na możliwość wykorzystywania satelitów do rozmaitych zadań, jak i na charakterystykę broni antysatelitarnej<sup>4</sup>.

W 2019 roku przywódcy państw NATO uznali przestrzeń kosmiczną za nowy obszar operacyjny obok powietrza, lądu i morza. Wcześniej dokonały tego USA, Rosja i Chiny. Większość państw NATO dysponuje własnymi satelitami, które są wykorzystywane w rozpoznaniu oraz bezpiecznej komunikacji satelitarnej, zarówno w zastosowaniach militarnych, jak i cywilnych. Satelity zapewniają państwom kontrolę nad znacznymi obszarami lądowymi oraz morskimi w czasie niemal rzeczywistym. Są też wykorzystywane do wpierania działań wojsk lądowych, kontroli granic, zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi powietrznej i morskiej, zwalczania terroryzmu, a także zarządzania kryzysowego i koordynowania pomocy w rejonach klęsk żywiołowych. Polska niestety nie posiada własnych satelitów, a tym samym mamy ograniczone możliwości pełnego wykorzystania posiadanego już potencjału militarnego, a także tego, który ma trafić do Polski w najbliższych latach. Dotyczy to zwłaszcza możliwości wskazywania celów dla nowoczesnych systemów uzbrojenia jakimi są np. rakiety JASSM<sup>5</sup> przenoszone przez samoloty wielozadaniowe F-16, czy też zestawów raketowych M142 HIMARS.

Posiadanie systemów takich jak HIMARS czy JASSM ma sens, gdy jesteśmy w stanie wykryć, zidentyfikować i unieszkodliwić cele znajdujące się 100,

<sup>4</sup> Zob. R. Kopeć, *Broń antysatelitarna u progu drugiego etapu militaryzacji kosmosu*, Kraków 2018, s. 40 i n.

<sup>5</sup> JASSM (ang. *Joint Air-to-Surface Standoff Missile*) – amerykański taktyczny lotniczy pocisk manewrujący o obniżonej wykrywalności, służący do zwalczania celów punktowych spoza zasięgu obrony przeciwnika. Polska zakupiła 70 pocisków manewrujących AGM-158 (JASSM). Pocisk ma zasięg 370 km, a jego głowica zawiera 450 kg materiału wybuchowego. System naprowadzania pocisku: bezwładnościowy, z wykorzystaniem GPS, w ostatniej fazie lotu może być naprowadzany termowizyjnie. W 2020 r. Polska uzyskała zgodę Departamentu Stanu USA na zakup kolejnej partii pocisków JASSM – ER o zwiększonym zasięgu do 1000 km. Prawdopodobnie dostawa odbędzie się w 2024 r.

200 czy 300 km za linią frontu. Należy je wykryć i zniszczyć na stanowiskach startowych zanim wykonają swoje zadanie, czy zmienią pozycję. Tymczasem Polska nie pozyskała dotąd systemów satelitarnych czy innych możliwości rozpoznania głębokiego zaplecza przeciwnika, czy śledzenia przemieszczania się kluczowych celów mobilnych. W tej sytuacji nawet najpotężniejsze systemy uzbrojenia dalekiego zasięgu mogą uzyskać jedynie efekt psychologiczny. Jedyne cele jakie można zaatakować, to instalacje stałe, bazy wojskowe czy magazyny, których położenie jest znane.

Nie wykorzystamy też pełnych możliwości samolotu F-35, zwłaszcza w zakresie współpracy z innymi platformami bojowymi. F-35 jest samolotem przystosowanym do działań w siecicentrycznym środowisku pola walki. Aby mógł działać w tym środowisku jego komputer misji musi otrzymywać informacje z sensorów rozmieszczonych w powietrzu (samoloty rozpoznawcze, samoloty dozoru elektronicznego, drony), radary naziemne, satelity rozpoznawcze i telekomunikacyjne. Do tego potrzebna jest łączność satelitarna. Dostęp do informacji z wielu źródeł, przetworzenie ich przez komputery pokładowe i prezentacja na odpowiednich wskaźnikach daje pilotowi syntetyczny obraz sytuacji powietrznej oraz umożliwia osiągnięcie największej świadomości sytuacyjnej.

Posiadanie własnych satelitów rozpoznania obrazowego wysokiej rozdzielczości a także satelitów telekomunikacyjnych umożliwiających transmisję danych w systemach rozpoznania, sterowania obiektami pola walki, precyzyjne naprowadzania samolotów i rakiet na cele jest pilną potrzebą, a wręcz koniecznością. Wprawdzie Polska podpisała w marcu 2014 roku z Włochami umowę w sprawie dostępu do danych z radarowego systemu rozpoznania satelitarnego COSMO-SkyMed, a w Białobrzegach pod Warszawą powstała wojskowa stacja do odbioru danych satelitarnych to zdaniem autora jest to rozwiązanie tymczasowe nie gwarantujące osiągnięcia pełnych zdolności operacyjnych naszych sił zbrojnych i niepewne co do dostępności. Siły Zbrojne RP muszą posiadać własne satelity do pozyskiwania danych pozwalających na budowanie świadomości sytuacyjnej pola walki oraz świadomości strategicznej. Współczesna wojna będzie się toczyć w środowisku sieciocentrycznym, w którym ważną, a może najistotniejszą rolę odgrywa rozpoznanie satelitarne.

To dzięki satelitom Stany Zjednoczone zapewniły sobie dominację informacyjną, m.in. poprzez rozwój nawigacji, łączności i rozpoznania satelitarnego. Przez długi okres czasu w tych dziedzinach Stany Zjednoczone były monopolistą. Dzisiaj doganiają, a być może już przegoniły je Rosja i Chiny.

Szczególnego znaczenia w obecnych i przyszłych działaniach wojennych nabiera przestrzeń kosmiczna, w której umieszczone są satelity rozpoznawcze, telekomunikacyjne, nawigacyjne, meteorologiczne, a nie wykluczone, że znajdzie się tam broń jądrowa, czy laserowa. W 2020 r. w kosmosie rozmieszczonych był 2136 satelitów, w tym 340 satelitów o przeznaczeniu typowo wojskowym; 318 satelitów mieszanego użycia; 436 satelitów rządowych oraz 1440 satelitów komercyjnych, pozostałe to satelity cywilne<sup>6</sup>. Ze względu na znaczenie satelitów w gospodarce i obronności muszą być one w szczególny sposób chronione przed zniszczeniem.

Należy zaznaczyć, że wykorzystanie kosmosu do prowadzenia operacji militarnych jest złamaniem „Traktatu o przestrzeni kosmicznej” odpisanego 27 stycznia 1967 r.<sup>7</sup> przez ZSRR, USA i Wielką Brytanię. Traktat ten ratyfikowało 105 państw, w tym Polska (1968 r.). Zgodnie art. IV Traktatu „Państwa Strony Układu zobowiązują się nie wprowadzać na orbitę wokół Ziemi jakichkolwiek obiektów przenoszących broń jądrową lub jakiegokolwiek inne rodzaje broni masowego zniszczenia ani nie umieszczać tego rodzaju broni na ciałach niebieskich lub w przestrzeni kosmicznej w jakiegokolwiek inny sposób. Księżyc i inne ciała niebieskie użytkowane są przez wszystkie Państwa Strony Układu wyłącznie w celach pokojowych. Zakazuje się zakładania wojskowych baz, instalacji oraz fortyfikacji na ciałach niebieskich, dokonywania na nich prób z jakimikolwiek typami broni oraz przeprowadzania manewrów wojskowych. Korzystanie z personelu wojskowego w celu badań naukowych lub w jakichkolwiek innych celach pokojowych nie jest zabronione. Nie zabrania się również korzystania z wszelkiego sprzętu lub urządzeń koniecznych dla pokojowych badań Księżyca i innych ciał niebieskich”.

