

Sektor kosmiczny w systemie obrony i bezpieczeństwa państwa.

Analiza strategiczna i rekomendacje działań



Lech Majewski

Gen. broni w st. spocz. pil.

*Akademickie Centrum Analiz Strategicznych,
Akademia Sztuki Wojennej*

Wprowadzenie

W dobie wojen sieciocentrycznych i konfliktów hybrydowych przestrzeń kosmiczna została uznana przez NATO za piątą domenę operacyjną – obok lądu, morza, powietrza i cyberprzestrzeni. Opracowanie niniejsze przedstawia strategiczne znaczenie technologii satelitarnych dla współczesnych systemów obronnych i bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej, osadzając analizę w kontekście globalnej transformacji pola walki, gdzie decydującym czynnikiem przewagi staje się informacja.

Pomimo przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej w 2017 r., zakładającej budowę narodowego potencjału kosmicznego do 2030 r., dotąd nie opracowano i nie wdrożono kluczowych instrumentów wykonawczych: Krajowego Programu Kosmicznego oraz Ustawy o działalności kosmicznej. Ministerstwo Rozwoju i Technologii nie przygotowało wymaganych aktów prawnych, nie stworzyło mechanizmów monitorowania realizacji PSK oraz nie zapewniło proporcjonalności między składkami Polski do ESA a wartością pozyskiwanych kontraktów. W efekcie udział krajowych firm w przetargach ESA jest jednym z najniższych w Europie. Problemem jest także brak koordynacji między MRiT, MON i MAP. Skutkuje to rozproszeniem środków, dublowaniem kompetencji i utratą synergii między sektorem cywilnym a obronnym.

W związku z tym rekomenduje się

utworzenie międzyresortowego centrum koordynacji polityki kosmicznej, wyposażonego w jasno określone kompetencje, budżet oraz mierniki efektywności. Niezbędne jest także opracowanie strategii rozwoju przemysłu obronnego, integrującej komponenty cybernetyczne i satelitarne. Wymaga to zacieśnienia współpracy międzynarodowej, zwłaszcza w ramach NATO w obszarze Space Domain Awareness (SDA) i Space Situational Awareness (SSA) oraz aktywnego włączenia Polski w rozwój Europejskiej Bazy Technologiczno-Przemysłowej Obrony (EDTIB), zgodnie z założeniami European Defence Industry Strategy.

Technologie satelitarne stanowią fundament nowoczesnej obronności – warunkują skuteczność systemów dowodzenia, reagowania kryzysowego i wczesnego ostrzegania. Inwestycje w krajowy potencjał kosmiczny należy zatem traktować nie jako element polityki przemysłowej, lecz jako inwestycję w bezpieczeństwo narodowe i suwerenność. Bez gruntownej reformy systemu zarządzania sektorem kosmicznym Polska nie będzie w stanie zapewnić sobie bezpieczeństwa w XXI w.

Wykorzystanie przestrzeni kosmicznej decyduje o rezultacie konfliktów zbrojnych, w których przewagę uzyskuje się nie liczbą czołgów czy rakiet, lecz zdolnością do szybkiego przetwarzania i przekazywania informacji. Z tego powodu państwa wysokorozwinięte traktują przestrzeń

kosmiczną jako strategiczne środowisko rywalizacji. O jej znaczeniu świadczy decyzja NATO z listopada 2019 r. o uznaniu kosmosu za piątą domenę operacyjną.

W obliczu obecnych napięć geopolitycznych i kryzysu klimatycznego rośnie zapotrzebowanie na technologie kosmiczne umożliwiające szybkie wykrywanie zagrożeń, ocenę skutków kryzysów i planowanie działań prewencyjnych. Kosmos staje się fundamentem współczesnej obronności – integralną częścią operacji bojowych, a zarazem gwarancją bezpieczeństwa w czasie pokoju.

Na orbitach znajduje się ok. 13 tys. satelitów. Malejące koszty wynoszenia w przestrzeń takich ładunków sprawiły, że prawie sto państw posiada własne satelity. Polska ma dwa należące do Centrum Badań Kosmicznych PAN, pozostałe do prywatnych przedsiębiorstw. Wartość globalnego rynku kosmicznego szacuje się na 450 mld euro. Jego roczne tempo wzrostu wynosi 15-20 procent i do 2040 r. sektor ten może osiągnąć wartość 1,8 bln dol., co czyni z niego jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi światowej gospodarki. Polski rynek kosmiczny ma wartość ponad 2 mld dolarów i skupia 300-400 firm oraz instytucji badawczych, które zatrudniają 12 tys. osób. Polskie przedsiębiorstwa opracowały już ponad sto technologii kosmicznych, a ich potencjał będzie rosł wraz z większym udziałem w programach UE i Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA). W ten sposób na

naszych oczach dokonuje się kolejny etap rewolucji przemysłowej.

