



Ministerstwo Rozwoju,
Pracy i Technologii

PROJEKT v 0.8

Krajowy Program Kosmiczny na lata 2021 – 2026

Warszawa, 23 lipca 2021 r.

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
STRESZCZENIE	4
I. WSTĘP	8
II. POLSKI SEKTOR KOSMICZNY	12
1. Zasadnicze cechy polskiego sektora kosmicznego	12
2. Analiza SWOT	14
3. Wnioski z Diagnozy polskiego sektora kosmicznego	16
III. CELE KRAJOWEGO PROGRAMU KOSMICZNEGO	18
1. Cel główny	18
2. Cele szczegółowe	18
IV. PRIORYTETY, KIERUNKI INTERWENCJI, NARZĘDZIA REALIZACJI	19
1. Priorytet I: Budowa zdolności konstruowania i wnoszenia obiektów kosmicznych	19
1.1. Istota priorytetu	19
1.2. Kierunki interwencji	20
1.3. Narzędzia wsparcia	25
2. Priorytet II: Budowa Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi (MikroGlob)	32
2.1. Istota priorytetu	32
2.2. Kierunki interwencji	33
2.3. Narzędzia wsparcia	36
3. Priorytet III: Budowa Narodowego Systemu Informacji Satelitarnej	37
3.1. Istota priorytetu	37
3.2. Kierunki interwencji	38
3.3. Narzędzia wsparcia	43
4. Priorytet IV: Rozbudowa Narodowego Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego	43
4.1. Istota priorytetu	43
4.2. Kierunki interwencji	47
4.3. Narzędzia wsparcia	51
V. FINANSOWANIE	53
VI. SYSTEM REALIZACJI	54
ZAŁĄCZNIKI	55
Załącznik Nr 1 – Diagnoza polskiego sektora kosmicznego	55

Załącznik Nr 2 – Powiązanie z działaniami przewidzianymi w krajowych i międzynarodowych dokumentach	67
Załącznik Nr 3 – Plan finansowy Krajowego Programu Kosmicznego na lata 2021- 2026	72
Załącznik Nr 4 – Wdrażanie Krajowego Programu Kosmicznego	76
Załącznik Nr 5 – Wskaźniki realizacji Krajowego Programu Kosmicznego	79
Załącznik Nr 6 – Wykaz stosownych skrótów	82
Załącznik Nr 7 – Wykaz stosowanych pojęć	85

STRESZCZENIE

Nie sposób wyobrazić sobie funkcjonowania współczesnego społeczeństwa i nowoczesnego państwa bez nowoczesnych technologii. Konieczne jest rozwijanie kompetencji zarówno nauki jak i przemysłu, oraz coraz szerzej stosować zdobycze techniki w administracji, gospodarce i życiu społecznym.

Przyjęta w 2017 r. Polska Strategia Kosmiczna (PSK) wyznaczyła cele, których osiągnięcie ma zapewnić Krajowy Program Kosmiczny (KPK, Program). Cele strategiczne PSK przekładają się na następujące cele KPK:

- 1) **rozbudowa kompetencji i zwiększenie konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego;**
- 2) **zwiększenie wykorzystania danych satelitarnych przez administrację, naukę, przemysł i społeczeństwo;**
- 3) **wykorzystanie technologii satelitarnych do zwiększenia bezpieczeństwa i obronności kraju.**

Aby zapewnić osiągnięcie tych celów przeprowadzono analizę stanu polskiego sektora kosmicznego, która pokazała jego mocne i słabe strony. Do mocnych stron należy przede wszystkim dynamizm, elastyczność i innowacyjność polskich firm oraz duże doświadczenie podmiotów nauki. Słabymi stronami jest uboga jeszcze „historia lotów” rodzimego sprzętu, duże rozproszenie kompetencji technologicznych, niewielka kadra sektora i niski dotąd poziom inwestycji w sektor ze strony państwa. Zagrożenie stanowi wysoka bariera wejścia w sektor dla nowych firm, zakończenie w 2019 r. preferencyjnych dla Polski warunków w ESA, ciągle jeszcze ograniczony popyt ze strony państwa i spowolnienie gospodarki przez pandemię COVID-19. Szansą natomiast może być dostrzeżenie sektora jako nowej, innowacyjnej gałęzi polskiej gospodarki, wzrost zapotrzebowania na zastosowania technologii kosmicznych po stronie państwa polskiego i Unii Europejskiej, zjawisko „New space” polegające m.in. na zwiększeniu roli małych satelitów.

Uwzględniając te obserwacje, program zaprojektowano tak, aby skutkiem jego realizacji było zapewnienie potrzeb państwa i społeczeństwa przy maksymalnym wykorzystaniu potencjału krajowego, co powinno się przyczynić do dynamicznego rozwoju sektora. W tym celu program wskazuje cztery Priorytety działań, które dopełniają się wzajemnie, tworząc spójny plan realizacji celów programu.

Priorytet I: Budowa zdolności konstruowania i wynoszenia obiektów kosmicznych (realizacja celu 1 KPK)

Zdolność wytwarzania i wynoszenia obiektów kosmicznych to kompetencja kluczowa do wykorzystania technologii kosmicznych. Dotyczy to zarówno samodzielnej budowy niewielkich satelitów, jak i wytwarzania różnych komponentów do dużych misji międzynarodowych.

Wsparcie badań naukowych jest pierwszym ogniwem procesu zdobywania kompetencji. To instytucje i uczelnie były w Polsce pionierami w planowaniu misji i konstruowaniu urządzeń badawczych oraz innych komponentów. Tam też powstały pierwsze polskie satelity.

Wsparcie rozwoju technologii kosmicznych, zwłaszcza w przemyśle, jest kolejnym krokiem, który powinien przyspieszyć proces powstawania i rozwoju polskiego sektora kosmicznego. Już dzisiaj w Europejskiej Agencji Kosmicznej zarejestrowanych jest 380 podmiotów¹ z czego 79% to przedsiębiorstwa. Prawie połowa z nich realizowała już kontrakty ESA. Wsparcie obejmować będzie zarówno pomoc w pozyskiwaniu kontraktów ESA i innych agencji kosmicznych, jak również bezpośrednie dofinansowywanie prac badawczych i rozwojowych przez rządowe agencje finansujące. Rezultatem Programu powinno być wykreowanie najbardziej obiecujących obszarów, które stałyby się polskimi specjalnościami.

Wsparcie inkubacji przedsiębiorstw przyspieszy i ułatwi powstawanie nowych podmiotów poprzez m.in. pomoc mentorską, finansową, biznesową oraz technologiczną, niezbędną do opracowania technologii i pozyskania pierwszych klientów.

Wsparcie rozwoju infrastruktury laboratoryjnej dla celów badawczych i testowych przez państwo jest potrzebne tam, gdzie niezbędna jest aparatura zbyt kosztowna dla małych i średnich firm. W szczególności dotyczy to infrastruktury do testowania komponentów misji i całych satelitów. Można taką infrastrukturę zapewnić budując jedno krajowe centrum, ale efektywniejsze wydaje się wyposażenie kilku jednostek wiodących i zapewnienie możliwości wykorzystania tej infrastruktury przez wszystkie zainteresowane podmioty.

Rozwój kadry na obecnym etapie rozwoju sektora kosmicznego w Polsce również wymaga koordynacji i wsparcia, począwszy od popularyzacji dla najmłodszych, poprzez odpowiednie kształtowanie programów studiów i praktyk studenckich oraz wspieranie kół naukowych, do wymiany międzynarodowej naukowców i specjalistów.

Przygotowanie narodowych misji kosmicznych i wsparcie misji z polskim udziałem to zarówno sposób na pobudzanie sektora kosmicznego jak i ważny element zapewnienia dostępu do informacji satelitarnej. Dzięki zamówieniom na potrzeby takich misji polskie firmy mogą zdobywać doświadczenie (ang. *flight heritage*) niezbędne to uzyskania pozycji na rynku międzynarodowym.

Budowa polskiego transpondera telekomunikacyjnego jest kluczowa ze względu na potrzebę zapewnienia łączności komercyjnej, dyplomatycznej i wojskowej, zarówno stałej jak i kryzysowej.

Rozwój technologii raketowych jest szczególnie ważny w sytuacji, kiedy coraz więcej podmiotów, także polskich, buduje własne satelity i prowadzi badania wymagające stanu nieważkości. W ramach programu przewiduje się wypracowanie możliwości lotów suborbitalnych. Taki lot umożliwia tanie testowanie prototypów urządzeń satelitarnych i badania w stanie nieważkości przez kilka minut. Miały już miejsce udane testy silników polskiej konstrukcji umożliwiających takie loty.

Priorytet II: Budowa Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi MikroGlob (realizacja celu 2 i 3 KPK)

Zaprojektowanie, zbudowanie i operacyjne uruchomienie Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi składającego się z Segmentu Kosmicznego i Segmentu Naziemnego ma na celu zapewnienie autonomicznej zdolności do dostarczania wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych dla użytkowników związanych z sektorem bezpieczeństwa i obronności państwa oraz w celu zaspokojenia potrzeb w tym zakresie administracji publicznej. Segment Kosmiczny stanowić będzie konstelacja mikrosatelitów

¹ Dane z sierpnia 2020.

wyposażonych w sensory optyczne, wyprodukowanych z udziałem polskich podmiotów naukowych i przemysłowych. Segment Naziemny będzie obejmował dwie redundantne lokalizacje składające się z Centrum Zarządzania Misją, Centrum Zarządzania Ładunkiem (sensorami) oraz Systemu Komunikacji z satelitami.

Budowa kompetencji polskich podmiotów naukowych i przemysłowych przy konstrukcji systemu MikroGlob będzie istotną wartością dodaną do podstawowej jego funkcjonalności.