Traktat dopuszcza prowadzenie badań naukowych w kosmosie i innych planetach. Art. III cytowanego dokumentu mówi, że „Państwa Strony Układu prowadzą działalność w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej, łącznie z, Księżycem i innymi ciałami niebieskimi, zgodnie z prawem międzynarodowym, łącznie z Kartą Narodów Zjednoczonych w interesie utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa oraz rozwoju współpracy i porozumienia między narodami”.

---

<sup>6</sup> <https://mobarank.pl/2020/07/18/kraje-z-najwieksza-liczba-satelitow-w-kosmosie> [dostęp: 5.03.2021].

<sup>7</sup> Pełna nazw Traktatu o przestrzeni kosmicznej to: Układ o zasadach działalności państw w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej łącznie z Księżycem i innymi ciałami niebieskimi (Dz.U. 1968 nr 14 poz. 82).



Za początek pokojowego wykorzystania kosmosu możemy przyjąć datę wystrzelenia przez Związek Radziecki w 1957 roku pierwszego sztucznego satelity ziemi (Sputnik). Zdarzenie zapoczątkowało wyścig w kosmosie. Obok satelitów o naukowym przeznaczeniu (badających kosmos) pojawiły się satelity wykorzystywane w różnych działach gospodarczych (rolnictwo, komunikacja, bankowość), satelity o podwójnym zastosowaniu oraz satelity o przeznaczeniu typowo wojskowym. Każdy satelita niezależnie od jego przeznaczenia może mieć wykorzystanie militarne. Można powiedzieć, że wyścig w kosmosie i militaryzacja kosmosu rozpoczęła się z chwilą wyniesienia na orbitę pierwszego sztucznego satelity.

### 3. Ofensywne środki walki w kosmosie

Nie ma obecnie dowodów na to, że w kosmosie na stałe znajduje się broń w ścisłym znaczeniu tego słowa. Nie istnieje też powszechnie uznawana definicja broni kosmicznej, co jest a co nie jest bronią kosmiczną. Można natomiast przyjąć, że za broń kosmiczną uznamy umieszczone w kosmosie urządzenia zdolne do fizycznego niszczenia obiektów przeciwnika znajdujących się w kosmosie, na Ziemi i w atmosferze. Takich urządzeń o ofensywnym przeznaczeniu prawdopodobnie w kosmosie prawdopodobnie jeszcze nie ma ale to tylko kwestia czasu kiedy one się tam pojawią<sup>8</sup>.

Jak pisze Rafał Kopeć, „ponowny wyścig zbrojeń jaki pojawił się od początku XXI uświadamia nas, że żadna przestrzeń nie będzie pełniła roli „sanktuarium” (bezpiecznej przystani), jeśli pojawiają się techniczne możliwości rażenia 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<sup>9</sup>.

Kosmos jest już od wielu lat intensywnie wykorzystywany do celów militarnych. Jest on „obszarem tranzytowym” dla strategicznych rakiet balistycznych, które przemierzają się na wysokościach ok. 100 km nad ziemią. Wysokość tą uznaje się za dolną przestrzeń kosmiczną. Wprawdzie nie ma ustalonego jednoznacznie rozdziału między przestrzenią powietrzną a przestrzenią kosmiczną

---

<sup>8</sup> R. Kopeć, s.48.

<sup>9</sup> Tamże.

ną, ale możemy się tu powołać na przepisy przyjęte przez Międzynarodową Federację Lotniczą zgodnie, zgodnie z którymi loty wykonywane na wysokości ponad 80 km nad poziomem morza można traktować jako loty kosmiczne.

Wystrzelona z ziemi rakietą (pocisk) balistyczny będzie przemieszczał się w atmosferze ziemskiej oraz na pograniczu w przestrzeni kosmicznej lecz nie można go zakwalifikować ani do statków powietrznych ani do statków kosmicznych, gdyż nie spełnia żadnych przepisanych dla tych kategorii kryteriów. Silnik lub silniki raketowe pocisku balistycznego pracują przez krótki okres czasu (max. kilkanaście minut) wynosząc go na pogranicze przestrzeni powietrznej i kosmicznej. Dalej porusza się on dzięki wykorzystaniu energii kinetycznej nadanej mu w fazie silnikowej i dzięki grawitacji ziemskiej. Warunkiem lotu pocisku balistycznego jest nadanie mu takiej prędkości, która umożliwi pokonanie przyciągania ziemskiego i wyjście w najwyższe warstwy atmosfery, mniejszej jednak od pierwszej prędkości kosmicznej, która wynosi 7,91 km/s. Osiągnięcie lub przekroczenie pierwszej prędkości kosmicznej spowodowałoby jego wejście na orbitę okołoziemską i okrążanie planety zamiast sprowadzenia go siłą grawitacji ku celowi. Raketowy pocisk balistyczny porusza się po parabolicznej krzywej balistycznej ze szczytem w najwyższej warstwie atmosfery ziemskiej. Jego lot składa się z fazy startu, w której silniki raketowe wynoszą go na zadaną trajektorię i nadają mu prędkość niezbędną do pokonania założonej trasy po krzywej balistycznej; fazy środkowej w której pocisk porusza się dzięki prędkości nadanej mu w fazie startu i fazy końcowej w której przyciąganie ziemskie kieruje pocisk ku ziemi w kierunku ziemi i zaprogramowanego celu.

#### 4. Broń hipersoniczna

Oprócz rakiet balistycznych na uzbrojeniu największych potęg militarnych pojawiają się pociski (broń) hipersoniczne, przemieszczające się z prędkością powyżej 5 Macha (Ma)<sup>10</sup>. Jednak taka prędkość już nie satysfakcjonuje wojskowych. Zarówno amerykańskie siły zbrojne, jak i Rosja oraz Chiny podjęła prace nad obiektami hipersonicznymi, które mają się poruszać się z prędkością ok. 20 Ma.

---

<sup>10</sup> Liczba Macha (Ma) oznacza stosunek prędkości obiektu do prędkości dźwięku. Prędkość odpowiadająca  $M = 1$  zależna jest od temperatury (np. w temperaturze 15 °C jej wartość w powietrzu wynosi 1225 km/h), gdyż prędkość dźwięku rośnie wraz ze wzrostem temperatury – proporcjonalnie do pierwiastka z wartości temperatury bezwzględnej. Na wysokości 11 km nad poziomem morza liczbie  $Ma = 1$ , ze względu na niską temperaturę powietrza, odpowiada prędkość 1062 km/h.



Próby skonstruowania broni hipersonicznej, określanej akronimem HGV (ang. *Hypersonic Glide Vehicle*) trwają w USA już od ponad dekady, ale do normalnie funkcjonującej broni jest jeszcze daleka droga. Jak oceniają naukowcy pracujący nad hipersonicznym szybowcem HTV-2 „Falcon” i hipersonicznym samolotem - pociskiem pierwsze próby skończyły się połowicznym sukcesem. W czasie pierwszego lotu próbnego HTV-2 wyniesiony został na określony pułap przez trzyczłonową rakietę Minotaur IV, poprawnie odłączył się od rakiety nośnej i rozpędził do prędkości 20 Ma. Jego lot zamiast po planowanych 30 minutach, zakończył się już po dziewięciu. Okazało się, że autopilot sterujący lotem spowodował przedwczesny upadek pojazdu do oceanu, gdy ten zaczął w niekontrolowany sposób wirować wokół własnej osi.