Dotychczasowe mechanizmy wsparcia państwa dla przemysłu obronnego, w tym kosmicznego, okazały się jednak niewystarczające. Brak klarownego podziału kompetencji, powielanie struktur, zawile procedury i rozmyta odpowiedzialność osłabiają sprawność systemu, a co za tym idzie obronność państwa. Luka pokoleniowa, niska identyfikacja z miejscem pracy i brak ciągłości instytucjonalnej potęgują potrzebę zmian deregulacyjnych.

Aby sprostać globalnym wyzwaniom, należy wprowadzić rozwiązania systemowe. Słabością polskiego sektora kosmicznego pozostaje brak spójnej strategii, centralizacji decyzyjnej i konsekwencji w działaniu. Siły Zbrojne RP powinny opracować strategię uwzględniającą operacyjną domenę kosmiczną, a Ministerstwo Rozwoju i Technologii – wspólnie z MON i MAP – przygotować strategię rozwoju przemysłu obronnego. Decyzje dotyczące sektora kosmicznego powinny być skupione w jednej instytucji dysponującej pełnymi środkami finansowymi na tego typu projekty, zarówno cywilne, jak i wojskowe.

Priorytetem rządu, zwłaszcza w świetle frontowego położenia Polski i trwającej wojny w Ukrainie, powinno być podniesienie gotowości obronnej poprzez wykorzystanie krajowego potencjału przemysłowego. Silny i konkurencyjny przemysł obronny, w tym kosmiczny – zapewniający Siłom Zbrojnym RP dostęp do nowoczesnej komunikacji i uzbrojenia – stanowi kluczowy element bezpieczeństwa państwa.

Najważniejszym organem w administracji rządowej odpowiedzialnym za definiowanie i realizację polskiej polityki kosmicznej jest Ministerstwo Rozwoju i Technologii (MRiT). Do jego zadań należy m.in. kształtowanie i prowadzenie polityki kosmicznej. W MRiT zadania związane z polityką kosmiczną realizował Departament Innowacji i Polityki Przemysłowej, a od grudnia 2025 r. przejął je Departament Przemysłu Obronnego, odpo-

wiedzialny za wspieranie rozwoju krajowego przemysłu obronnego, w tym sektora kosmicznego. Departament sprawuje merytoryczny nadzór nad Polską Agencją Kosmiczną (POLSA), prowadzi sprawy wynikające z członkostwa Polski w ESA oraz dotyczące polityki kosmicznej UE i Rzeczypospolitej Polskiej. Departament w realizacji tych zadań wspomaga POLSA, która od 20 lipca 2019 r. podlega ministrowi rozwoju i technologii.

W realizację Polskiej Strategii Kosmicznej zaangażowanych jest także szereg innych podmiotów państwowych, działających zarówno na poziomie strategicznym – w obszarze planowania i koordynacji polityki kosmicznej – jak i operacyjnym, obejmującym wdrażanie programów, prowadzenie badań oraz wspieranie przemysłu.

System instytucjonalny sektora kosmicznego w Polsce

Brak jest aktualnie jednego organu koordynacyjnego o realnych kompetencjach decyzyjnych dotyczących sektora kosmicznego. Polska dysponuje rozbudowanym systemem instytucji zaangażowanych w działalność kosmiczną. Oznacza to rozproszenie kompetencji w instytucjach państwowych w sprawach dotyczących kosmosu. Poniżej wskazano najważniejsze z nich.

- Ministerstwo Rozwoju i Technologii (MRiT): Koordynacja polityki kosmicznej państwa oraz m.in. nadzór merytoryczny nad POLSA, reprezentacja Polski w ESA i na forum UE, odpowiedzialność za Krajowy Program Kosmiczny, ustawę o działalności kosmicznej
- Ministerstwo Obrony Narodowej (MON): m.in. definiowanie potrzeb operacyjnych w zakresie satelitarnych systemów obserwacji, łączności, nawigacji, realizacja projektów bezpieczeństwa kosmicznego (np. Narodowy System Informacji Satelitarnej), współpraca z European Defence Agency (EDA) i NATO Space Centre, koordynacja wojskowego segmentu

programu Copernicus

- Ministerstwo Aktywów Państwowych (MAP): m.in. nadzór nad spółkami Skarbu Państwa realizującymi projekty kosmiczne i obronne (np. Creotech Instruments, PIAP Space, PIT-RADWAR, PGZ), polityka inwestycyjna i konsolidacyjna w obszarze technologii podwójnego zastosowania
- Ministerstwo Cyfryzacji: m.in. udział w systemie Galileo, w tym odpowiedzialność za krajowy segment PRS (Public Regulated Service), nadzór nad krajową infrastrukturą GNSS (Global Navigation Satellite System), współpraca w ramach programu GovSatCom (bezpieczna łączność rządowa)
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska: m.in. reprezentacja Polski w organizacji EU-METSAT (satelity meteorologiczne), wykorzystanie danych satelitarnych w polityce środowiskowej, klimatycznej i rolniczej
- Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji (MSWiA): M.in. zastosowanie systemów satelitarnych w bezpieczeństwie wewnętrznym, ratownictwie i zarządzaniu kryzysowym, koordynacja dostępu do sygnału PRS
- Ministerstwo Spraw Zagranicznych (MSZ): m.in. współpraca międzynarodowa w obszarze prawa kosmicznego i dyplomacji technologicznej, reprezentacja Polski w ONZ COPUOS (Komitet Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej), wsparcie negocjacji międzynarodowych dot. rejestracji i odpowiedzialności za obiekty kosmiczne
- Ministerstwo Nauki (MNiSW / dawniej MNiSzW): m.in. finansowanie badań naukowych w obszarze technologii kosmicznych, współpraca z NCBR, NCN i instytutami PAN, koordynacja uczestnictwa w programie Copernicus i projektach badawczych ESA
- Ministerstwo Finansów (MF): m.in. finansowanie udziału Polski w programach ESA i UE, rozliczenia składek członkowskich, nadzór