Rozszerzenie Systemu Satelitarnego o satelitę z radarem typu SAR i satelitę z aparaturą do badań naukowych lub środowiskowych, a także wykonanie niezbędnych modyfikacji w Segmencie Naziemnym umożliwiających zarządzanie dodatkowymi misjami oraz ładunkami – to opcjonalny zakres zwiększający użyteczność systemu.

Priorytet III: Budowa Narodowego Systemu Informacji Satelitarnej (NSIS) (realizacja celu 2 KPK)

Informacja satelitarna, w szczególności obrazowanie optyczne i radarowe Ziemi, (ang. *Earth Observation – EO*) jest dziś powszechnie wykorzystywane do celów naukowych, gospodarczych, administracyjnych i obronnych. Polska ma dostęp do danych z unijnego systemu satelitarnego Copernicus, ale są one wykorzystywane jeszcze w niewielkim stopniu. Niezbędne jest także zapewnienie możliwości wykorzystania danych z polskiej konstelacji MikroGlob i z satelitów komercyjnych.

Uruchomienie, rozbudowa oraz operacyjne udostępnianie serwisów monitoringowych to działania, które można rozpocząć w oparciu o już istniejącą infrastrukturę.

Integracja istniejącej, rozbudowa oraz rozwój infrastruktury służącej gromadzeniu, przetwarzaniu i udostępnianiu danych i produktów obserwacji Ziemi (mapy, bazy danych, itp.) umożliwi poszerzenie zakresu dostępnych produktów i usług, udostępnianych zarówno publicznie, jak i komercyjnie.

Działania informacyjne, komunikacyjne, edukacyjne oraz bieżąca współpraca z użytkownikami i dostawcami są niezbędne, by system był efektywnie wykorzystywany w praktyce. Obecnie świadomość możliwości jaką daje wykorzystanie danych satelitarnych jest jeszcze bardzo niska.

Priorytet IV: Rozbudowa Narodowego System Bezpieczeństwa Kosmicznego (cel 3 KPK)

Narodowy System Bezpieczeństwa Kosmicznego służy ostrzeganiu przez zagrożeniami związanymi z możliwymi zderzeniami obiektów kosmicznych, spadku na Ziemię szczątków statków kosmicznych bądź ciał niebieskich oraz gwałtownego wzrostu aktywności Słońca (tzw. pogoda kosmiczna). Obecnie system składa się z naziemnych sensorów obserwujących niebo, będących w posiadaniu różnych podmiotów. Polska Agencja Kosmiczna zbiera te dane i dzieli się nimi z innymi członkami unijnego konsorcjum EU SST (ang. *Satellite Surveillance and Tracking*). Dzięki temu Polska ma dostęp do danych całego konsorcjum. W przyszłości planuje się także umieszczenie sensorów na satelitach.

Rozbudowa systemu sensorów obserwacji przestrzeni kosmicznej (naziemnych i kosmicznych) jest niezbędna do skutecznego działania systemu, gdyż liczba wystrzeliwanych satelitów w ostatnich latach rośnie lawinowo.

Rozwój zdolności operacyjnego pozyskiwania i przetwarzania danych z sensorów wzmocni pozycję Polski w konsorcjum i umożliwi samodzielne działanie polskiego systemu.

Rozwój zdolności operacyjnego świadczenia usług informacyjnych z jednej strony umożliwi odgrywanie przez Polskę znaczącej roli w tworzącym się systemie zarządzania ruchem kosmicznym (ang. *Space Traffic Management*), z drugiej zaś stworzy w Polsce komercyjny rynek usług w zakresie bezpieczeństwa kosmicznego.

Prace badawczo - rozwojowe w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego są szczególnie istotne, gdyż jest to młoda, dopiero rozwijająca się dziedzina i Polska ma szansę wnieść istotny wkład zarówno do rozwoju technologii sensorów jak i metod przetwarzania i wykorzystania danych.

Realizacja Programu

Instytucją wdrażającą i monitorującą Program jest Polska Agencja Kosmiczna, która podlega ministrowi właściwemu do spraw gospodarki, odpowiadającemu za całokształt polityki kosmicznej, przy zapewnieniu współpracy z innymi resortami. W realizację Programu zaangażowani będą także przedsiębiorcy, środowiska akademickie oraz organizacje pozarządowe.

Rolą Polskiej Agencji Kosmicznej będzie koordynacja potrzeb i planów różnych resortów oraz integracja działań środowiska akademickiego i przedsiębiorstw. W ramach realizacji czterech priorytetów Agencja powinna uzyskać określone w Programie zdolności operacyjne. Służyć temu będzie budowa Centrum Operacyjnego. Agencja będzie też odpowiedzialna za przygotowanie potrzebnych kontynuacji działań Programu po roku 2026.

I. WSTĘP

Kosmos, który kiedyś był domeną astronomii i literatury fantastyczno-naukowej stał się dzisiaj miejscem intensywnej działalności gospodarczej. Nadal zachwyca i rozbudza wyobraźnię, a także ciągle jest przedmiotem badań naukowych, ale coraz intensywniej wykorzystywany jest do wytwórczej i usługowej działalności człowieka. Najważniejsze obszary tej działalności to:

- 1) procesy wytwarzania oraz badania biologiczne i medyczne w nieważkości i wysokiej próżni;
- 2) optyczne i radarowe obrazowanie Ziemi do celów naukowych, gospodarczych, administracyjnych i obronnych;
- 3) telekomunikacja i nawigacja.

Trudno wyobrazić sobie współczesny świat bez osiągnięć ery podboju kosmosu, którą w 1957 r. symbolicznie zapoczątkowało wystrzelenie na orbitę pierwszego sztucznego satelity Ziemi – Sputnika 1. Zdobyte astronautyki, realizowanej w ramach lotów załogowych i misji sond międzyplanetarnych, a także technologii kosmicznych i satelitarnych, zrewolucjonizowały naszą wiedzę o Wszechświecie – głębokim kosmosie, Układzie Słonecznym i orbitujących w nim ciałach niebieskich. Z drugiej strony zwróciły szczególną uwagę na Ziemię, nasz kosmiczny dom. Dzięki perspektywie kosmicznej i dedykowanym jej technologiom obserwacyjnym badamy ją w niespotykany wcześniej sposób – detaliczny i kompleksowy, ze zwróceniem uwagi na zagadnienia geofizyczne, biologiczne, klimatyczne, a także komunikacyjne, społeczno-gospodarcze i polityczne.

Z punktu widzenia zwrotu społecznego ze stale rosnących nakładów i wysiłków ukierunkowanych na rozwój branży kosmicznej, trzeba zwrócić uwagę i podkreślić kluczowe znaczenie transferu wynalazków ze sfery inżynierii kosmicznej do życia zwykłego człowieka. To on w ostatecznym rozrachunku powinien być głównym beneficjentem wykorzystania środków finansowych i myśli naukowo-technicznej, mającymi uczynić jego życie lepszym, łatwiejszym i bezpieczniejszym, a także uświadamiać mu perspektywy, szanse, ale też zagrożenia stojące przed naszą cywilizacją. Wpisuje się to w ideę zrównoważonego rozwoju, która stanowi jedno z największych wyzwań, przed którym stoją osoby odpowiedzialne za losy tego i przyszłych pokoleń.

Polska jest krajem, który na przestrzeni wielu ostatnich dziesięcioleci dał światu szereg uczonych, inżynierów i wizjonerów, którzy nie tylko kładli podstawy teoretyczne pod kosmonautykę, ale brali też udział w największych astronautycznych przedsięwzięciach ludzkości. Sukcesy te są bazą i fundamentem aktualnych starań, aby nasz kraj dołączył do grona państw biorących aktywny i czynny udział w eksploracji przestrzeni kosmicznej – tej bliższej i tej odleglejszej.

Sektor kosmiczny jest jednym z najbardziej zaawansowanych i innowacyjnych obszarów, który ma coraz większe znaczenie dla gospodarki krajowej i międzynarodowej. Daje możliwość monitorowania i przewidywania zjawisk i zdarzeń zachodzących na Ziemi, jak i w bliskiej przyszłości rozszerzenia możliwości technologicznych przemysłu. Produkty i aplikacje powstające z udziałem sektora kosmicznego mają szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach życia, zarówno gospodarczego, jak i społecznego - w transporcie, gospodarce przestrzennej, monitorowaniu i zarządzaniu środowiskiem, rolnictwie, rybołówstwie, obronności, bezpieczeństwie i zarządzaniu kryzysowym, ubezpieczeniach i bankowości, oraz wielu innych.

Polski sektor kosmiczny od kilku lat odnotowuje dynamiczny wzrost, do czego w znacznym stopniu przyczyniło się członkostwo Rzeczypospolitej Polskiej w Europejskiej Agencji Kosmicznej² (ESA). Jest jedną z branż, która w sposób znaczący wpływa na rozwój polskiej gospodarki i nauki. Dlatego też, dalszy rozwój sektora wymaga wdrożenia bardziej złożonego systemu uwzględniającego komponent krajowy umożliwiający wzmacnianie trwałych kontaktów pomiędzy nauką i przemysłem, tworzenie innowacyjnych technologii oraz stymulowanie współpracy zagranicznej. Zostało to uwzględnione w Polskiej Strategii Kosmicznej³ (PSK) przyjętej w 2017 r., która poza konsekwentną inwestycją w członkostwo Rzeczypospolitej Polskiej w organizacjach międzynarodowych, w tym przede wszystkim w ESA, zakłada wdrożenie krajowego instrumentarium wsparcia w postaci Krajowego Programu Kosmicznego (KPK).