Drugi lot HTV-2 według agencji DARPA (ang. *Defense Advanced Research Projects Agency*) odbył się 11.08.2011 roku. Rakieta Minotaur IV startując z bazy Vandenberg w Kalifornii wyniosła go w przestrzeń kosmiczną, gdzie odłączył się od nosiciela. Po krótkim locie w kosmosie, HTV-2 wleciał w atmosferę i rozpoczął najważniejszą część eksperymentu, z prędkością około 21 tysięcy km/h leciał nad Pacyfikiem w kierunku atolu Kwajalein rozgrzewając się do temperatury około dwóch 2000<sup>0</sup> C<sup>11</sup>. Choć pojazd nie doleciał do atolu Kwajalein to eksperyment uznany został za udany. Głównym celem było: zebranie jak największej ilości danych dotyczących warunków panujących podczas lotu z prędkością ponad 20 Ma; sprawdzenie jak pojazd zachowa się podczas długotrwałego lotu rozgrzany do temperatury 2 000<sup>0</sup>C oraz, czy przy tej prędkości i osiągniętej temperaturze można będzie nim manewrować.

HTV-2 jest elementem triady projektów, który ma dać USA w XXI wieku broń zdolną zniszczyć dowolny cel na ziemi w ciągu jednej godziny bez użycia broni jądrowej. Pierwszą propozycją było zastąpienie głowic atomowych na międzykontynentalnych pociskach balistycznych głowicami konwencjonalnymi. Hipersoniczny szybowiec-pocisk, który będzie wynoszony tuż za atmosferę przez raketę, a potem podąży do celu z wielką prędkością na granicy kosmosu, a po dotarciu nad cel zanurkuje w jego kierunku i zakończy lot w wielkiej eksplozji (wywołanej samą energią kinetyczną, a nie ładunkiem wybuchowym). Amerykanie posiadając taką broń, zyskaliby gigantyczną przewagę nad innymi krajami. Falcon nie tylko dotrze do celu w bardzo krótkim czasie, lecz dodatkowo nie da się go zniszczyć, ponieważ nie istnieje samolot, ani rakieta, która mogłaby go doścignąć. Jedynie działa laserowe mogłyby coś zdziałać.

<sup>11</sup> B. Galoch, T. Compa, *Broń przyszłości. Militarne zastosowanie współczesnych technologii*, Dęblin 2014, s. 15 i n.

Oprócz pocisków hipersonicznych prowadzone są badania nad samolotami latającymi z prędkościami hipersonicznymi (powyżej 5 Ma). Należy zaznaczyć, że badania te skoncentrowane były nad samolotami bezałogowymi, czyli tzw. dronami. Takie próby prowadzone były przez NASA, USAF i koncern Boeinga. W maju 2013 r., odbyła się czwarta próba eksperymentalnego bezałogowego samolotu hiperdźwiękowego Boeing X-51A *WaveRider*, która okazała się olbrzymim sukcesem. Pocisk manewrujący został wyniesiony pod skrzydłem bombowca B-52H na wysokość 15 000 m nad poligonem morskim US Navy w Point Mugu. Pocisk napędzany silnikiem strumieniowym Pratt & Whitney SJY61 z naddźwiękową komorą spalania (*Scramjet*) osiągnął prędkość 5,1 Ma, z którą leciał bez przerwy przez trzy i pół minuty. Był to najdłuższy w historii lot hiperdźwiękowy, chociaż nie najszybszy (rekord należy do X-43A, który osiągnął 9,8 Ma). Udana próba **X-51** to jeden z pierwszych kroków w kierunku nowego typu samolotów latających na pograniczu przestrzeni powietrznej i przestrzeni kosmicznej. Dolna przestrzeń kosmiczna znajduje się zaledwie 100 km od powierzchni Ziemi, a w niej już nie ma problemów z oporem powietrza i z nagrzewaniem się powierzchni samolotu. Szybujące pociski hipersoniczne i samoloty (drony) hipersoniczne mają tą zaletę, że można nimi sterować i kierować na bieżąco, na wybrane cele. Możliwość zniszczenia dowolnego celu na Ziemi w maksymalnie 60 minut da USA zdolność do błyskawicznego reagowania na wszelkie zagrożenia, niezależnie od rozmieszczenia własnych wojsk, baz i konieczności proszenia państw trzecich o zgodę na przelot samolotów bojowych. Dzięki precyzyjnemu systemowi nawigacji opartej na GPS i możliwościom manewrowania, których nie mają rakiety balistyczne, pociski hipersoniczne będzie można prowadzić tak, aby w razie potrzeby uniknąć przelatywania nad państwami trzecimi podczas zbliżania się do celu.

Dlaczego broń hipersoniczna staje się tak cenna? Jej głównym atutem jest szybkość. Hipersoniczne pociski przemieszczające się z prędkością kilkakrotnie przekraczającą prędkość dźwięku mogą „przebić się” przez każdą obronę przeciwraketową. Dzięki prędkości broń ta posiada ogromną energię kinetyczną (możliwość uderzeń kinetycznych), może też być wykorzystywana do transportu głowic jądrowych oraz konwencjonalnych. W tej sytuacji większość istniejących arsenałów nuklearnych światowych mocarstw może okazać się bezużyteczna, gdyż już w pierwszej fazie wojny silosy raketowe zostałyby zniszczone przez *glidery*. Wytropienie takiego pocisku przez radary jest praktycznie niemożliwe, leci on bowiem na znacznie mniej-

szej wysokości niż tradycyjne pociski balistyczne, a następnie trafia w cel z dokładnością do kilku metrów<sup>12</sup>.

Prawdopodobnie Stany Zjednoczone nie posiadają jeszcze na swoim wyposażeniu pocisków hipersonicznych, ale to tylko kwestia czasu by wejść w ich posiadanie, tym bardziej, że strona przeciwna (Rosja i Chiny) już je posiadają. Jak oceniają naukowcy pracujący nad X-51 i HTV-2 w ciągu kilku lat broń hipersoniczna może stać się rzeczywistością i znaleźć się w arsenałach Sił Zbrojnych USA.

Rosja podjęła pracę nad bronią hipersoniczną w tym samym czasie, co Stany Zjednoczone, ale je prześcignęła i wprowadziła na uzbrojenie dwa typy tej broni, a trzeci jest fazy opracowania. Pierwszy z nich to pocisk Awangard przenoszony przez międzykontynentalną raketę SS-19. W czasie testu, który odbył się w roku 2018 rakietą -nosiciel z hiperdźwiękowym pociskiem Awangard odpalona została z bazy Dombarowski pod Orienienburgiem wynosząc pocisk w stratosferę. Odłączony od nosiciela pocisk Awangard trafił w cel na poligonie Kura na Kamczatce. Pocisk osiągnął prędkość 27 Ma, nagrzewając się do temperatury 1600 – 2000 st. Celsjusza. Pocisk został wyniesiony na wysokość ponad 40 tys. metrów, a stamtąd lecąc po dość płaskiej trajektorii schodził w kierunku celu pod bardziej stromym kątem i uderzył w cel. Awangard może przenosić głowicę konwencjonalną oraz termojądrową o mocy do 2 MT. W grudniu 2019 r. pociski Awangard umieszczone na raketach UR-100UTTCh weszły do dyżuru bojowego<sup>13</sup>. Zbudowanie pocisku przemieszczającego się a tak nieprawdopodobną prędkością było możliwe dzięki zastosowaniu specjalnego systemu chłodzenia elektroniki oraz zastosowanie specjalnych osłon chroniących przed nagrzewaniem kadłuba wykonanych ze spieków ceramicznych.