nad transferami technologii i kontrolą eksportu (wspólnie z MON)

- Ministerstwo Infrastruktury: m.in. odpowiedzialne za kwestie transportu satelitarne, infrastruktury naziemnej (stacje odbiorcze, łączność) oraz integrację systemów kosmicznych z infrastrukturą transportową
- Biuro Bezpieczeństwa Narodowego (BBN): m.in. ocena znaczenia strategicznego technologii kosmicznych dla bezpieczeństwa narodowego, współpraca z MON i MRiT przy projektach obronnych (np. w zakresie satelitów obserwacyjnych i komunikacyjnych).

Institucje rządowe i agencje:

- Polska Agencja Kosmiczna (POLSA) – kluczowa instytucja wykonawcza (koordynacja krajowej polityki kosmicznej, rejestr obiektów kosmicznych, doradztwo dla rządu, współpraca międzynarodowa)
- Urząd Lotnictwa Cywilnego (ULC) – kwestie licencjonowania i bezpieczeństwa wynoszenia obiektów oraz przestrzeni powietrznej bliskiej kosmosowi
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK) – wykorzystanie danych satelitarnych w systemach obserwacji Ziemi i geolokalizacji
- Główny Urząd Statystyczny (GUS) – zbieranie danych dotyczących działalności sektora kosmicznego w Polsce.

Ciała doradcze i zespoły koordynacyjne:

- Międzyresortowy Zespół ds. Przestrzeni Kosmicznej
- Zespół Parlamentarny ds. Przestrzeni Kosmicznej.

Kluczowe instytucje naukowe i badawcze:

- Centrum Badań Kosmicznych PAN (CBK PAN) – ośrodek badawczy w zakresie technologii i instrumentów kosmicznych, uczestniczący w misjach ESA i NASA
- Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN – badania w dziedzinie astrofizyki, astronomii

obserwacyjnej i teorii kosmosu

- Komitet Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN – organ doradczy PAN w zakresie nauk kosmicznych i współpracy międzynarodowej
- Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) – finansuje projekty badawczo-rozwojowe w dziedzinie technologii kosmicznych i wspiera współpracę nauki z przemysłem.
- Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP) – wspiera rozwój innowacyjnych przedsiębiorstw działających w branży kosmicznej.
- Instytut Lotnictwa – Sieć Badawcza Łukasiewicz (aktywny w projektach ESA, np. satelity PW-Sat, EagleEye).
- Instytut Geofizyki PAN, Instytut Niskich Temperatur PAN, Instytut Fizyki Jądrowej PAN – prowadzą badania w ramach projektów ESA i NASA.
- Centrum Astronomiczne UMK w Toruniu – uczestniczy w projektach radioteleskopowych i obserwacyjnych.
- Instytut Geofizyki PAN, Instytut Niskich Temperatur PAN, Instytut Fizyki Jądrowej PAN – uczestnictwo w projektach naukowych ESA i NASA.
- Centrum Astronomiczne UMK (Toruń) – uczestnictwo w projektach radioteleskopowych i obserwacyjnych.

Ośrodki akademickie prowadzące badania i kształcenie w zakresie inżynierii kosmicznej:

- Wojskowa Akademia Techniczna (WAT)
- Akademia Górniczo-Hutnicza (AGH)
- Politechnika Warszawska (PW)
- Politechnika Wrocławska (PWR)
- Politechnika Gdańska (PG)
- Politechnika Łódzka (PŁ)
- Politechnika Rzeszowska
- Uniwersytet Zielonogórski
- Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Organizacje branżowe i sieci:

- Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego (ZPSK)
- Klaster Inżynierii Kosmicznej i Satelitarnej przy Wojskowej Akademii Technicznej (WAT)
- Polska Platforma Technologii Kosmicznych
- Krajowy Komitet ds. Technologii Kosmicznych (SITK/NOT)

Technologie satelitarne w systemie obronnym RP

Technologie satelitarne odgrywają kluczową rolę w obszarach rozpoznania, komunikacji i systemach obrony przeciwrakietowej.