KPK określa długookresowe kierunki rozwoju branży kosmicznej z uwzględnieniem postanowień PSK, która stała się istotnym impulsem dla rozwoju sektora kosmicznego, wskazując pożądane kierunki tego rozwoju do 2030 r. wyznaczone przez następujące cele strategiczne:

- 1) Polski sektor kosmiczny będzie zdolny do skutecznego konkurowania na rynku europejskim, a jego obroty wyniosą co najmniej 3% ogólnych obrotów tego rynku (proporcjonalnie do polskiego potencjału gospodarczego);
- 2) Polska administracja publiczna będzie wykorzystywać dane satelitarne dla szybszej i skuteczniejszej realizacji swoich zadań, a krajowe przedsiębiorstwa będą w stanie w pełni zaspokoić popyt wewnętrzny na tego typu usługi oraz eksportować je na inne rynki;
- 3) Polska gospodarka i instytucje publiczne będą posiadały dostęp do infrastruktury satelitarnej umożliwiającej zaspokojenie ich potrzeb, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności.

Dla osiągnięcia powyższych celów strategicznych, PSK przewiduje różne kierunki interwencji, przyporządkowane następującym celom szczegółowym, planowanym do osiągnięcia do 2030 r.:

- 1) Wzrost konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenie jego udziału w obrotach europejskiego sektora kosmicznego;
- 2) Rozwój aplikacji satelitarnych - wkład w budowę gospodarki cyfrowej;
- 3) Rozbudowa zdolności w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa z wykorzystaniem technologii kosmicznych i technik satelitarnych;
- 4) Stworzenie sprzyjających warunków do rozwoju sektora kosmicznego w Polsce;
- 5) Budowa kadr dla potrzeb polskiego sektora kosmicznego.

KPK, jako jeden z kluczowych instrumentów realizacji Polskiej Strategii Kosmicznej, jest jednocześnie jednym z kierunków interwencji w ramach celu szczegółowego Nr 1 „Wzrost konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenie jego udziału w obrotach europejskiego sektora kosmicznego”. Ma służyć przede wszystkim osiągnięciu tego celu, a także, poprzez określone w nim narzędzia, wpływać na realizację pozostałych zdefiniowanych w Strategii celów.

² Rzeczpospolita Polska przystąpiła do ESA umową pomiędzy Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Europejską Agencją Kosmiczną w sprawie przystąpienia Polski do Konwencji o utworzeniu Europejskiej Agencji Kosmicznej i związanych z tym warunkami, podpisaną w Warszawie dnia 31 lipca 2012 r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 61 oraz z 2017 r. poz. 261).

³ Uchwała Nr 6 Rady Ministrów z dnia 26 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej (M.P. z 2017 r., poz. 203)

Pod względem formalno – prawnym, KPK jest programem wieloletnim w rozumieniu art. 136 ustawy o finansach publicznych (u.f.p.) oraz programem rozwoju w rozumieniu art. 15 ust. 4 pkt 2 ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (u.z.p.p.r), a zatem dokumentem przyjmowanym przez Radę Ministrów w formie uchwały. KPK zawiera wszystkie elementy programu wieloletniego będącego równocześnie programem rozwoju, przewidziane w: art. 17 u.z.p.p.r. (tj.: wnioski z diagnozy przygotowanej na potrzeby programu, cel główny i cele szczegółowe w nawiązaniu do strategii rozwoju (PSK), priorytety i kierunki interwencji, oczekiwane rezultaty wraz ze wskaźnikami, system realizacji programu, w tym plan finansowy (zawierający w szczególności źródła finansowania, kwotę środków przeznaczonych na finansowanie realizacji KPK i jej podział pomiędzy priorytety, informację o wysokości współfinansowania programu i poszczególnych priorytetów), sposób monitorowania i oceny stopnia osiągnięcia celu głównego i celów szczegółowych) oraz art. 136 u.f.p.

Zakres zaproponowanych w KPK kierunków interwencji wsparcia ma sprostać potrzebom polskiego sektora kosmicznego i zgodnie z założeniami PSK w znaczny sposób przyczynić się do trwałego rozwoju gospodarczego opartego o innowacyjne przedsiębiorstwa zdolne do konkurowania posiadanymi rozwiązaniami technologicznymi. Jest to związane z rosnącą rolą sektora kosmicznego i wykorzystaniem przestrzeni kosmicznej, co znacząco przyczynia się do uzyskania postępu technologicznego w wielu sektorach gospodarki, a tym samym rozwoju gospodarczego kraju. Ważne z punktu widzenia kraju jest także stopniowe dochodzenie do budowy własnych zdolności w zakresie autonomicznej obserwacji zjawisk i obiektów na terenie kraju i jego otoczeniu jak również konsolidacja i rozbudowa segmentu naziemnego tak, aby niezależność w tym zakresie była zapewniona.

Mechanizmy wsparcia w ramach KPK ukierunkowane będą na sektor przedsiębiorstw, naukę, administrację rządową i samorządową oraz na działania edukacyjne i podnoszące świadomość społeczeństwa w zakresie wpływu technologii kosmicznych na rozwój gospodarczy Polski.

Istotną rolę w rozwoju sektora kosmicznego w Polsce odgrywają programy Europejskiej Agencji Kosmicznej. W okresie realizacji Krajowego Programu Kosmicznego, Polska jako członek ESA będzie partycypować również w innych programach niż te, które zostały wskazane w priorytecie I, tj.: w programie naukowym ESA (program obowiązkowy) oraz może partycypować w programach opcjonalnych: obserwacji Ziemi, eksploracyjnych, bezpieczeństwa kosmicznego oraz transportu kosmicznego. Decyzja o uczestnictwie w danym programie opcjonalnym będzie wypracowywana i podejmowana każdorazowo przed kolejnymi posiedzeniami Rad Ministerialnych ESA.

Zaplanowane działania będą wdrażane w oparciu o zasady wydatkowania środków zgodnie z prawem krajowym i europejskim z uwzględnieniem możliwości pozyskania środków m.in. z budżetu państwa i Unii Europejskiej, a zaproponowane cele i wartości wskaźników będą podstawą do prowadzenia stałego monitoringu przebiegu procesów rozwojowych oraz wpływu Programu na ich osiągnięcie.

Za całościowe wdrożenie celów strategicznych i szczegółowych, określonych w Strategii, odpowiedzialny jest minister właściwy do spraw gospodarki we współpracy z innymi resortami, partnerami społecznymi i agencjami, w tym Polską Agencją Kosmiczną. Stosownie do postanowień PSK, minister właściwy do spraw gospodarki pełni funkcje zarządcze i koordynacyjne polityki kosmicznej, przy jednoczesnym zapewnieniu efektywnych mechanizmów współpracy z innymi resortami, oraz partnerami, przy zachowaniu zwierzchności Prezesa Rady Ministrów i Rady Ministrów

KPK uwzględnia wyniki diagnozy⁴ sektora kosmicznego i jego najistotniejsze potrzeby, niezbędne kamienie milowe rozwoju wynikające z dokumentów strategicznych krajowych i międzynarodowych⁵ oraz konsultacji środowiskowych, co pozwoliło na wypracowanie priorytetów, kierunków i konkretnych schematów wsparcia dla poszczególnych grup beneficjentów.

KPK obejmuje działania realizowane w latach 2021-2026. Efekty osiągnięte przy jego realizacji będą stanowiły podstawę do wskazania kierunków interwencji i określenia wytycznych dla kontynuacji narzędzi wsparcia do roku 2030, tj. do czasu zakończenia realizacji celów określonych w Polskiej Strategii Kosmicznej.

⁴ Zdefiniowane m.in. w wyniku przeprowadzonych ankiet i konsultacji z ekspertami z sektora kosmicznego zarówno z polski i ESA.

⁵ Załącznik Nr 2. Powiązanie z działaniami przewidzianymi w krajowych i międzynarodowych dokumentach.