Awangard nie jest jedynym hipersonicznym pociskiem. Rosja posiada ich jeszcze dwa. Są one odpalane z: wyrzutni okrętowych – pocisk 3M22 „Cyrkon”, który może osiągać prędkość nawet do 8Ma oraz pocisk Ch47M2 „Kindżał”, który może być przenoszony przez samolot MiG - 31K lub Tu-22M3. Cyrkon po zakończeniu testów ma w latach 2020-2021 znaleźć się na wyposażeniu rosyjskiej marynarki wojennej, na okrętach podwodnych i nawodnych<sup>14</sup>. Kindżał może rozwijać prędkość ok. 10-12 Ma. Prezydent FR W. Putin mówił, że nie ma on zagranicznych odpowiedników i zapewni bezpieczeństwo Rosji przez następne dziesięciolecia. A zachodni eksperci dodają, że jest on praktycznie nie do opanowania przez systemy antyrakietowe.

<sup>12</sup> <https://mlodytechnik.pl/technika/29117-bron-hipersoniczna-najszybszy-wyscig-zbrojen-w-historii>

<sup>13</sup> Za: M. Fiszer, *Potężna broń hipersoniczna. Rosja i Chiny już ją mają*, „Polityka”, 2020 nr 44.

<sup>14</sup> <https://defence24.pl/rosja-testuje-hipersonicznego-cyrkona>

Chiny modernizując swoje siły zbrojne stawiają na nowoczesne technologie. Priorytet stanowią technologie kosmiczne, trudno wykrywalne samoloty, rozbudowa floty oceanicznej (lotniskowe, okręty podwodne) oraz działania w cybersferze.

W 2019 r. wprowadzono na uzbrojenie kompleks pocisku DF-17 z modułem szybującym DFZF o prędkości od 5 do 10 Ma. Pocisk o bardzo dużych zdolnościach manewrowych ma zasięg ok. 2,5 tys. kilometrów i może przenosić głowice konwencjonalne i jądrowe, a dzięki bezwładnościowemu systemowi naprowadzania opartemu chińskim systemie nawigacji satelitarnej Beidou może trafiać w cel z bardzo wysoką dokładnością.

Jak widać w dziedzinie pocisków hipersonicznych Chiny i Rosja prześcignęły Stany Zjednoczone, które na pewno będą się starały je doścignąć. Do tej pory USA podchodziły z rezerwą do militaryzacji kosmosu i budowy broni hipersonicznej zdając sobie sprawę, że może to zapoczątkować nowy wyścig zbrojeń. USA to państwo zainteresowane utrzymaniem *status quo* w kosmosie, mające najwięcej do stracenia w przypadku przekształcenia go w pole bitwy.

Kosmiczny wyścig zbrojeń prawdopodobnie dopiero teraz nabierał będzie dynamiki. Do przyjęcia takiej tezy skłaniają co najmniej dwa czynniki. Pierwszym jest przyjęcie założeń determinizmu technologicznego<sup>15</sup>, który 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 dwu-biegunowego strategicznego porządku kosmos pozostawał środowiskiem zdecydowanie bezpiecznym<sup>16</sup>. 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.

---

<sup>15</sup> Za: R. Kopeć, s. 63.

<sup>16</sup> Tamże.

## 5. Zwalczenie obiektów (broni) w kosmosie

Pociski balistyczne wyposażone w głowice jądrowe stanowią największe zagrożenie dla świata i muszą być niszczone najlepiej wtedy, gdy znajdują jeszcze daleko od celu i w najwyższym punkcie trajektorii lotu. Do tego wykorzystywane są technologie satelitarne – broń satelitarna. Technologie antysatelitarne to obiekty lub procesy posiadające możliwości niszczenia pocisków balistycznych i satelitów. Zaliczają się do nich antyrakiety, będące już na uzbrojeniu wielu państw. Są one zdolne niszczyć pociski balistyczne a także satelity na niskich orbitach (LEO) przemieszczające się na wysokościach ok. 180 do 1000 km. Chiny, Rosja, Indie i Stany Zjednoczone dysponują już raketami mogącymi niszczyć satelity nie tylko na niskich orbitach ale również na orbitach eliptycznych (HEO – ang. *Highly Elliptical Orbits*), które uznawano za bezpieczne. Są one tylko pozornie bezpieczne, ponieważ poruszają się po elipsie. I o ile w apogeum (najdalej wysuniętym punktem orbity w odległości powyżej 35000 km) znajdują się jeszcze poza zasięgiem systemów niszczących, to w perygeum (najbliższym położonym punkcie orbity - leżącym w odległości 500-1000 km) wchodzi już w strefę rażenia rakiet odpalanych z wyrzutni naziemnych<sup>17</sup>.

Zasadniczy podział broni antysatelitarnej opiera się na kryterium obszaru stacjonowania i sposobu osiągnięcia rejonu ataku. W związku z tym możemy mówić o pociskach wystrzeliwanych z ziemi i niszczących obiekty w kosmosie. Biorąc pod uwagę sposób oddziaływania można wyróżnić kilka kategorii broni.

- 1). **Broń kinetyczna** (ang. *hit -to -kill*) to broń wykorzystująca energię kinetyczną, czyli energię obiektu w ruchu. Działanie tej broni polega na doprowadzeniu do kolizji dwóch obiektów przy dużej prędkości. W wyniku zderzenia dochodzi do zniszczenia obiektów. Broń kinetyczna to najbardziej dynamicznie rozwijana kategoria broni antysatelitarnej. Broń taka może być umieszczona także na orbicie. Daje to możliwość szybkiego ataku bez konieczności oczekiwania, aż cel znajdzie się w zasięgu rażenia systemów naziemnych. Broń kinetyczną można podzielić na kierowaną, czyli wymagającą systemu naprowadzania, oraz niekierowaną. W przypadku broni niekierowanej mówimy o koncepcji zakładającej rozrzucenie elementów rażących na drodze satelity lub pocisku balistycznego.

---

<sup>17</sup> <https://www.space24.pl/us-space-command-rosja-wyprobowala-pocisk-antysatelitarny> [dostęp: 11.03.2021].

2) **Broń wykorzystująca głowice wybuchowe:** konwencjonalne oraz nuklearne. Wybuch ładunku nuklearnego spowodowałby zniszczenie wielu obiektów znajdujących się w kosmosie, w tym własnych satelitów ze względu na duży zasięg wybuchu kosmicznego. Impuls elektromagnetyczny powstały w wyniku eksplozji nuklearnej zniszczyłby elektronikę w innych satelitach czyniąc je nieprzydatnymi. Trudno wyobrazić sobie przeprowadzenie takiego ataku przez państwo, które posiada własne satelity lub inne interesy w kosmosie.

3) **Broń wiązkowa** to broń wykorzystująca źródła kierowanej energii<sup>18</sup>. Do tej kategorii zaliczamy m.in. broń laserową oraz mikrofalową. 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 albo do nieodwracalnego zniszczenia satelity. Niszczący promień lasera, czyli tzw. trwale oślepienie, może być skierowany na układ optyczny (jeśli satelita takowy posiada), zasadniczą strukturę satelity lub jego elementy (szczególnie podatne na zniszczenie są panele słoneczne). 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 czas. Broń laserowa 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 dużej mocy przy użyciu stosunkowo lekkich urządzeń. Porażenie strukturalne satelity na orbicie geostacjonarnej laserem umieszczonym na Ziemi lub na niskiej orbicie nie jest możliwe ze względu na zbyt dużą odległość. Z kolei 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 uszkodzenia 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.

---

<sup>18</sup> M. Wnuk, J. Matuszewski, Z. Chudy, *Nowe technologie i urządzenia rażenia elektromagnetycznego w dziedzinie walki elektronicznej*, „Przegląd Elektrotechniczny” 2015, nr 3, s. 92 -95.