W zakresie rozpoznania umożliwiają zbieranie danych wywiadowczych w czasie rzeczywistym, co umożliwia m.in. monitorowanie ruchów wojsk, wykrywanie instalacji militarnych i analizowanie zmian w infrastrukturze przeciwnika. Współczesne satelity obserwacyjne oferują wysoką rozdzielczość obrazów oraz zdolność do działania w zróżnicowanych warunkach pogodowych.

W obszarze komunikacji satelity zapewniają stabilne, bezpieczne połączenia między jednostkami wojskowymi rozlokowanymi w różnych częściach świata. Gwarantują transmisję niezależną od infrastruktury naziemnej, co jest kluczowe w operacjach wojskowych prowadzonych w trudnych warunkach terenowych.

W obronnie przeciwrakietowej satelity pełnią funkcję systemów wczesnego ostrzegania przed atakami rakietowymi. Przykładem jest amerykański SBIRS (Space-Based Infra-red System), który wykrywa starty rakiet balistycznych, śledzi ich trajektorię oraz przekazuje dane do systemów obrony przeciwrakietowej, umożliwiając ich koordynację.

Wnioski i rekomendacje dotyczące priorytetów rozwoju technologii satelitarnych RP

W obszarze obserwacji i łączności satelitarnej Polska pozostaje w dużym stopniu zależna od podmiotów

zewnątrznych. Tylko na potrzeby Sił Zbrojnych RP wydatki związane z obserwacją Ziemi i łącznością satelitarną przekraczają 100 mln zł rocznie (kwota ta nie obejmuje kosztów dzierżawy pasm i sprzętu satelitarnego).

Polska powinna rozwijać własne satelity obserwacyjne o wysokiej rozdzielczości – zarówno optyczne (do obrazowania w widzialnym świetle), jak i radarowe, umożliwiające obserwacje niezależnie od warunków pogodowych. Zdolności w zakresie radarów syntetycznych (SAR) pozwolą na skuteczne śledzenie ruchów wojsk, wykrywanie zmian infrastrukturalnych i monitorowanie dużych obszarów.

Aby skutecznie wykorzystywać przestrzeń kosmiczną na potrzeby obronności, Polska powinna rozwijać własne technologie w zakresie satelitów rozpoznawczych, komunikacyjnych, systemów obrony przeciwrakietowej oraz monitorowania przestrzeni kosmicznej, przy jednoczesnym pogłębianiu współpracy w ramach NATO i UE. Kluczowe znaczenie ma także aktywne uczestnictwo w międzynarodowych projektach, które umożliwią dostęp do najnowszych technologii i systemów. Należy skoncentrować się na satelitach, które odpowiadałyby na potrzeby zarówno cywilne, jak i wojskowe.

W maju 2024 r. premier Donald Tusk poinformował o zatwierdzeniu pożyczki w wysokości 300 mln euro na rozwój polskiego komponentu satelitarnego do programu europejskiej tarczy antyrakietowej. Środki te mogą stanowić nie tylko impuls, lecz także realną dźwignię rozwoju krajowego przemysłu kosmicznego. Udział w inicjatywie europejskiej tarczy nie stanowi jednak alternatywy dla polskich programów obronnych, ale ich istotne uzupełnienie.

Pozyskiwanie i rozwój zdolności do obserwacji oraz śledzenia obiektów kosmicznych są kluczowe dla Sił Zbrojnych RP z uwagi na:

- rosnącą aktywność państw w przestrzeni kosmicznej, w tym wynoszenie obiektów o nieznanym przeznaczeniu,
- konieczność planowania misji

wynoszenia własnych satelitów, zwłaszcza w związku z budową krajowego systemu optoelektronicznej obserwacji Ziemi,

- potrzebę utrzymania świadomości sytuacyjnej nt. obiektów wchodzących w atmosferę ziemi w sposób niekontrolowany.

Siły Zbrojne RP powinny dysponować zdolnością wykrywania i śledzenia zagrożeń w przestrzeni powietrznej i kosmicznej. W tym celu konieczne jest posiadanie satelitów wyposażonych w detektory podczerwieni i systemy radarowe, umożliwiające monitorowanie przestrzeni kosmicznej oraz wykrywanie pocisków balistycznych. Technologie te stanowią podstawę systemów wczesnego ostrzegania i obrony przeciwrakietowej.

Kluczowe znaczenie ma współpraca z krajami, które rozwijają technologie SSA i dysponują zaawansowanymi systemami monitorowania przestrzeni kosmicznej, a także posiadają doświadczenie w systemach obrony przeciwrakietowej, takimi jak USA (program SBIRS). Znaczenie ma również współpraca z sojusznikami w ramach NATO, którzy rozwijają podobne zdolności. Należy także nawiązać współpracę z firmami zajmującymi się monitoringiem przestrzeni kosmicznej, jak Lockheed Martin czy Northrop Grumman.

Istotne jest także pogłębianie współpracy z partnerami europejskimi – Francją (programy satelitów obserwacyjnych), Włochami (CO-SMO-SkyMed), czy Niemcami (systemy radarowe). Dobrym przykładem współpracy z europejskimi partnerami jest uczestnictwo Polski w programach Copernicus i Galileo, wspierających obserwację Ziemi i nawigację satelitarną.