II. POLSKI SEKTOR KOSMICZNY

1. Zasadnicze cechy polskiego sektora kosmicznego

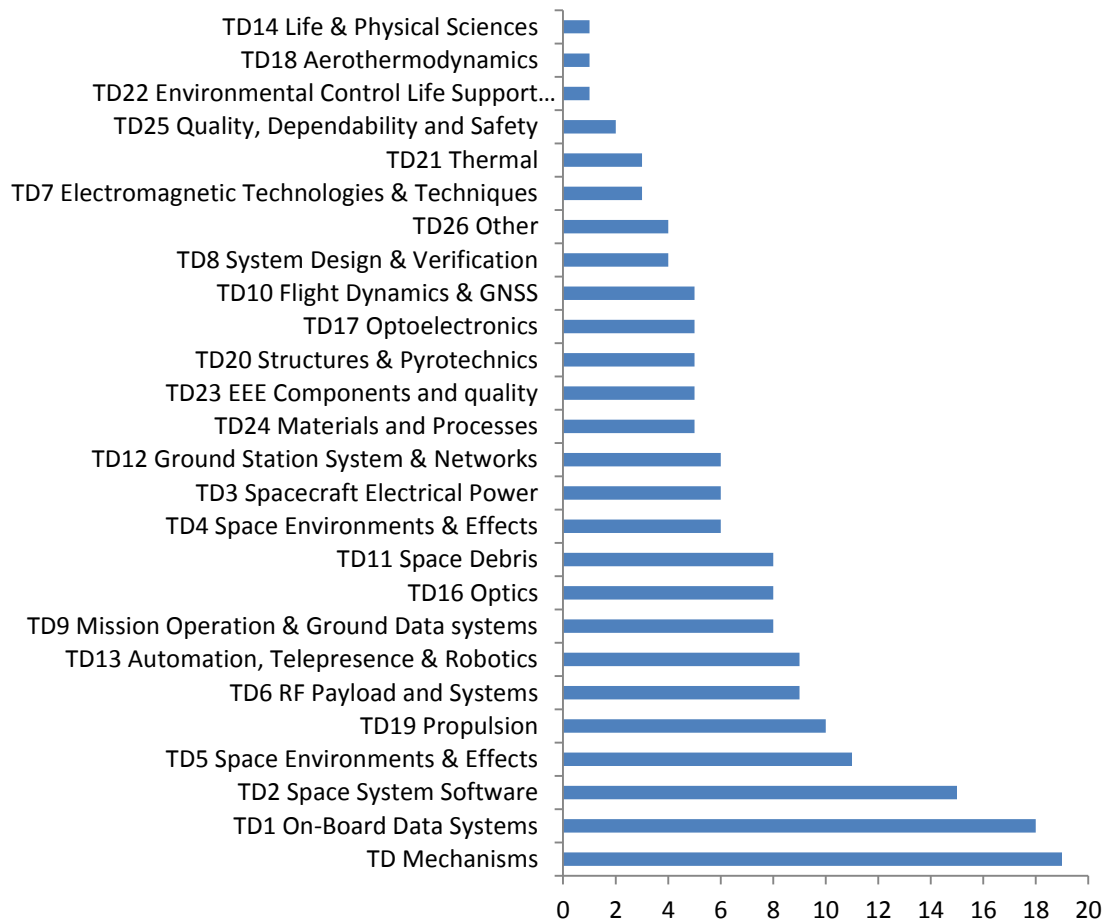
W roku 2020, dla celów opracowania Krajowego Programu Kosmicznego, Polska Agencja Kosmiczna, przy współpracy z ESA, ekspertów z organów administracji publicznej oraz partnerów społecznych, przeprowadziła horyzontalne badanie polskiego sektora kosmicznego. Wnioski z badania potencjału polskiego sektora kosmicznego znajdują odzwierciedlenie w KPK, w analizie SWOT oraz Diagnozie polskiego sektora kosmicznego, która stanowi załącznik nr 1 do KPK. Przeprowadzone badania i wnioski z nich wynikające wskazują na szeroki zakres wyzwań w dążeniu do zapewnienia rozwoju sektora kosmicznego w ramach czasowych określonych w Polskiej Strategii Kosmicznej (PSK).

Zasadnicze cechy polskiego sektora kosmicznego są następujące:

1.1. Rozdrobnienie technologiczne

Projekty realizowane przez polskie podmioty w ramach programów Europejskiej Agencji Kosmicznej – w tym zwłaszcza programu realizowanego w okresie przejściowym (2012-2019) – Polish Industry Incentive Scheme, programu UE Horyzont 2020 oraz programów i projektów NCBR i NCN związanych z rozwojem technologii generycznych – pokazują, że w obrębie jednej domeny niektóre podmioty rozwijają nawet kilka technologii odpowiadających poszczególnym poddomenom.

Poniższy wykres prezentuje wyniki mapowania technologii przeprowadzonego przez Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego dotyczącego rozwijanych technologii przez podmioty i zgodnie z tzw. drzewem technologicznym ESA, pokazuje domeny technologiczne ESA najbardziej rozpowszechnione i najczęściej deklarowane przez polskie podmioty.



Wykres Nr 1 - Wyniki mapowania technologii przeprowadzonego przez Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego

Liczba domen prezentowanych na wykresie potwierdza rozdrobnienie technologiczne polskiego sektora kosmicznego.

1.2. Dynamiczny rozwój rynku aplikacji opartych na obrazowaniu i nawigacji satelitarnej i stopniowy wzrost świadomości na temat korzyści z ich wykorzystania w administracji publicznej

Z uwagi na łatwy, nieograniczony i w wielu przypadkach nieodpłatny dostęp do europejskich zasobów i danych satelitarnych pochodzących z flagowych programów Unii Europejskiej, takich jak Copernicus, Galileo, obecnie w Polsce bardzo dynamicznie rozwija się rynek aplikacji opartych na obrazowaniu i nawigacji. Rozwojowi sprzyja także duże zapotrzebowanie ze strony użytkowników końcowych na produkty, które można zastosować w wielu dziedzinach życia gospodarczego i społecznego, m.in.: we wszystkich rodzajach transportu, gospodarce przestrzennej, monitorowaniu i zarządzaniu środowiskiem, energetyce, rolnictwie, rybołówstwie, ubezpieczeniach i bankowości, obronności, bezpieczeństwie i zarządzaniu kryzysowym. Rośnie także świadomość znaczenia danych i korzyści z ich stosowania przez administrację publiczną na różnych szczeblach. Administracja bowiem coraz częściej sięga po aplikacje i serwisy wykorzystujące zobrazowania satelitarne.

1.3. Polskie podmioty sektora kosmicznego, to przede wszystkim dostawcy komponentów, choć dostrzegalny jest trend w kierunku realizacji przedsięwzięć o coraz większej złożoności

Pomimo faktu, że większość polskich podmiotów to dostawcy komponentów, to jednak coraz bardziej zauważalny jest trend wzrostu kompetencji technologicznych oraz umiejętności zarządzania większymi projektami przez polskie podmioty, jak również wzrost ich obrotów. W konsekwencji, na polskim rynku funkcjonują już przedsiębiorstwa oraz instytucje tworzące system szkolnictwa wyższego i nauki, które pełnią rolę integratorów podsystemów, a nawet całych systemów. Barięią związaną z wzrostem kompetencji technologicznych narodowych podmiotów jest brak polskiej infrastruktury laboratoryjno–testowej. Podmioty chcąc podnosić swoje kompetencje zmuszone są do korzystania z infrastruktury zagranicznej, która to znacznie podnosi koszty działań oraz wydłuża czas realizacji projektów⁶.

Polskie podmioty wykazują dużą aktywność w pozyskiwaniu i realizacji projektów w obszarze obserwacji Ziemi, w szczególności w zakresie metod przetwarzania i analizy danych i budowy aplikacji służących do wykorzystania danych przez zainteresowane podmioty zarówno na poziomie globalnym, regionalnym, jak też lokalnym. Aktywność polskich podmiotów w dziedzinie bezpieczeństwa kosmicznego koncentruje się na ochronie infrastruktury i ludzi na Ziemi przed skutkami tych zagrożeń oraz śledzeniu i monitorowaniu ewentualnych niebezpieczeństw i zagrożeń (zarówno naturalnych, jak i sztucznych) związanych ze środowiskiem kosmicznym. Działalność krajowych podmiotów w obszarze łączności satelitarnej czy szeroko rozumianej radiokomunikacji wpisuje się zarówno w komponent Unijnego programu kosmicznego, tj. GOVSATCOM, inicjatywę EuroQCI jak i misje i programy ESA, zwłaszcza z grupy programów ARTES poświęconym zaawansowanym systemom telekomunikacyjnym oraz aplikacjom. Istotne także dla rozwoju krajowego sektora kosmicznego jest rozwijanie kompetencji polskich podmiotów w budowie satelitarnych systemów obserwacji Ziemi. Szereg powstających krajowych projektów związanych z tym obszarem wskazuje na duże zainteresowanie poszerzaniem umiejętności związanych z tworzeniem takich systemów. Dodatkowo obserwacja Ziemi jest często jednym z najczęściej rozwijanych obszarów w innych krajach ze względu na szereg korzyści z wykorzystania zobrazowań dla celów administracji, wojska jak i społeczeństwa.

2. Analiza SWOT

Wraz ze zmianą wewnętrznych i zewnętrznych uwarunkowań gospodarczych, zmieniają się trendy sektora kosmicznego w Polsce, oraz waga jego silnych i słabych stron. Rolą analizy SWOT jest próba odpowiedzi na pytanie w jaki sposób można zareagować na szanse i zagrożenia pojawiające się w otoczeniu i jakie czynniki mogą pogorszyć lub polepszyć sytuację polskiego sektora kosmicznego w tych okolicznościach.

Mocne strony	Słabe strony
Dynamizm, elastyczność i potencjał innowacyjny polskich przedsiębiorstw, w szczególności MŚP.	Brak przedsiębiorstw z wieloletnim doświadczeniem w segmencie <i>upstream</i> (ang. <i>flight heritage</i>).
Doświadczenie na poziomie światowym w kilku kluczowych dziedzinach, takich jak m.in. IT, robotyka, mechanika, astronomia.	Relatywnie niski poziom inwestycji ze strony państwa w działalność kosmiczną skutkujący wolno rosnącym zainteresowaniem dużych firm w tę działalność (zarówno w kontekście podjęcia roli integratora w

⁶ Analiza pn.: „Infrastruktura laboratoryjno-testowa dla polskiej branży kosmicznej” wraz z opisem metodyki jej opracowania, na potrzeby Krajowego Programu Kosmicznego, Polska Agencja Kosmiczna, 2020.

Bogate doświadczenie instytucji sfery nauki i szkolnictwa wyższego w realizacji projektów kosmicznych.

Dobra pozycja konkurencyjna polskich podmiotów wynikająca z niższych kosztów pracy oraz zdolności do optymalizacji kosztowej projektów.

Wysoka jakość kształcenia w polskich szkołach wyższych w obszarze nauk technicznych, w szczególności mechaniki, elektroniki oraz technologii telekomunikacyjnych i informatycznych (ICT).

Stabilność i wielkość polskiej gospodarki oraz ambicje krajowych podmiotów rynku kosmicznego w Polsce, będące zachętą do inwestycji zagranicznych o największym potencjale innowacyjnym.

upstream, jak i możliwości poważnych inwestycji i silnego marketingu w *downstream*).