- 4) **Broń satelitarna niedestrukcyjna** – to broń która pozwala na czasowe unieszkodliwianie satelitów (np. zakłócanie lub oślepienie) lub trwałe niszcząca satelity lub też umożliwia przejmowanie kontroli nad satelitą. Granica między tymi kategoriami może w pewnych przypadkach być nieoczywista, gdyż określone techniki zakłócania czy oślepienia mogą spowodować fizyczne zniszczenia.

## 6. Obrona przeciwrakietowa

Rozwój technologii raketowych i zdolności do przenoszenia broni jądrowej przez międzykontynentalne pociski raketowe spowodował obawy państw o swoje bezpieczeństwo. Dlatego też większość państw podjęła kroki w kierunku zbudowania skutecznych systemów obrony przeciwrakietowej. Skuteczny systemem antyrakietowy powinien być zbudowany na kilku warstwach chroniących państwo przed atakiem z wykorzystaniem różnych rodzajów rakiet. Amerykanie opracowali wielowarstwowy system obrony antybalistycznej – BDM (ang. *Ballistic Missile Defense*), który jest ciągle rozbudowywany. Według zamierzeń i planów Stanów Zjednoczonych BMD ma objąć ochroną antybalistyczną Amerykę Północną, terytorium europejskich członków NATO, Izrael, Koreę Południową oraz Japonię. System ten będzie wykorzystywał bazujące na lądzie i w morzu, aktualne i przyszłe środki zwalczania pocisków balistycznych zdolnych do przenoszenia broni masowej zagrażającej.

Obroną przed rakietami balistycznymi wystrzeliwanymi z terytorium wrogich państw (Rosja, Iran, Korea Płn) ma być między innymi amerykańska tarcza antyrakietowa, znana jako GMD (ang. *Ground-Based Midcourse Defense*). Tarcza antyrakietowa to system przechwytywania rakiet balistycznych. Jest on tak skonstruowany, by zniszczyć wrogą raketę, niezależnie od tego, skąd zostanie wystrzelona, w jakiej będzie fazie lotu i jaki będzie mieć zasięg. Elementem amerykańskiej tarczy antyrakietowej będzie baza 10 rakiet umieszczonych w silosach, rozmieszczonych w Polsce, w miejscowości Redzikowo. Rakietę przechwytyjącą odpalana z silosów podziemnych ma wagę 12 ton i zniszczy wrogi pocisk uderzeniem kinetycznym.

Skuteczna obrona antyrakietowa powinna mieć budowę wielowarstwową. Istota obrony wielowarstwowej opera się na rozmieszczeniu różnych systemów raketowych (o różnym zasięgu), z których każdy przeznaczony jest do niszczenia pocisków balistycznych w innej fazie lotu. Zaletą tej koncepcji jest

zwiększenie szans na zniszczenie pocisku balistycznego gdyż każda warstwa będzie chroniona przez inne rodzaje rakiet. Obrona w każdej warstwie jest w stanie atakować pocisk zupełnie niezależnie, co zwiększa prawdopodobieństwo jego zniszczenia.

Pierwsza linia obrony polegać miała na zwalczaniu rakiet w fazie lotu napędowego z użyciem pocisków kinetycznych rozmieszczonych na lądzie, morzu lub kosmosie oraz dział laserowych na pokładach statków powietrznych. Pomimo, że w fazie lotu napędowego pociski balistyczne są najłatwiejsze do wykrycia (znaczne ilości ciepła wydzielanego przez silnikirakietowe), z powodów technicznych i finansowych plany wdrożenia tego segmentu ostatecznie zarzucono. Pozostałe dwa segmenty obrony, czyli niszczenie pocisków w fazie środkowej lotu oraz po wkroczeniu pocisku w atmosferę obecnie tworzy trzon systemu BMDS (ang. *Ballistic Missile Defense System*).

Architektura tego systemu obejmuje kilkanaście programów.

**1) System dowodzenia i kontroli, łączności oraz kierowania polem walki**

– jest elementem integrującym efekторы oraz radary poszczególnych warstw jest (C2BMC, *Command and Control, Battle Management and Communication*). Umożliwia on decydującym Stanów Zjednoczonych podgląd wszystkich czujników oraz zarządzanie środkami rażenia w czasie rzeczywistym. Tworzy on „wspólny, pojedynczy, zintegrowany obraz obrony antybalistycznej”, docelowo łącząc dane ze wszystkich sensorów do niego podłączonych. Ma pozwolić na prowadzenie działań obrony przeciwko rakietom wszystkich zasięgów, w każdej fazie ich lotu.

**2) Obrona naziemna w środkowej warstwie** (ang. *Ground Midcourse Defense*)

- tu najważniejszym podsystemem BMDS z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego USA jest GMD (ang. *Ground-Based Midcourse Defense*). GMD składa się z dwóch elementów, rakiet oraz systemu wsparcia naziemnego i kontroli ognia. Ukierunkowany jest na zwalczanie rakiet średniego zasięgu (3000-5500 km oraz rakiet międzykontynentalnych (powyżej 5500 km, w ich środkowej fazie lotu (poza atmosferą).

**3) Morski element amerykańskiej tarczy antyrakietowej** - system ABSD

(ang. *Aegis Ballistic Missile Defense*) bazujący na systemie walki (ang. *Aegis Combat System, ACS*). Jako integralna część ACS dzieli z nią zarówno sensory (radary AN/SPY-1 w kilku odmianach), wyrzutnie pionowego startu Mk 41, łącza komunikacji i dowodzenia, jak

i niektóre efekторы. W architekturze BMDS *Aegis Combat System* pełni podwójną funkcję obrony regionalnej oraz narodowej (strategicznej). Obrona regionalna polega na zwalczaniu rakiet balistycznych w dwóch fazach ich lotu. Rakiety balistyczne krótkiego zasięgu (zasięg poniżej 500 km), średniego (500-3000 km) oraz pośredniego (3000-5500 km) zasięgu zestrzeliwane są w środkowej fazie lotu. Jako efekторы używane są rakiety przechwytyjące z rodziny SM-3 uzbrojone w kinetyczne głowice, pozwalające trafić cele poza granicą atmosfery. Rozlokowanie okrętów wojennych wyposażonych w system *AEGIS* w rejonie Morza Śródziemnego było częścią pierwszej fazy projektu *European Phased Adaptive Approach* (EPAA), który stanowi wkład Stanów Zjednoczonych w system obrony przeciwrakietowej NATO. System stanowi również fundament baz *Aegis Ashore* położonych w Polsce oraz Rumunii.