Polska powinna inwestować w technologie monitorowania przestrzeni kosmicznej, obejmujące rozwój własnych satelitów do wczesnego wykrywania zagrożeń w kosmosie, obserwacji kosmicznych śmieci, zarządzania ryzykiem kolizji oraz ochrony infrastruktury satelitarnej. Takie rozwiązania zwiększą bezpieczeństwo

narodowe, zapewniając ochronę zarówno systemów wojskowych, jak i cywilnych.

Rekomendacje priorytetów dla polskiego przemysłu obronnego

Skuteczna transformacja polskiego przemysłu obronnego wymaga spójnej strategii rozwoju integrującej aspekty militarne, gospodarcze i polityczne, opartej na trwałej współpracy międzynarodowej oraz wykorzystaniu krajowego potencjału technologicznego. Realizacja tych celów powinna obejmować:

- Powiązanie modernizacji z międzynarodową współpracą militarno-gospodarczą (UE, USA, Korea Półd.), uwzględniającą zarówno możliwości ekonomiczne kraju, jak i potrzeby obronne w perspektywie kilku dekad.
- Zapewnienie sieciocentryczności systemu kierowania i dowodzenia, umożliwiającej wykonywanie zadań w systemie narodowym i sojuszniczym.
- Zakup i eksploatacja uzbrojenia powinny gwarantować jego unifikację oraz być powiązane z prawem do modernizacji, serwisowania i rozwoju krajowego przemysłu obronnego.
- Budowanie konsensusu polityczno-gospodarczo-społecznego, opartego na merytorycznej debacie i porozumieniu pomiędzy Siłami Zbrojnymi, elitami rządzącymi i opozycją. Konsensus ten powinien zostać wzmocniony odpowiednimi regulacjami prawnymi.
- Wzmocnienie krajowych struktur przemysłowych i instytucjonalnych, w tym Polskiej Grupy Zbrojeniowej, Agencji Uzbrojenia oraz Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego (MSPO). Kluczowe jest także pozyskiwanie i transfer najnowszych technologii do polskiego przemysłu zbrojeniowego.
- Stabilizację struktur i planów modernizacyjnych oraz dobór kompetentnych liderów, zdolnych do

skutecznego kierowania transformacją.

Poradziecki sprzęt bojowy, nadal obecny w Siłach Zbrojnych RP, jest nieprzystosowany do współczesnych zagrożeń, a krajowy przemysł zbrojeniowy ma ograniczone możliwości jego modernizacji. Dlatego konieczna jest konsekwencja w realizacji powyższych działań. Polskie Siły Zbrojne dysponują solidną bazą i potencjałem ludzkim, budowanym przez lata, a ich rozwój powinien mieć charakter ponadpartyjny. Wymaga to wprowadzenia stabilnych, długofalowych rozwiązań prawnych gwarantujących ciągłość polityki obronnej państwa.

Na świecie trwa intensywny wyścig w dziedzinie rozwoju technologii kosmicznych i eksploracji przestrzeni kosmicznej, który staje się jednym z kluczowych elementów rywalizacji technologicznej, gospodarczej i militarnej między państwami. Już w 2024 r. globalna gospodarka kosmiczna osiągnęła wartość 546 mld dol., a prognozy wskazują, że do 2030 r. jej dochody przekroczą 1 bln dol.

Obecnie o pierwsze miejsce w obszarze technologii tego sektora konkurują Stany Zjednoczone i Chiny, ale rywalizacja toczy się także między Rosją, Japonią i Indiami. Ważnym jej kierunkiem jest eksploracja Księżyca i Marsa, gdzie znajdują się pokłady helu-3 oraz złoża metali ziem rzadkich, kluczowych dla nowoczesnych technologii energetycznych i elektronicznych. Przewagę strategiczną uzyskują państwa dysponujące rozwiniętym potencjałem badawczo-naukowym oraz zdolnościami wynoszenia obiektów w przestrzeń kosmiczną. Zdolność projektowania i produkcji satelitów, rakiet nośnych oraz systemów obserwacji Ziemi stanowi jeden z głównych wyznaczników potęgi technologicznej.

Większość współczesnego sektora kosmicznego pozostaje ściśle powiązana z wojskowością, obejmując technologie dual use. Największe potęgi militarne posiadają również rakiet balistyczne klasy ASAT (ang. Anti-Satellite Weapons), które mogą

przenosić ładunki jądrowe i są zdolne do niszczenia obiektów w przestrzeni kosmicznej, w tym satelitów przeciwnika. Zdolność do neutralizacji infrastruktury kosmicznej staje się jednym z filarów strategicznego odstraszania. Przewaga w przestrzeni kosmicznej bezpośrednio przekłada się na przewagę militarną, umożliwiając skuteczniejsze prowadzenie rozpoznania, komunikacji i precyzyjnego rażenia celów. Współcześnie obserwujemy kolejną fazę rewolucji technologicznej, której istotnym elementem jest militaryzacja przestrzeni kosmicznej.