Niewielki poziom krajowych inwestycji w infrastrukturę laboratoryjno-testową przeznaczoną dla środowiska kosmicznego oraz infrastrukturę naziemną, niezbędną do wdrażania rozwiązań opartych o dane satelitarne.

Braki w części technologii kluczowych. Początkowa faza rozwoju sektora powoduje, że część istotnych technologii nie została w naszym kraju opracowana, co wymusza poszukiwanie się partnerami zagranicznymi, którzy nie wyrażają dużego zainteresowania transferem swoich kluczowych technologii do Polski z powodu braku perspektyw rozwoju biznesu.

Brak wystarczająco licznej wyspecjalizowanej kadry. Sektor jest na tyle młody, że nie zdążyła się wykształcić odpowiednio liczna grupa specjalistów mogących prowadzić duże projekty w obszarze *upstream*.

Szanse

Zagrożenia

Rodzimy rynek kosmiczny w Polsce jako jedna z najbardziej innowacyjnych branż, silny inkubator nowych technologii i docelowo dodatkowy impuls dla rozwoju polskiej gospodarki.

Rozwój nowych obszarów aktywności kosmicznej, w tym New Space, oraz nowych technologii wykorzystywanych w działalności kosmicznej pozwalających na wzrost w dopiero tworzących się niszach, m. in. nowe technologie przetwarzania danych wielkoskalowych, rozwój technologii chmurowych deorbitacja satelitów, ekologiczne technologie satelitarne.

Niskie wykorzystanie technik satelitarnych przez administrację publiczną wszystkich szczebli, a co za tym idzie duży potencjalny popyt ze strony użytkownika instytucjonalnego.

Możliwość nawiązania szerokiej współpracy z sektorem obronnym wynikająca z dużego zapotrzebowania wojska na technologie kosmiczne i wykorzystanie danych satelitarnych w obszarze bezpieczeństwa i obronności.

Potencjalne nowe możliwości wynikające ze zmian w europejskiej polityce kosmicznej (m.in. nacisk na komercyjne wykorzystywanie danych satelitarnych w różnych obszarach) oraz te wynikające z Nowej strategii przemysłowej dla Europy, w szczególności w związku z wprowadzeniem Europejskiego Funduszu Obronnego i dążeniem do osiągnięcia synergii między przemysłem cywilnym, obronnym oraz kosmicznym. Uruchomienie nowej perspektywy finansowej UE wraz z przewidywanym wzrostem.

Szerokie możliwości rozwoju współpracy bilateralnej pomiędzy Polską i wybranymi krajami europejskimi i pozaeuropejskimi w niektórych obszarach, w tym związanych z nauką, ochroną środowiska,

Wysokie bariery wejścia w sektor kosmiczny a w szczególności *upstream*, wynikające m.in. z braku doświadczenia, odpowiednio wykwalifikowanej kadry, produktów, infrastruktury i braku rynku krajowego oraz z istnienia ugruntowanych więzi kooperacyjnych pomiędzy integratorami systemów i mniejszymi firmami europejskimi, w tym MŚP.

Ekspansja na krajowy rynek zagranicznych przedsiębiorstw, które dysponują znacznie większym doświadczeniem i dokonały już amortyzacji istotnej części swoich inwestycji infrastrukturalnych i w *know-how*, będąc konkurencją polskich podmiotów w ramach programów ESA i innych programów sektorowych.

Koniec okresu wsparcia polskich firm w ESA w 2019 r., który może skutkować istotnym zmniejszeniem zwrotu geograficznego w programach obowiązkowych ESA przy równoczesnym braku wydzielonej linii finansowania krajowej działalności kosmicznej i brakiem wystarczającej liczby inwestycji ze środków prywatnych.

Niskie zainteresowanie administracji publicznej wykorzystaniem produktów uzyskanych dzięki technologiom satelitarnym na zasadach komercyjnych (ograniczony popyt). Brak wystarczającej liczby zorganizowanych działań szkoleniowych i promujących techniki satelitarne wśród odbiorców instytucjonalnych.

Ograniczony rynek wewnętrzny w sektorze *upstream i middlestream* (mniej w *downstream*), co skutkuje ograniczeniem inwestycji wewnętrznych, koniecznością walki o klienta na rynku światowym oraz odpływem (i tak już nielicznym) polskich specjalistów za granicę.

Spowolnienie gospodarcze w wyniku obecnej sytuacji epidemiologicznej na świecie wywołanej COVID-19.

Tendencja do rozproszenia rynku i budowania powiązań kooperacyjnych na poziomie europejskim i globalnym, pozwalająca na wchodzenie nowych podmiotów w łańcuchy dostaw sektora, co przełoży się na rosnącą zdolność polskich podmiotów do działań eksportowych oraz wysoki wzrost rentowności inwestycji po przejściu bariery wejścia w rynek europejski.

3. Wnioski z Diagnozy polskiego sektora kosmicznego

- 1) Polski sektor kosmiczny dojrzeva we wszystkich segmentach (Upstream, Downstream i Middlestream). Rosną też potrzeby państwa w zakresie budowy zdolności do samodzielnego wytwarzania infrastruktury segmentu kosmicznego. Utrzymanie i rozbudowa zdolności instytucji tworzących system szkolnictwa wyższego i nauki oraz budowa zdolności przemysłu wymagają szeregu działań ze strony państwa, w tym:
 - zwiększenia składki do programów opcjonalnych ESA zadeklarowanych podczas Rady Ministerialnej Space 19+, m. in. w celu nabycia przez krajowe podmioty odpowiedniego doświadczenia w urządzeniach lotnych (ang. *flight heritage*),
 - zapewnienia w Krajowym Programie Kosmicznym narzędzi wsparcia do budowy krajowych zdolności w obszarze konstruowania i wynoszenia statków kosmicznych,
 - zapewnienia właściwego dostępu do infrastruktury laboratoryjno-testowej,
 - wsparcia budowy kadr dla polskiego sektora kosmicznego,
 - wsparcia inkubacji przedsiębiorstw,
 - działań szkoleniowych, informacyjnych i promocyjnych dla podmiotów polskiego sektora kosmicznego.
- 2) Polska posiada coraz lepszy dostęp do międzynarodowej, a w perspektywie także krajowej infrastruktury satelitarnej, w tym przede wszystkim do konstelacji Copernicus i Galileo. Rośnie też świadomość wśród użytkowników końcowych (administracji publicznej, podmiotów przemysłowych i naukowych) na temat możliwości wykorzystania danych satelitarnych i związanych z tym korzyści. Jednak, skuteczne ich wykorzystanie danych zależy od jakości i ciągłości dostarczanych informacji. Dlatego:
 - należy zwiększyć popyt na wykorzystanie danych satelitarnych w administracji publicznej poprzez zmiany legislacyjne oraz stałe podnoszenie świadomości i kompetencji urzędników państwowych w zakresie wykorzystania danych satelitarnych,
 - należy zapewnić efektywne i ciągłe dostarczanie użytkownikowi przetworzonych informacji EO dostosowanych do jego potrzeb,
- 3) Polska ma określone potrzeby w zakresie wykorzystania infrastruktury satelitarnej dla potrzeb bezpieczeństwa i obronności państwa, w szczególności w obszarze obserwacji satelitarnej. Te potrzeby zostały ujęte w Planie Modernizacji Technicznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. W szczególności dotyczą one:
 - zapewnienia rozwoju uniwersalnej infrastruktury naziemnej (kontrola misji i komunikacja), która pozwoliłaby na szybkie wdrażanie przyszłych projektów satelitarnych,

- zapewnienia rozwoju kompetencji krajowych w zakresie infrastruktury satelitarnej, umożliwiających zaspokojenie potrzeb Państwa, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności.
- 4) Przy lawinowo rosnącej liczbie obiektów na orbicie okołoziemskiej, kluczowe stają się kwestie bezpieczeństwa kosmicznego. Dzięki unikalnej sieci teleskopów do obserwacji astronomicznych posiadanych przez polskie podmioty naukowe możliwe było przystąpienie Polski do europejskiego systemu obserwacji i śledzenia obiektów w przestrzeni kosmicznej. Wskazane jest dalsze rozwijanie tych zdolności, m.in. poprzez:
- zapewnienie ciągłości i jakości usług opartych o systemy kosmiczne (narodowe, europejskie i sojusznicze),
 - budowanie środowiska umożliwiającego polskim przedsiębiorstwom oraz instytucjom państwa zagwarantowanie dostępu i swobody operacji w środowisku kosmicznym
 - ochronę infrastruktury i ludzi na Ziemi przed skutkami tych zagrożeń
 - badanie pogody kosmicznej oraz zagrożeń ze strony obiektów pochodzenia zewnętrznego.

III. CELE KRAJOWEGO PROGRAMU KOSMICZNEGO⁷

1. Cel główny

Celem głównym KPK jest rozbudowa potencjału przemysłu i jednostek naukowych polskiego sektora kosmicznego do zaspokajania potrzeb Państwa i gospodarki oraz skutecznego konkurowania na rynkach międzynarodowych.

2. Cele szczegółowe

Cele szczegółowe KPK odpowiadają celom strategicznym PSK:

- 1) Rozbudowa kompetencji i zwiększenie konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego.
- 2) Zwiększenie wykorzystania danych satelitarnych przez administrację, naukę, przemysł i społeczeństwo.
- 3) Wykorzystanie technologii satelitarnych do zwiększenia bezpieczeństwa i obronności kraju.