- 4) ***Lądowy wariant systemu AEGIS*** (ang. *Aegis Ashore, AA*) - został zaprojektowany w celu „ochrony wojsk USA i sojuszników w Europie przed atakiem balistycznym z Bliskiego Wschodu” jako część szerszego planu EPAA. Pomysł adaptacji systemu morskiego do obrony Starego Kontynentu zaproponowała administracja prezydenta Baracka Obamy, tuż po anulowaniu planów budowy baz GMD w Europie. Uznano, że rozmieszczanie zmodyfikowanych rakiet GBI jest zbyt kosztowne, nieefektywne i niepotrzebnie zaognia stosunki z Federacją Rosyjską. System AA jest wierną kopią morskiego pierwowzoru, co zmniejszyło koszty budowy i rozwoju.
- 5) ***Zmodernizowane Radary Wczesnego Wykrywania*** (ang. *Upgraded Early Warning Radars*) - stanowią podstawę wczesnego ostrzegania i dostarczają informacji w czasie rzeczywistym o startach i miejscach potencjalnych uderzeń rakiet balistycznych.
- 6) ***Kosmiczny system STSS*** (ang. *Space Tracking and Surveillance System*) - to pilotażowy projekt MDA, składający się z satelitów – demonstratorów technologii kosmicznej warstwy systemu BMD. Podstawowym celem STSS jest dostarczanie dokładnych informacji na temat pozycji głowic balistycznych i przekazywanie ich do BMD, rakiet GMD oraz okrętów AEGIS. W skład STSS wchodzi kilka satelitów, umieszczone na orbicie 1350 km od Ziemi wyposażone w czujniki pasma widzialnego i podczerwieni. Czujniki podczerwieni prowadzą stały dozór i skanowanie powierzchni Ziemi w poszukiwaniu

startujących rakiet balistycznych. W przypadku wykrycia, dane o potencjalnych celach przekazywane są do czujnika pasma widzialnego, który śledzi je aż do ich powrotu w atmosferę. Satelity są także zdolne do komunikacji między sobą.

- 7) **Mobilny system THAAD** (ang. *Terminal High Altitude Area Defense*) - jest drugim po AEGIS BMD systemem obrony terminalnej. Zwalcza on rakiety balistyczne w końcowej fazie ich lotu, zarówno poza atmosferą, jak i po wkroczeniu głowicy w atmosferę. Cele niszczone są kinetycznie (*hit-to-kill*) na dużych wysokościach, co minimalizuje zagrożenie związane z głowicami zawierającymi broń masowego rażenia. Typowa bateria składa się z sześciu wyrzutni z ośmioma pociskami każda, radaru AN/TPY-2, stacji kontroli ognia oraz elementów pomocniczych i rakiet zapasowych.
- 8) **Radar AN/TPY-2** jest największym na świecie zdolnym do przerzutu radarem pracującym w paśmie X. W służbie US Army znajduje się 10 radarów AN/TPY-2. Cztery z nich pracują w trybie *Terminal Based Mode* (TBM) jako elementy baterii THAAD, pełniąc funkcję wykrywania, śledzenia i rozróżniania celów oraz kierowania ogniem rakiet przechwytyjących. Piąta stacja radiolokacyjna, również w trybie TBM, ulokowana jest na terytorium USA i wspomaga prace baterii THAAD odpowiedzialnej za obronę narodową. Pozostałe pięć pełni funkcję czujnika rozlokowanego blisko potencjalnego zagrożenia i dostarczającego danych na temat rakiet balistycznych we wczesnej fazie ich lotu. Znajdują się one m.in. na terenie sojuszników USA – w Turcji, Izraelu oraz Japonii.
- 9) **PATRIOT** – to trzeci system TMD wchodzący w skład BMDS bazujący na bateriach PATRIOT (ang. *Phased Array Tracking to Intercept On Target*). PATRIOT jest punktowym systemem obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej, zwalczającym rakiety balistyczne krótkiego zasięgu w końcowej fazie ich lotu. W armiach 13 krajów świata służbę pełnią 43 bataliony tego systemu dysponujące ponad 220 zespołami ogniowymi oraz ponad 1100 wyrzutniami. Służące w siłach lądowych Stanów Zjednoczonych 15 batalionów (ok. 60 zespołów ogniowych) PATRIOT pełni przede wszystkim funkcję obrony baz wojskowych rozlokowanych poza Stanami Zjednoczonymi oraz ograniczonej obrony terytorium sojuszników. Efektorami systemu posiadającymi zdolności przeciwrakietowe są PAC-3, PAC-3 MSE

oraz PAC-2 GEM-T (głowica fragmentująca z ładunkiem wybuchowym)<sup>19</sup>.

## 7. PATRIOT dla Polski

Polska podpisała umowę ze Stanami Zjednoczonymi na zakup dwóch baterii PATRIOT (łącznie 16 wyrzutni) z najnowszymi pociskami PAC-3MSE (208 pocisków). Pocisk PAC-3 MSE został zaprojektowany do zwalczania takich obiektów, jak rakiety balistyczne. Jest on jednocześnie zdolny do rażenia innych celów powietrznych, w tym rakiet manewrujących i samolotów. Zbudowano go na bazie rakiety PAC-3, jednak zastosowano na nim większy, dwuimpulsowy silnik raketowy na paliwo stałe (zwiększając zasięg), powiększono powierzchnie sterowe i zmodernizowano system wsparcia. Rakieta PAC-3 MSE, działająca na zasadzie „wystrel i zapomnij”, samodzielnie może wykryć nadlatujący obiekt, śledzić go i następnie zniszczyć poprzez bezpośrednie trafienie.

System PATRIOT, będący częścią programu „Wisła”, będzie jednym z głównych elementów tworzących system Obrony Powietrznej Kraju. Podstawowym zadaniem systemu „Wisła” będzie zwalczanie taktycznych rakiet balistycznych krótkiego zasięgu (w tym manewrujących), rakiet samosterujących oraz pilotowanych środków napadu powietrznego w całym zakresie prędkości i wysokości lotu, wykorzystywanych przez lotnictwo taktyczne, jak również zwalczanie bezpilotowych statków powietrznych „Polski PATRIOT” będzie się zasadniczo różnił od amerykańskiej klasycznej baterii. Polska bateria jest większa od amerykańskiej i można ją traktować jako odpowiednik dwóch baterii amerykańskich. Polska bateria dysponuje ośmioma wyrzutniami z 96. pociskami na nich, amerykańska bateria składa się z sześciu wyrzutni z 48 pocisków na nich. W skład baterii wchodzić będą dwa radary AN/MPQ-65 wraz ze stanowiskami ECS (ang. *Engagement Control Station*), który jest „mózgiem systemu”. Do ECS spływają informacje z radaru, gdzie są obrabiane i tam podejmowana jest decyzja o tym czy i jak rażić cele. W przypadku podjęcia takiej decyzji zostaje wysłana informacja do wyrzutni o odpaleniu pocisku. Architektura systemu umożliwi jego pracę w środowisku sieciocentrycznym. Zapewnia to system IBCS(ang. *Inte-*

---

<sup>19</sup> Zob.: Ciastoń R., Robert Czulda R., Gruszczyński J., Kowalski M., Smura T., Obrona przeciwrakietowa na świecie – wnioski dla Polski, Warszawa 2016.

grated Battle Command System), który spina nie tylko wszystkie elementy w baterii ale również sojusznicze sensory i efektory. IBCS umożliwia też współpracę z systemami sojuszniczymi, obsługę wyrzutni z tańszymi pociskami SkyCeptor, które Polska ma zamiar zakupić oraz współpracę z projektowanym systemem „Narew”<sup>20</sup>. Należy dodać, że najdroższym elementem systemu PATRIOT są pociski PAC-3MSE. Cena jednego pocisku wynosi ok. 5-7 mln USD, natomiast cena pocisku SkyCeptor wynosi ok. 1 mln USD.

## 8. Wojska (siły) kosmiczne

Wielkie mocarstwa nie są bierne, jeśli chodzi o rozwój technologii kosmicznych i dominacji w kosmosie. Stany Zjednoczone, Rosja, Chiny, czy też Francja tworzą lub przekształcają swoje siły powietrzne w wojska kosmiczne lub siły powietrzne i kosmiczne. Ich celem jest ochrona i obrona własnych satelitów, a razie konfliktów niszczenie lub zakłócanie pracy satelitów przeciwnika. Niewykluczone jest, że w przyszłości niszczenie satelitów strony przeciwnej i rakiet balistycznych odbywać się będzie przy użyciu broni kinetycznej lub laserowej umieszczonej w kosmosie.