9 czerwca 2025 r. sekretarz generalny NATO wezwał państwa członkowskie do czterokrotnego zwiększenia wydatków na obronę powietrzną, podkreślając, że zdolności kosmiczne, systemy obrony przeciwrakietowej i satelitarnej stanowią kluczowy element nowoczesnej architektury bezpieczeństwa Sojuszu.

Kierunki transformacji sił zbrojnych na świecie

Historia pokazuje, że ten, kto stawia na systemy sprawdzone w minionych konfliktach, nie odnosi sukcesów w przyszłych wojnach. Kto przygotowuje się do wojny, która już była – z góry skazuje się na porażkę. Przykłady Francji, Egiptu, Iranu, Armenii czy ostatnio Rosji pokazują, że przestarzałe doktryny i sprzęt, nawet jeśli jeszcze imponujące na papierze, nie są w stanie zapewnić przewagi w nowoczesnym środowisku walki.

Prawdziwa suwerenność militarna i technologiczna wymaga rozwijania własnych zdolności, a nie uzależniania się od importu. Jak zauważył prezydent Francji Emmanuel Macron podczas targów zbrojeniowych w Paryżu w 2022 r. „wydawanie dużych pieniędzy, by kupić gdzie indziej, nie jest dobrym pomysłem”. Już w 1991 r. prof. Paweł Bożyk w książce „Droga do nikąd” pisał, że kraj, który kupuje uzbrojenie, jest krajem zacofanym. Michèle Flournoy, była wicesekretarz obrony USA, podczas zeznań w Kongresie, współczesne kierunki modernizacji sił zbrojnych podsumowała krótko: „me-

gabity zamiast megaton”. Przyszłość należy do technologii cyfrowych, systemów autonomicznych i bezzałogowych, zdolnych do współpracy z satelitami, pilotowanymi samolotami, załogowymi okrętami i sztuczną inteligencją.

Flournoy wskazała trzy filary nowoczesnych sił zbrojnych:

Sieciocentryczny system kierowania i dowodzenia – połączenie wszystkich elementów pola walki w jedną spójną sieć informacyjną. Idea „łączenia wszystkiego ze wszystkim” jest już wdrażana w Stanach Zjednoczonych, które uczyniły z własnych sił zbrojnych poligon doświadczalny dla tego typu rozwiązań.

Systemy autonomiczne współpracujące z ludźmi – wdrażane we wszystkich rodzajach sił zbrojnych na coraz większą skalę.

Sztuczna inteligencja – klucz do analizy danych, które stały się dziś jednym z głównych pól walki.

Współczesne dyskusje o obronności coraz rzadziej dotyczą pojedynczych platform – czołgów, samolotów, rakiet czy nawet satelitów. Centrum zainteresowania przesuwają się na zintegrowane sieci, łączność, dane i potencjał technologii AI, która automatyzuje procesy decyzyjne, przewiduje zdarzenia, ocenia ryzyko i wspiera działania. Co jednak warto podkreślić, żaden, nawet najnowocześniejszy środek współczesnego pola walki, nie ma znaczenia, jeśli nie jest wpięty w odporną na zakłócenia, bezpieczną i przepustową sieć informatyczną. Właśnie ta sieć – a nie pojedynczy system uzbrojenia – decyduje o przewadze militarnej w XXI w.

Ogólne zasady procesu budowy polskiego sektora kosmicznego

Aspekty strategiczne

- Proces budowy polskiego sektora kosmicznego powinien być determinowany przez międzynarodową współpracę militarno-gospodarczą, przy jednoczesnym uwzględnieniu krajowych możliwości technologicznych i finansowych oraz potrzeb

obronnych w perspektywie kilku dekad.

- Należy jednak unikać nadmiernego uzależnienia od partnerów zagranicznych – model współpracy, w którym polskie podmioty pełnią wyłącznie rolę podwykonawców, prowadzi do utraty niezależności technologicznej i odpływu specjalistów za granicę.
- Polska powinna zachować zdolność równoległego działania w systemie narodowym i sojuszniczym, przy dążeniu do unifikacji sprzętu i interoperacyjności.
- Aspekty obronne i technologiczne
- Zaspokajanie potrzeb obronności i bezpieczeństwa narodowego powinno odbywać się poprzez wykorzystanie najnowszych dostępnych technologii satelitarnych.
- Eksploatacja sprzętu powinna być połączona z prawem do jego serwisowania, modernizacji i dalszego rozwoju, co wzmacnia kompetencje krajowego przemysłu.
- Błędem jest koncentrowanie się na jednej technologii – należy równolegle rozwijać kilka domen, w tym technologie kosmiczne, systemy sieciocentryczne dowodzenia i autonomiczne środki działania.
- Konieczne jest promowanie rozwoju nowych technologii kosmicznych oraz uświadamianie opinii publicznej znaczenia przestrzeni kosmicznej jako nowej domeny operacyjnej.
- Kierunki instytucjonalne i organizacyjne
- Niezbędne jest powołanie spójnej struktury organizacyjnej koordynującej krajową działalność kosmiczną.
- Działalność kosmiczną należy traktować jako narzędzie wspierania innowacji, rozwoju gospodarki i podnoszenia sprawności instytucji państwowych.
- Kluczowe znaczenie ma współpraca administracji państwowej, nauki i przemysłu, a także zwiększanie innowacyjności i konku-

rencyjności przedsiębiorstw poprzez rozwój technik satelitarnych i technologii kosmicznych.