⁷ Zgodnie z wymogami u.z.p.p.r., cel główny i cele szczegółowe programu rozwoju określa się poprzez nawiązanie do celów strategii wyższego rzędu. W przypadku KPK, jego cele powinny zatem nawiązywać w pierwszej kolejności do PSK

IV. PRIORYTETY, KIERUNKI INTERWENCJI, NARZĘDZIA REALIZACJI

Na podstawie analizy polskiego sektora kosmicznego, jak i trendów w sektorze o skali światowej, a także w oparciu o szerokie konsultacje ze środowiskiem przemysłu, nauki oraz administracji, proponuje się, aby osiągnięcie celów KPK nastąpiło poprzez realizację następujących priorytetów:

- 1) Budowa zdolności konstruowania i wynoszenia obiektów kosmicznych (cel 1)**
- 2) Budowa Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi MikroGlob (cel 2 i 3)**
- 3) Budowa Narodowego Systemu Informacji Satelitarnej (NSIS) (cel 2)**
- 4) Rozbudowa Narodowego System Bezpieczeństwa Kosmicznego (cel 3)**

Należy podkreślić, że wszystkie powyższe priorytety dopełniają się wzajemnie i stanowią integralną całość. Zdolność konstruowania i wynoszenia obiektów kosmicznych (Priorytet I) wspiera wytworzenie konstelacji MikroGlob (Priorytet II). Dane z tej konstelacji zasilac będą Narodowy System Informacji Satelitarnej (Priorytet III), ten zaś formułować będzie zapotrzebowania na zobrazowania z Priorytetu II. Z kolei Narodowy System Bezpieczeństwa Kosmicznego (Priorytet IV) chronić będzie satelity MikroGlob (Priorytet II) i inne satelity dostarczające danych do systemu przewidzianego w Priorytecie III. W dalszej przyszłości przewiduje się umieszczenie sensorów systemu Priorytetu IV na satelitach, do czego znów będą potrzebne kompetencje z Priorytetu I, w szczególności o charakterze horyzontalnym, takie jak rozwój technologii kluczowych, w tym telekomunikacyjnych, wynoszenia, nawigacyjnych i obserwacji Ziemi (również w odniesieniu do aplikacji satelitarnych „downstream”), eksploracyjnych, a także w postaci rozwiniętej niezbędnej infrastruktury oraz kadr.

1. Priorytet I: Budowa zdolności konstruowania i wynoszenia obiektów kosmicznych

1.1. Istota priorytetu

Inwestycje w technologie kosmiczne są istotnym katalizatorem innowacyjności gospodarki i przynoszą korzyści w krótkiej i w długiej perspektywie. Wykorzystywanie przestrzeni kosmicznej pozwala na uzyskanie konkretnych informacji, innowacji i korzyści oferując jednocześnie wsparcie geopolityczne dla pokonania kryzysów krajowych czy europejskich. Znajdująca się w niej infrastruktura jest wykorzystywana do różnych działań: obserwacji Ziemi, nawigacji, telekomunikacji, nauki i eksploracji, bezpieczeństwa, transportu kosmicznego, a technologie opracowane są jednocześnie motorem innowacji dla wielu dziedzin gospodarki.

Kierunki interwencji	1) Wsparcie badań naukowych
	2) Wsparcie rozwoju technologii kosmicznych
	3) Wsparcie inkubacji przedsiębiorstw
	4) Wsparcie rozwoju infrastruktury laboratoryjnej dla celów badawczych i testowych

	<ul style="list-style-type: none"> 5) Rozwój kadr sektora kosmicznego 6) Przygotowanie narodowych misji kosmicznych i wsparcie misji z polskim udziałem 7) Budowa polskiego transpondera telekomunikacyjnego. 8) Rozwój technologii rakietych
Narzędzia wsparcia	<ul style="list-style-type: none"> 1) Programy opcjonalne ESA, w których wystawiane są listy poparcia: GSTP – Program General Support Technology Programme ESA; ARTES.4.0 - Program Advanced Research in Telecommunications Systems ESA; NAVISP Program Navigation, Innovation and Support Programme ESA; PRODEX 2) Program rozwoju infrastruktury startowej oraz eksperymentów suborbitalnych. 3) Programy i projekty badawcze NCN i NCBR 4) Program wsparcia misji naukowych 5) Międzynarodowe programy bilateralne 6) Utworzenie inkubatora biznesowego Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA BIC Poland) 7) National Trainee Programme 8) Staże kosmiczne w przedsiębiorstwach polskiego sektora kosmicznego 9) Projekty zamawiane instytucji uczestniczących w realizacji KPK
Budżet na lata 2021- 2026	983,36 mln PLN
Wskaźniki	<ul style="list-style-type: none"> 1) Liczba finansowanych projektów w zakresie niskich i średnich TRL rocznie w latach 2022-2026 w ramach kierunku interwencji nr 1: 10/rok 2) Liczba rozwiniętych technologii eksploracyjnych do fazy A/B1 – 3 3) Liczba rozwiniętych technologii eksploracyjnych do fazy B2 – 1 4) Wsparcie misji z istotnym udziałem Polski – 2 5) Raport identyfikujący polskie specjalności kosmiczne przygotowany na koniec okresu objętego KPK – 1 6) Liczba utworzonych inkubatorów przedsiębiorczości – 1 7) Rozbudowa lub modernizacja infrastruktury laboratoryjnej dla celów badawczych lub testowych – ośrodek: 5 8) Studium wykonalności dotyczące domeny suborbitalnej - 1 9) Opracowanie i przyjęcie procedur umożliwiających wynoszenie eksperymentów z terenu Polski – zestaw: 1 10) Przygotowanie w Polsce stanowiska do lotów suborbitalnych zgodnie z wynikami studium wykonalności dotyczącym domeny suborbitalnej - 1 11) Dofinansowanie startu demonstratora rakiety, przekroczenie przez polską rakietę suborbitalną umownej granicy kosmosu – 1 12) Sfinansowanie i wykonanie w ramach KPK w latach 2022-2026 co najmniej 3 lotów suborbitalnych z eksperymentem technologicznym dostarczonym przez: polski przemysł, polskich naukowców, studentów - 3 13) Przetestowany w warunkach zbliżonych do operacyjnych satelitarny transponder telekomunikacyjny – 1 14) Liczba staży w ramach National Trainee Programme: 2 rocznie 15) Liczba staży/stypendiów krajowych: 10 rocznie

1.2. Kierunki interwencji

1.2.1. Wsparcie badań naukowych

Kierunek interwencji obejmuje wsparcie rozwijania doskonałości naukowej badań podstawowych oraz wsparcie dla rozwijania innowacji na wczesnych etapach, często związanych z wysokim ryzykiem, w podmiotach sektora kosmicznego.

Osią działań w ramach tego kierunku jest wsparcie badań naukowych prowadzonych w polskich ośrodkach badawczych w obszarze badań kosmosu, w szczególności astronomii obserwacyjnej. Istotnym elementem jest wsparcie ośrodków badawczych w rozwinięciu zaplecza laboratoryjnego, np. poprzez budowę nowych stanowisk badawczych. Rozwój badań naukowych oraz infrastruktury badawczej ma na celu zwiększenie doskonałości naukowej, widoczności i rozpoznawalności polskich ośrodków naukowych.

Kierunek zakłada również wsparcie wczesnych prac badawczych, w tym prac wysokiego ryzyka, mających na celu opracowanie innowacyjnych instrumentów naukowych, metod pomiarowych i analizy danych, oraz innych technologii mieszczących się w obszarach związanych z użytkowaniem przestrzeni kosmicznej i inżynierią kosmiczną, m.in. związanych z obserwacją Ziemi, nawigacją satelitarną i telekomunikacją satelitarną.

Badania naukowe będą rozwijane także poprzez wybór konkretnych zakresów tematycznych programów wsparcia ze szczególnym uwzględnieniem konkursów NCBR i NCN oraz programu PRODEX. Wybór ten podyktowany będzie priorytetowym potrzebom państwa i gospodarki. Warto podkreślić, że reguły programu PRODEX są bardzo elastyczne, przez co umożliwiają Delegacji Polskiej i ESA dostosowanie programu do warunków rozwoju polskiego sektora kosmicznego. Stanowi on więc istotne narzędzie prowadzenia polityki krajowej w zakresie badań kosmicznych.

1.2.2. Wsparcie rozwoju technologii kosmicznych

Kierunek interwencji obejmuje wsparcie obiecujących i rozwojowych nowych technologii na średnich poziomach gotowości technologicznej (TRL4-6) i podniesienie ich do TRL 7-8. Kierunek będzie realizowany poprzez subskrybowane przez Polskę programy opcjonalne ESA, w których wystawiane są listy poparcia.

Z uwagi na strukturę programów ARTES 4.0 oraz NAVISP, w ramach których rozwijane mogą być projekty zarówno na początkowych poziomach gotowości technologicznej oraz zaawansowanych, prowadzących do osiągnięcia gotowości do komercyjnego wdrożenia opracowanych rozwiązań, dopuszcza się możliwość wsparcia obiecujących technologii będących na początkowym etapie rozwoju w ramach ww. programów dot. telekomunikacji oraz nawigacji. Możliwe jest też finansowanie projektów na niskich poziomach TRL w ramach instrumentu wsparcia technologicznego ESA GSTP.

W ramach tego kierunku interwencji możliwa jest realizacja zamówień na innowacyjne usługi/rozwiązania, w tym aplikacji bazujących na systemach i danych satelitarnych (downstream), w ramach programów ARTES 4.0 i NAVISP oraz GSTP.