W 2019 r. prezydent Stanów Zjednoczonych Donald Trump podjął decyzję o utworzeniu amerykańskich sił kosmicznych – USSF (ang. *United States Space Force*), których celem jest prowadzenie działań wojennych w kosmosie. Głównym zadaniem US SP jest ochrona amerykańskich satelitów wykorzystywanych do komunikacji, nawigacji i wywiadu. Decyzja o utworzeniu sił kosmicznych została podjęta w sytuacji, gdy amerykańscy dowódcy zauważyli, że Chiny i Rosja czynią ogromne postępy w budowaniu „ostatecznej granicy wojskowej”.

Należy zaznaczyć, że już w roku 1996 za prezydentury Billa Clintona sformułowana została w USA Narodowa Polityka Kosmiczna (NPK), który wytycza amerykańskie priorytety odnośnie kosmosu. Została ona potwierdzona przez George Busha. NPK stawia sobie za cel wykorzystanie przestrzeni okołozemskiej do realizacji zagranicznej polityki USA oraz podkreśla znaczenie kosmosu dla bezpieczeństwa Stanów Zjednoczonych. Bushowska “nowelizacja” dokumentu zakłada całkowitą dominację USA w kosmosie. Doktryna zakła-

<sup>20</sup> Narew to kryptonim systemu obrony powietrznej krótkiego zasięgu. Jako zasadniczy element obrony, przeznaczony do osłony zarówno zgrupowań wojsk, jak i infrastruktury krytycznej, ma kluczowe znaczenie dla systemów obrony powietrznej Sił Zbrojnych RP. Na systemie Narew będzie spoczywać istotna część odpowiedzialności za zwalczanie celów aerodynamicznych: samolotów, śmigłowców, pocisków manewrujących i BSP. Warstwa krótkiego zasięgu, stanowiąca „środkowe ogniwo” polskiego zintegrowanego systemu obrony powietrznej, ma obejmować zdolności do zwalczania celów powietrznych na dystansie ponad 20 km.



da aktywną obronę amerykańskich interesów w kosmosie. Może to oznaczać, iż Stany Zjednoczone będą starały się blokować obce działania w przestrzeni poprzez politykę odstraszenia i blokowania przepływu technologii mających umożliwić militarną eksploatację kosmosu<sup>21</sup>. Ostry charakter NPK z 2006 r. doskonale odzwierciedla obraz polityki prowadzonej przez realistyczno-neo-konserwatywną administrację prezydenta G. Busha. Warto wspomnieć, iż NPK z 1996 r. zakładała rozwój programów naukowych (obok militarnych) a jej wdrażanie miało być zgodne z postanowieniami międzynarodowych układów.

Podkreślić należy, Stany Zjednoczone już w roku 1958 utworzyły Dowództwo Obrony Północnoamerykańskiej Przestrzeni Powietrznej i Kosmicznej – NORAD (ang. *North American Aerospace Defense Command*). Jednostka ta kontroluje przestrzeń powietrzną i kosmiczną nad Ameryką Północną (Stany Zjednoczone i Kanada). Celem NORAD jest: wykrywanie, obserwacja i szacowanie stopnia zagrożenia obiektów w przestrzeni kosmicznej; wykrywanie i ostrzeganie przed atakiem na Amerykę Północną (atak lotniczy, rakietowy czy z pojazdów umieszczonych na orbicie); zapewnienie kontroli i obrony w przestrzeni powietrznej USA i Kanady.

Siły kosmiczne - *US Space Force* to nowy rodzaj Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych jaki został powołany ustawą z 2020 *National Defense Authorization Act*. USSF jest szóstym samodzielny komponentem sił zbrojnych, który wszedł w miejsce odtworzonego w sierpniu 2019 roku dowództwa kosmicznego *US Air Force* i jako takie, pozostawać będzie pod zwierzchnictwem Departamentu Sił Powietrznych USA.

Prezydent D. Trump podczas konferencji prasowej w bazie połączonych rodzajów sił zbrojnych USA - Andrews określił przestrzeń kosmiczną, jako „najnowszy obszar walki wojennej”. W swojej wypowiedzi podkreślił, że w obliczu poważnych zagrożeń dla bezpieczeństwa narodowego amerykańska przewaga w kosmosie jest absolutnie niezbędna. Zaznaczył też, że USA dominują jeszcze w ale niewystarczająco. Siły kosmiczne mają powstrzymać agresję i kontrolować najlepszą pozycję<sup>22</sup>.

Federacja Rosyjska w roku 2011 sformowała Siły Powietrzno-Kosmiczne – WKS (Wozduszno-kosmicheskiye siły). WKS zostały utworzone w oparciu o jednostki wojskowe Sił Powietrznych - WWS (Wojenno-wozdusznyje siły) i jednostki Wojsk Powietrzno – Kosmicznej Obrony (WKO - Wozduszno kosmiceskoj oborony). Związki, jednostki i formacje WWS i WKO zostały

---

<sup>21</sup> M. Pawłowski, *Kosmiczne wojny*, Polityka globalna.pl.(dostęp 15.04. 2021).

<sup>22</sup> <https://www.space24.pl/space-force-szostym-rodzajem-sil-zbrojnych-usa> (dostęp: 5.05. 2021).

przekształcone w trzy rodzaje wojsk Sił Powietrzno-Kosmicznych: siły „wojenno-powietrzne”; wojska kosmiczne i wojska obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej. Utworzenie nowego rodzaju sił zbrojnych tłumaczy się w Rosji koniecznością zjednoczenia pod jednym dowództwem wszystkich sił i środków - odpowiedzialnych za zapewnienie bezpieczeństwa Rosji w przestrzeni powietrzno-kosmicznej. Ma to być wynik przesunięcia środka ciężkości walki do tzw. „obszaru powietrzno-kosmicznego”. W opinii rosyjskich wojskowych rozgraniczenie systemów obrony kosmicznej i przeciwlotniczej oraz lotnictwa jest coraz trudniejsze i wiele programów musi być ze sobą ściśle zsynchronizowanych. Dlatego postanowiono połączyć w jeden organizm lotnictwo, obronę powietrzną i przeciwlotniczą oraz działania w kosmosie tworząc w ten sposób Siły Powietrzno - Kosmiczne, które dołączyły do pozostałych rodzajów sił zbrojnych Federacji Rosyjskiej: Wojsk Lądowych, Sił Morskich, Rakietowych Wojsk Strategicznego Przeznaczenia i Wojsk Powietrzno-Desantowych<sup>23</sup>.

Chińska Republika Ludowa jest kolejnym „rozgrywającym w kosmosie”. Chiny są krajem, który posiada w kosmosie 356 satelitów i zajmują drugie miejsce (po Stanach Zjednoczonych) pod względem liczby satelitów. Większość z nich to satelity podwójnego zastosowania. Przykładem może być chiński system nawigacji satelitarnej. W roku 2020 został umieszczony na orbicie 35. satelita systemu nawigacyjnego Beidou. Chiński system nawigacji satelitarnej ma zasięg globalny i posiada więcej satelitów niż GPS (31), a także GLONASS (27) i Galileo (24). Według szacunków, inwestycja pochłonęła dotąd około 10 miliardów dolarów. Gdy system zostanie ukończony, zapewni w regionie Azji i Pacyfiku dokładność lokalizacji na poziomie 10 cm (dokładność amerykańskiego systemu GPS wynosi 30 cm)<sup>24</sup>. Beidou jest systemem komercyjnym, a więc nie będzie powszechnie dostępny. Podobnie jak GPS i GLONASS będzie on wykorzystywany do celów militarnych takich jak: naprowadzanie rakiet balistycznych i manewrujących na cele; niszczenie obiektów wroga przy użyciu pocisków samonaprowadzających; precyzyjne nawigowanie obiektami wojskowymi (samolotami, okrętami, pojazdami lądowymi); zdalne sterowanie obiektami poruszającymi się w przestrzeni powietrznej (np. dronami); precyzyjna lokalizacja żołnierzy i własnych platform bojowych; zwiększenie świadomości sytuacyjnej na polu walki, a tym samym skuteczniejsze dowodzenie; opracowywanie i aktualizowanie map terenu; poszukiwanie i odzyskiwanie utraconego w wyniku działań wojennych perso-

<sup>23</sup> Por. „Studia Bezpieczeństwa Narodowego” 2018, nr 14, s 259—289.