- Wymagana jest stabilność finansowania oraz zwiększenie nakładów na badania kosmiczne, traktowanych jako inwestycja strategiczna.

Aspekty społeczne i edukacyjne

- Konieczne jest zapewnienie szerokiego konsensusu politycznego, gospodarczego i społecznego wokół rozwoju sektora kosmicznego.
- Potrzebna jest merytoryczna debata publiczna i trwałe porozumienie między siłami zbrojnymi, elitami rządzącymi i opozycją – najlepiej w formie prawnie ukształtowanego zobowiązania.
- Należy stworzyć system identyfikacji i wspierania talentów w obszarze technologii kosmicznych – Polska ma potencjał, by w tym zakresie stać się liderem, lecz obecnie działa w tym kierunku zbyt słabo.

Nadrzędnym celem polskiej polityki kosmicznej powinno być uzyskanie autonomii w pełnym zakresie eksploracji kosmosu. Zdolność do samodzielnego projektowania, budowy i zarządzania satelitami daje nie tylko większe bezpieczeństwo, ale też realny wpływ na własne interesy w nowym porządku geopolitycznym na świecie. Brak planowania strategicznego, rozproszona struktura polskiego sektora kosmicznego oraz sposób jego zarządzania uniemożliwia osiągnięcie realnego sukcesu. Wymagane jest silne wsparcie organizacyjne, zadaniowe i finansowe ze strony państwa.

Kompleksowe uwzględnienie przedstawionych rozwiązań zapewni odbudowę ciągłości strategicznej, powrót do państwowo-strategicznego podejścia do spraw obronności i bezpieczeństwa narodowego, w tym istotnej roli i miejsca polskiego sektora kosmicznego. Należy w większym stopniu skupić się na uzyskaniu auto-

nomicznych zdolności, gotowości do produkcji oraz krajowych zdolności uzupełniania potrzeb.

W trudnej sytuacji geopolitycznej, gdy Polska jest zagrożona agresją ze strony Rosji, powinien powstać osobny resort obejmujący potencjał zbrojeniowy całego państwa. Konieczna jest konsolidacja wysiłku w zakresie zarządzania i kierowania. Polityka tego resortu, wypracowana we współpracy z MRiT, MON, MAP i innymi resortami na podstawie strategii bezpieczeństwa państwa, Polityczno-Strategicznej Dyrektywy Obronnej (obecnie nieaktualne), decydowałaby o wymaganiach wobec przemysłu w sprawach innowacji, ich wdrażania i produkcji. Państwowe i prywatne firmy powinny ze sobą współpracować. Inspiratorem rozwiązań służących wojsku powinien być Sztab Generalny WP, który opracowuje plany rozwoju SZ RP. Na tej podstawie przemysł powinien urealnić programy, tak aby spełniały określone wymagania.

SZ powinny definiować potrzeby. Projekty i zdolności przemysłowe powinny być kompatybilne z wieloletnimi programami i planami rozwoju sił zbrojnych.

Zmianie powinna ulec także promocja polskiego przemysłu obronnego. Obecnie bardzo rozdrobniona i podzielona na wiele instytucji, za którą nikt nie bierze odpowiedzialności. Promocją powinno kierować państwo poprzez nowo utworzony resort.

Nowy proponowany system będzie gwarantował brak wyścigu o to, kto jest ważniejszy – to sprawa ponad podziałami. Najważniejsze jest zagwarantowanie bezpieczeństwa państwa. Dlatego też decyzje najważniejsze powinny być podejmowane na poziomie państwa, a nie resortów. ◀

Materiały źródłowe

Dokumenty strategiczne i akty prawne

- [1] Uchwała nr 6 Rady Ministrów z dnia 26 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej, M.P. z 2017 r. poz. 203.