Kluczowym zagadnieniem obok budowy rozwiązań bazujących na technikach kosmicznych dla odbiorców krajowych jest wzrost udziału podmiotów z Polski w realizacji międzynarodowych projektów oraz programów UE, takich jak: Galileo, EGNOS, komunikacja kwantowa oraz przyszłych programów związanych z łącznością satelitarną oraz bezpieczeństwem. Realizacja KPK umożliwi podmiotom z Polski uzyskiwanie przychodów z działalności kosmicznej na rynkach zagranicznych. Głównym narzędziem rozwoju technologii kosmicznych w Polsce jest udział w realizacji programów opcjonalnych ESA, takich jak: GSTP, ARTES 4.0, NAVISP, PRODEX. Poza podniesieniem zdolności technologicznych polskich podmiotów, udział w realizacji programów ESA, w szczególności projektów partnerskich w ramach programu ARTES 4.0, stwarza doskonałą możliwość do nawiązania wieloletniej współpracy z wiodącymi światowymi podmiotami sektora kosmicznego. Podniesienie potencjału przemysłowego Polski, poprzez wsparcie rozwoju technologii kosmicznych, umożliwi dodatkowo polskim podmiotom udział w przyszłych misjach komercyjnych ESA oraz agencji kosmicznych innych krajów.

Przy wyborze projektów do wsparcia będzie brane pod uwagę miejsce technologii w łańcuchu dostaw lub niezbędność technologii dla polskich misji kosmicznych. Preferencją przy wyborze może być także

wykazanie przez firmy doświadczenia we współpracy międzynarodowej (np. z wiodącymi zagranicznymi podmiotami) w ramach danej technologii.

W ślad za Polską Strategią Kosmiczną rozwijanie kompetencji polskiego sektora kosmicznego jest jednym z głównych celów Krajowego Programu Kosmicznego. Realizacja misji kosmicznych, bardziej szczegółowo opisana poniżej, wyznacza spójny kierunek wsparcia posiadający mierzalne i materialne cele, oraz aktywnie przyczyni się do budowania polskich specjalności kosmicznych. Ponieważ kompetencje sektora są obecnie rozproszone (Rozdział II), proaktywne działanie, mające na celu animowanie współpracy w kraju oraz włączanie polskiego sektora kosmicznego w najbardziej obiecujące projekty zagraniczne, pozwoli wytworzyć obszary kompetencji, w których polskie podmioty z czasem staną się konkurencyjne globalnie. Konkurencyjność polskich podmiotów jest wypadkową wielu elementów. Krajowy Program Kosmiczny koncentruje się na wspieraniu oryginalnych pomysłów badawczych i innowacyjnych koncepcji biznesowych, budowaniu „*flight heritage*” podmiotów, które uzyskały już rozpoznawalność w polskim sektorze kosmicznym oraz rozwijaniu kompetencji kadr sektora. Obszary, w których polski sektor kosmiczny uzyskał konkurencyjność i które będzie można określić mianem polski specjalizacji zostaną opisane przez PAK we współpracy z MEiN, MRPiT, KPRM i MON na koniec perspektywy KPK.

1.2.3. Wsparcie inkubacji przedsiębiorstw

Istotą tego kierunku interwencji jest wsparcie rozwoju startupów, przede wszystkim w ramach inkubatora biznesowego Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA BIC Poland) tworzonego przez Agencję Rozwoju Przemysłu S.A. wraz z instytucjami współpracującymi.

Kierunek interwencji realizowany jest poprzez rozwijanie nowych firm (startupów), których produkt lub usługa bazuje na technologiach kosmicznych lub są dla tego sektora dedykowane. Wsparcie będzie przyjmować formę dedykowane wsparcia mentorskiego, finansowego, biznesowego oraz technologicznego w zakresie niezbędnym do opracowania technologii i pozyskania klientów. Wspierane będą również inicjatywy w pierwszych fazach rozwoju (seed).

1.2.4. Wsparcie rozwoju infrastruktury laboratoryjnej dla celów testowych i badawczych

Istotą kierunku jest uzupełnienie luki w krajowej infrastrukturze laboratoryjno-badawczej, służącej rozwijaniu elementów konstrukcji misji kosmicznych, instrumentów pomiarowych i badawczych, elementów infrastruktury badawczej, oraz rozwojowi metod badawczych i algorytmów. Celem kierunku jest budowa lub modernizacja infrastruktury badawczej w podmiotach prowadzących badania. Kierunek interwencji zakłada skoordynowanie przez Polską Agencję Kosmiczną także istniejącej infrastruktury laboratoryjno-testowej i jej uzupełnienie w optymalny sposób tam, gdzie zostały zidentyfikowane braki, przyczyniając się do rozwoju segmentu upstream. Działania mogą być częścią projektów badawczych lub następować w ramach misji kosmicznych realizowanych we współpracy z międzynarodowymi lub krajowymi podmiotami sektora kosmicznego.

1.2.5. Rozwój kadr sektora kosmicznego

Kierunek interwencji zakłada wsparcie rozwoju kadr poprzez umiędzynarodowienie i współpracę z przemysłem. Realizacja tego kierunku polega na:

- 1) uruchomieniu programu ESA National Trainee w Polsce,
- 2) animowaniu współpracy międzynarodowej poprzez umowy bilateralne umożliwiające wymianę kadry profesorskiej z zagranicznymi uczelniami,

- 3) wymianie studentów ze współpracującymi uniwersytetami za granicą w ramach umów bilateralnych,
- 4) stażach i praktykach studenckich w firmach i organizacjach należących do sektora kosmicznego,

W ramach kierunku we współpracy z przemysłem zostanie utworzony program finansowania staży w ramach ESA służący wymianie wiedzy i know-how. Kierunek interwencji realizuje cele szczegółowe Polskiej Strategii Kosmicznej poprzez budowę kadr naukowych i inżynierskich.

1.2.6. Przygotowanie narodowych misji kosmicznych i wsparcie misji z polskim udziałem

W ramach tego kierunku interwencji planowane jest przygotowanie realizacji misji kosmicznych z istotnym udziałem Polski, w tym co najmniej jednej „misji flagowej” zintegrowanej w kraju.

Kierunek interwencji ma na celu rozwijanie kompetencji polskich ośrodków naukowych i przemysłowych, rozwijanie doskonałości naukowej w obszarach badań kosmosu, a także użytkowania przestrzeni kosmicznej i inżynierii kosmicznej, oraz rozwijanie kompetencji kadr polskiego sektora kosmicznego.

Planowane są przedsięwzięcia w obszarze eksploracji dalekiego kosmosu, eksploracji ciał niebieskich, misje radarowe i optyczne do obserwacji Ziemi, oraz misje technologiczne zakładające wyniesienie na orbitę urządzeń do zastosowań praktycznych. Poza opisanym niżej transponderem telekomunikacyjnym dokonany będzie wybór misji uwzględniając prace koncepcyjne i biorąc pod uwagę potrzeby kraju i możliwości rodzimego przemysłu.

Dzięki temu pośrednim celem tego kierunku będzie rozwój kompetencji polskiego przemysłu w zakresie budowy komponentów, integracji i testowania satelitów oraz technologii i procedur wynoszenia. Zdobywane w ten sposób doświadczenie będzie cenną rekomendacją (*flight heritage*) przy wyborze polskich partnerów do misji międzynarodowych.

Realizacja narodowych misji naukowych jest istotnym elementem programów wszystkich agencji kosmicznych. Pozwala środowisku naukowemu, które w przypadku Polski ma dobrze ugruntowane podstawy teoretyczne, na prowadzenie własnych eksperymentów w kosmosie oraz udział w dużych, międzynarodowych misjach satelitarnych. Misje naukowe są też powszechnie uznawane za bardzo efektywną drogę do rozwoju i weryfikacji nowych produktów rynku kosmicznego w warunkach ograniczonego ryzyka komercyjnego.

Kierunek będzie realizowany wieloetapowo (narzędzia 4 – *Program wsparcia misji naukowych* i 5 – *Międzynarodowe programy bilateralne*), z udziałem przedstawicieli polskiego przemysłu kosmicznego i nauki w celu określenia obszarów synergii i wspólnego wypracowania listy misji kosmicznych kandydujących do uzyskania długoterminowego wsparcia.

1.2.7. Budowa polskiego transpondera telekomunikacyjnego

Istotą tego kierunku interwencji jest uzyskanie zdolności wytworzenia polskiego, w pełni cyfrowego urządzenia nadawczo-odbiorczego przeznaczonego do umieszczenia na satelicie geostacjonarnym. Polski satelitarny transponder telekomunikacyjny powinien umożliwić rozwinięcie zdolności polskiego przemysłu do zapewnienia łączności satelitarnej dla obszaru RP oraz podmiotów znajdujących się w rejonie Europy Środkowej i Wschodniej oraz krajów Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej - MENA. Zakres technologiczny kierunku interwencji obejmuje:

- 1) budowę i rozwój macierzowych, aktywnie sterownych anten nadawczych i odbiorczych umożliwiających transmisję oraz odbiór mikrofalowych sygnałów radiowych o parametrach umożliwiających pracę z orbity geostacjonarnej i przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury naziemnej;
- 2) budowę oraz rozwój w pełni cyfrowych modulatorów oraz demodulatorów zapewniających pracę przy różnych typach modulacji poprzez wykorzystanie technologii programowalnego radia (SDR);
- 3) integrację części radiowej (moduły antenowe) wraz z częścią modulującą i demodulującą sygnał/strumień danych w jedno urządzenie – kompletny transponder satelitarne;
- 4) wytworzenie, przetestowanie oraz rozwój oprogramowania sterującego i algorytmów sterujących wiązkami radiowymi oraz modulacją sygnałów;
- 5) stworzenie modelu kwalifikacyjnego;
- 6) współpracę z ośrodkami naukowymi oraz instytutami w celu rozwoju kompetencji w branży kosmicznej oraz wykorzystaniu infrastruktury pomiarowej tych podmiotów.