<sup>24</sup> <https://gsmonline.pl/artykuly/chinski-gps-beidou-co-to-jest> [dostęp: 4.03.2021].

nelu, zwłaszcza lotniczego (*Combat SAR*); lokalizowanie rannych żołnierzy i ich ewakuacja. Oprócz zastosowań militarnych Beidou będzie miał zastosowanie cywilne w transporcie, rolnictwie, budownictwie, archeologii, geodezji i kartografii, geologii, meteorologii, ochronie środowiska, żegludze morskiej i rybołówstwie oraz innych dziedzinach działalności ludzkiej.

Kosmos to dla Chin terytorium strategiczne, traktowane podobnie jak Morze Południowochińskie, czyli obszar, który ChRL chce kontrolować jako kluczowy dla ochrony własnych interesów. Strategiczne znaczenie przestrzeni kosmicznej powoduje, że Chiny starają się kształtować debatę nt. jej militaryzacji. W 2014 r. przedstawiły w ONZ, wspólnie z Rosją, projekt traktatu o rozmieszczaniu broni w przestrzeni kosmicznej (PPWT). Oskarżają USA o militaryzację kosmosu i postulują nadzór społeczności międzynarodowej nad działalnością państw. Jako przykład podają kontrolowaną przez siebie Organizację Współpracy Kosmicznej Azji i Pacyfiku (działa od 2008 r., jej członkami są m.in. Iran i Turcja). Proponują także integrację propozycji unijnej (UE przedstawiła projekt kodeksu w tej sprawie) z PPWT. Propozycja ChRL i FR nie obejmuje jednak np. kwestii broni antysatelitarnej (zlokalizowanej na Ziemi), nie zawiera też propozycji weryfikacji działań państw.

Pod koniec lipca 2019 roku prezydent Francji Emmanuel Macron ogłosił zamiar powołania sił kosmicznych Republiki Francuskiej, mających działać przy obecnie istniejących siłach powietrznych. Głównymi celami nowo powołanego podmiotu ma być rozwój i umacnianie francuskiej obecności w przestrzeni kosmicznej oraz aktywna ochrona francuskich satelitów przy pomocy “patrolujących” konstelacji nanosatelitów lub bliżej nieokreślonego rodzaju broni laserowej, mającej za zadanie “oślepić” satelity przeciwnika. W założeniu plany te stanowić mają odpowiedź na zwiększoną aktywność wojskową Chin i Rosji w przestrzeni kosmicznej, w szczególności w świetle incydentu z 2017 roku dotyczącego możliwych działań dywersyjno-szpiegowskich podjętych na orbicie przez Rosję. Kreml, za pośrednictwem satelity Louch-Olymp, miał “podśłuchiwać” transmisje z francuskich satelitów<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> <https://www.pap.pl/aktualnosci/news%2C1555917%2Cminister-obrony-francji-rosja-probowala-przechwy-cic-transmisje-satelitarna.html> (dostęp 22.04. 2021).

## 9. Uwagi końcowe

Dzisiaj trudno sobie wyobrazić funkcjonowanie gospodarek, społeczeństw i sił zbrojnych bez dostępu do różnego rodzaju informacji pochodzących z satelitów. Z tego też względu muszą być one chronione przed zniszczeniem, czy też zakłócaniem emitowanych przez nie sygnałów. Kosmos zgodnie z przyjętymi traktatami powinien być wykorzystywany dla celów pokojowych, a staje się polem walki. Pierwszym krokiem na drodze do uczynienia z kosmosu przestrzeni bitewnej jest rozwój środków przenoszenia głowic bojowych (międzykontynentalnych rakiet balistycznych), broni antyrakietowej i antysatelitarnej. Każde państwo, które posiada satelity na orbitach będzie rozwijać swoje możliwości w kierunku ich ochrony a niszczenia satelitów wroga. Do niszczenia satelitów na niskich, średnich i wysokich orbitach może być wykorzystana, będąca już w posiadaniu wielkich mocarstw (USA, Rosja, Chiny, Indie) broń o działaniu kinetycznym (broń antysatelitarna). Każde państwo, które posiada rakiety nawet o zasięgu 500 – 1000 km może je wykorzystać do niszczenia satelitów i innych obiektów w kosmosie. Zniszczenie satelity jest znacznie łatwiejsze niż zniszczenie rakiety balistycznej, czy też pocisku hipersonicznego.

Równie a może nawet bardziej groźna staje się broń wiązkowa. Przeprowadzono już udane próby z bronią laserową. Stany Zjednoczone zbudowały laser, który może być umieszczony na pokładzie samolotu i niszczyć satelity, hiperpociski, samoloty i rakiety balistyczne. Prowadzone są prace nad samolotami mogącymi przemieszczać się na pułapach ok. 50 tys. metrów z prędkościami przekraczającymi 5Ma uzbrojonymi w hipersoniczne pociski lub broń laserową. Rosja od 2013 r. prowadzi badania nad samolotem, który może osiągnąć granice kosmosu, lecieć z prędkością 5Ma, posiadać zdolność do przechwytywania pocisków hipersonicznych, niszczenia satelitów nawet na wysokich orbitach oraz innych obiektów w przestrzeni powietrznej i w kosmosie.

Wydaje się, że posiadanie systemów satelitarnych determinuje powstawanie systemów antysatelitarnych, a to z kolei nakręca wyścig zbrojeń. „Gwiezdne wojny”, które znamy z filmów *science-fiction*, powoli stają się realne.

## **Bibliografia:**

- Czajkowski M., *Wpływ militaryzacji Kosmosu na globalną równowagę strategiczną*, „Krakowskie Studia Międzynarodowe” 2015 nr 12.
- Ciastoń R., Robert Czulda R., Gruszczyński J., Kowalski M., Smura T., *Obrona przeciwrakietowa na świecie – wnioski dla Polski*, Warszawa 2016.
- Compa T., *Współczesne systemy obrony*, Zamość 2020.
- Fiszer M., *Potężna broń hipersoniczna. Rosja i Chiny już ją mają*, „Polityka” 2020 nr 44.
- Galoch B., Compa T., *Broń przyszłości. Militarne zastosowanie najnowszych technologii*, Dęblin 2014.
- Kopeć R., *Broń antysatelitarna u progu drugiego rozwoju militaryzacji kosmosu*, „Politeja” 2018 nr 2.
- Mann W., *Kontrolowana Apokalipsa HAARP*, [http://www.sm.fki.pl/SMN.php?nr=Gdkrywanie\\_mocy\\_umyslu](http://www.sm.fki.pl/SMN.php?nr=Gdkrywanie_mocy_umyslu)
- Niedźwiedź M., *Kierunki rozwoju broni*, Warszawa 2010.
- Pawłowski M., *Kosmiczne wojny*, Polityka globalna.pl.
- Wyszczelski L., *Teorie wojenne i ich twórcy na przestrzeni dziejów*, Warszawa 2009.