- [2] Ustawa z dnia 26 września 2014 r. o Polskiej Agencji Kosmicznej (Dz.U. 2014 poz. 1331, t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1957).
- [3] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. w sprawie statutu Polskiej Agencji Kosmicznej.
- [4] Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii. (2021). Krajowy Program Kosmiczny na lata 2021–2026. Warszawa.
- [5] Ministerstwo Rozwoju i Technologii. (2025). IGNIS – pierwsza polska misja na Międzynarodową Stację Kosmiczną. Portal Gov.pl.
- Raporty krajowe i publikacje instytucjonalne*
- [1] Polska Agencja Kosmiczna (POLSA). (2021). Krajowy Program Kosmiczny to priorytet POLSA.
- [2] Polska Agencja Kosmiczna (POLSA). (2021). Krajowy Program Kosmiczny w prekonsultacjach społecznych.
- [3] Polska Agencja Kosmiczna (POLSA). (2023). Dane satelitarne.
- [4] Polska Agencja Kosmiczna (POLSA). (2024). POLSA od dekady buduje polski sektor kosmiczny.
- [5] Polska Agencja Kosmiczna (POLSA). (2025). Katalog podmiotów sektora kosmicznego.
- [6] Polska Agencja Kosmiczna (POLSA). (2025). Ogólnopolski program edukacyjny dla misji IGNIS.
- [7] POLSA. (2021). Analiza sektora kosmicznego wybranych państw. Warszawa.
- [8] Najwyższa Izba Kontroli (2020). Rozwój sektora publicznego. Informacja o wynikach kontroli.
- [9] PSPA. (2023). Przegląd realizacji wskaźników Polskiej Strategii Kosmicznej.
- [10] Polski Instytut Ekonomiczny (2024). Gospodarka kosmiczna. Warszawa.
- [11] PARP. (2023). Sięgając gwiazd – polski sektor kosmiczny.
- [12] Startup Poland & PFR. (2022). Raport „Kosmos 2022”.
- Publikacje naukowe i specjalistyczne*
- [1] Kłoda, M. T., Malinowska, K., Malinowska, B., Polkowska, M., Polskie prawo kosmiczne – wyzwania i kompromisy. „Przegląd Sejmowy”, 3(170), 2022.
- [2] Malinowska, K., Brodecki, Z., Regulacja odpowiedzialności za szkodę i jej ubezpieczenia w przyszłym polskim ustawodawstwie kosmicznym. „Państwo i Prawo”, 2(876), 2019.
- [3] Myszona-Kostrzewa, K., Mreńca, E., Zientarski, P. B. (red.), Prawne aspekty działalności kosmicznej. Warszawa, 2019.
- [4] Polkowska, M., New Space – problemy prawne i gospodarcze oraz kwestie bezpieczeństwa. „Roczniki Nauk Prawnych”, 2020.
- [5] Oniszczenko, L., Rozwój polskiego sektora kosmicznego: bariery postępu, 2021.
- [6] Muzyka, K., Górniczy von Neumanna – surowce kosmiczne, roboty, industriaforming. [w:] Grabowska-Derlatka K., Gomułka J., Palm R. (red.), PhilosophyPulp, t. 2, Kraków: Li-bron, 2022.
- [7] Szocik, K. i in., Future space missions and human enhancement: Medical and ethical challenges. „Future”, nr 133, 2021.
- [8] Wrzecioniarz, P., „Geneza i cel działania Krajowego Komitetu ds. Technologii Kosmicznych”, Przegląd Komunikacyjny. Technologie Kosmiczne. Nr 7-8, 2025.
- Źródła międzynarodowe*
- [1] ASD-Eurospace., The European Space Industry in 2021. Facts & Figures Report, 2022.
- [2] Citi GPS., Global Perspectives & Solutions. Space Economy 2040, 2022.
- [3] Colvin, T., Karcz, J., Wusk, G., Cost and Benefit Analysis of Orbital Debris Remediation. NASA Office of Technology, Policy and Strategy, 2023.
- [4] ESA, Trends in the Space Sector 2023, 2023.
- [5] Euroconsult, Space Economy Report 2022, 2023.
- [6] Euroconsult, New Historic High for Government Space Spending, 2023a.
- [7] European Investment Bank, The Future of the European Space Sector, 2019.
- [8] European Parliament, Space Market – How to Facilitate Access and Create an Open and Competitive Market?, 2021.
- [9] European Parliament, EU Space Policy: Boosting EU Competitiveness and Accelerating the Twin Transition, 2022.
- [10] NASA, International Space Station, 2023.
- Źródła prasowe i portale branżowe*
- [1] Sabak, J., Rozpoznanie i łączność satelitarna dla Polski. W kraju są duże możliwości, potrzebne są decyzje. Portal Obronny, 2024, 26 kwietnia.
- [2] Space24, Polska firma wkracza na afrykański rynek kosmiczny, 2024, 8 lutego.
- [3] Idea 3W, Polska na orbicie sukcesu – jak polskie firmy rozwijają technologie kosmiczne?, 2023, 29 września.
- [4] Urania – Postępy Astronomii. Polskie satelity SatRev wyruszają w kosmos ze Space-port Cornwall, 2024.
- Strony instytucjonalne i bazy danych*
- [1] Polska Agencja Kosmiczna – <https://polsa.gov.pl>
- [2] Ministerstwo Rozwoju i Technologii – <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia>
- [3] Najwyższa Izba Kontroli – <https://www.nik.gov.pl>
- [4] Centrum Badań Kosmicznych PAN – <https://cbkpan.pl>
- [5] Krajowy Punkt Kontaktowy – <https://www.kpk.gov.pl>
- [6] ESA – <https://www.esa.int>
- [7] NASA – <https://www.nasa.gov>
- [8] Krajowy Komitet ds. Technologii Kosmicznych <https://kktk.space>