Wykorzystanie potencjału technologicznego oferowanego przez implementacje transmisji satelitarnych w oparciu o zastosowane rozwiązania posłuży istotnemu zwiększeniu efektywności w wielu działaniach państwa i obszarach gospodarki. Zapewni także niezależność i suwerenność technologiczną w zakresie łączności krytycznej oraz przyczyni się do zwiększenia polskiej obecności i świadomości w sektorze kosmicznym w całej Europie, a także przyczyni się przyłoży się do zwiększenia miejsc pracy wysoko kwalifikowanej kadry.

1.2.8. Rozwój technologii raketowych

Działania w tym kierunku interwencji rozwijają narodowe kompetencje w zakresie konstruowania polskich rakiet nośnych. Charakteryzują się podwójnym zastosowaniem. Będą wykorzystane w cywilnych systemach wynoszenia obiektów w przestrzeń kosmiczną, w szczególności w celu przeprowadzania badań w warunkach mikrogravitacji. Technologie te mogą również znaleźć zastosowanie w systemach obronnych (np. systemy obrony przeciwlotniczej OPL).

Rozwój technologii raketowych w sposób bezpośredni powiązany jest z jednym z najważniejszych priorytetów modernizacji Sił Zbrojnych RP jakim jest obrona powietrzna i przeciwlotnicza. Jest ujęty w celu szczegółowym nr 3 pn. „Rozbudowa zdolności w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa z wykorzystaniem technologii kosmicznych i technik satelitarnych” Polskiej Strategii Kosmicznej.

Zakłada się opracowanie zaawansowanego studium wykonalności dotyczącego domeny suborbitalnej. Studium obejmie analizę miejsc startów oraz potencjału polskich podmiotów. Pozwoli na wypracowanie zasad i procedur umożliwiających wynoszenie z terenu Polski eksperymentów za pomocą nośników raketowych w sposób nowoczesny. W przygotowanie studium zaangażowane będzie Ministerstwo Obrony Narodowej.

Przewiduje się wsparcie już opracowanych rozwiązań z dziedziny raketowej przez podmioty polskiego sektora kosmicznego, w tym jednostki naukowe i przedsiębiorstwa. Planowana jest demonstracja lotów na pułap 100 km.

Kolejnym etapem jest realizacja lotów suborbitalnych przez krajowych interesariuszy oraz świadczenie usług wynoszenia eksperymentów: przemysłowych, naukowych i edukacyjnych.

Kierunek interwencji zakłada zaangażowanie MON w otwarcie i przygotowanie Centralnego Poligonu Sił Powietrznych jako polskiego centrum lotów suborbitalnych.

Zakłada się rozbudowę istniejącej infrastruktury poligonowej celem utworzenia optymalnych miejsc startowych umożliwiających nie tylko samo wynoszenie obiektów, ale również ich integrację a także przechowywanie.

Ponadto zasadnym jest podjęcie prac nad metodą wynoszenia obiektów na orbitę metodą air-launch, rozwijaną obecnie przez kraje sojusznicze. Wykorzystanie statku powietrznego do wyniesienia rakiety nośnej dałoby Polsce większą niezależność oraz konkurencyjność, a w rezultacie doprowadziłoby również do redukcji kosztów planowanych, narodowych misji kosmicznych. Przy starcie samolotu z terenów RP samo uwolnienie rakiety mogło by się odbywać nad Morzem Północnym. Do takiego rozwiązania wydaje się zasadnym współpraca z jednym z zagranicznych, doświadczonych partnerów.

Rozwiązaniem alternatywnym mogłoby być ewentualne wspomaganie procesu opracowywania i testowania rakiet w ramach uczestnictwa w porozumieniu EASP, Należy jednak zauważyć, że jest to rozwiązanie wyłącznie zastępcze, a ze względu na koszty, nie wydaje się być zasadne, w przypadku podmiotów zamierzających użytkować rakiety suborbitalne komercyjnie. Użytkowanie rakiet z miejsc oddalonych o tysiące kilometrów zdecydowanie podniesie koszty eksploatacji, a tym samym koszty świadczonych usług, przez co staną się one nieatrakcyjne rynkowo. Proponowane podejście ma aspekt ekologiczny ponieważ umożliwienie lotów z Polski wyeliminuje ślad węglowy związany z transportem systemów raketowych np. do Skandynawii.

Dlatego też KPK skupia się na rozwoju rodzimych rakiet suborbitalnych i umożliwieniu ich eksploatacji w Polsce poprzez zapewnienie co najmniej podstawowej infrastruktury, w ramach lub poza terenem poligonu wojskowego w Ustce.

Projekt wsparcia rakiet suborbitalnych poprzez budowę ośrodka raketowego w Polsce spowoduje także uniezależnienie Polski od usług suborbitalnych oferowanych przez inne kraje. Projekt stworzy wartość dodaną zwiększając dostęp do przestrzeni kosmicznej, poprzez pojawienie się na rynku nowego, efektywnego kosztowo miejsca startów, umożliwiającego przy spełnieniu określonych warunków także starty prototypowych konstrukcji rakiet wytworzonych w innych krajach europejskich.

Rozwój technologii raketowych będzie wspierany za pomocą narzędzia „Program rozwoju infrastruktury startowej oraz eksperymentów suborbitalnych”.

1.3. Narzędzia wsparcia

1.3.1. Programy opcjonalne ESA, w których wystawiane są listy poparcia^{8 9}

GSTP - Program General Support Technology Programme - istotę tego narzędzia stanowią działania wspierające przekształcenie obiecujących koncepcji technologicznych w szerokie spektrum dojrzałych produktów – od pojedynczych komponentów po podsystemy i kompletne satelity do etapu lotu kosmicznego. Osiągane jest to poprzez opracowanie prototypów inżynierskich testowanych zarówno w warunkach laboratoryjnych, symulatorach oraz w misjach demonstracyjnych. Docelowo projekty

⁸ Listy wystawiane są przez Delegację Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej.

⁹ Dotyczy także programów opcjonalnych, które będą następcami programów wskazanych w narzędziu 1.3.1

realizowane w ramach programu GSTP są ukierunkowane na nowe produkty i procesy niezbędne dla misji kosmicznych lub decydujących o niezależności technologicznej.

Rezultaty uzyskane w GSTP w postaci gotowych rozwiązań technologicznych są wykorzystywane w innych programach ESA w szczególności w programach obowiązkowych i innych programach opcjonalnych – w lotach załogowych, misjach kosmicznych naukowych, eksploracyjnych, obserwacji Ziemi oraz w napędach rakiet kosmicznych (programy transportowe ESA). Zgodnie z Polską Strategią Kosmiczną wsparciu powinien podlegać proces ewolucji pozycji polskich podmiotów od dostawców elementów do dostawców podzespołów. Instrument GSTP umożliwia realizację tego kierunku interwencji.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
130,00	0	10,00	30,00	30,00	30,00	30,00

ARTES.4.0 - Program Advanced Research in Telecommunications Systems – umożliwia on opracowywanie innowacyjnych produktów, usług, aplikacji (w szczególności integrujących różne rodzaje danych satelitarnych), jak również kompleksowych systemów satelitarnych, co ma zapewnić przewagę konkurencyjną przedsiębiorstwa na dynamicznie rozwijającym się rynku światowym. Celami programu ARTES są:

- utrzymanie i poprawa zdolności oraz konkurencyjności przemysłu satelitarnego państw członkowskich na światowym rynku łączności satelitarnej,
- opracowywanie i promowanie rozwiązań satelitarnych w celu ich zastosowania dla zaawansowanych usług stacjonarnych, multimedialnych, komórkowych, radiodyfuzji, przekazywania danych, usług poszukiwawczo-ratowniczych, nawigacyjnych i lotniczych,
- opracowywanie nowych usług bazujących na rozwiązaniach satelitarnych mających na celu podniesienie jakości życia obywateli,
- rozwój technologii oraz przeprowadzanie pilotaży rozwiązań, w przypadku których zidentyfikowano przyszły potencjał rynkowy,
- opracowywanie i prowadzenie testów nowych rozwiązań technologicznych usprawniających budowę systemów satelitarnych, w celu zwiększenia konkurencyjności tych systemów względem systemów naziemnych oraz zapewnienia ich komplementarności z sieciami naziemnymi,
- opracowywanie, w ścisłej współpracy z przemysłem oraz operatorami satelitarnymi, rozwiązań systemowych, urządzeń oraz technologii dla przyszłych misji w zakresie łączności satelitarnej,
- opracowywanie oraz testowanie na orbicie zaawansowanych technologii, które wymagają demonstracji na orbicie, zanim będzie możliwe je uznać za systemy operacyjne,
- promocja wykorzystania zaawansowanych technologii w usługach przedkonkurencyjnych.

Ze względu na potencjalne korzyści dla podmiotów krajowego sektora kosmicznego, w przypadku projektów opartych na partnerstwie publiczno – prywatnym, inicjowanych przez przemysł lub ESA możliwe jest udział w projektach, w ramach których nie są wystawiane listy poparcia. Przykładem projektu zainicjowanego przez ESA jest projekt SAGA stanowiący komponent kosmiczny dotyczący wsparcia satelitarnych systemów komunikacji kwantowej o zasięgu naziemnym dla inicjatywy

EuroQCI. Należy zaznaczyć, że udział podmiotów krajowego sektora kosmicznego w realizacji projektów, o których mowa powyżej warunkowany jest wcześniejszą decyzją kraju o przystąpieniu do określonego projektu.

Zakres programu ARTES 4.0 nie ma charakteru zamkniętego. Realizowane przez ESA projekty, w szczególności dotyczące strategicznych linii programowych są odpowiedzią na diagnozowane wyzwania rynkowe ogólnie w zakresie telekomunikacji oraz bezpieczeństwa. Na kolejnych Radach ESA, Agencja najprawdopodobniej zaproponuje nowe kierunki rozwoju kompetencji państw członkowskich w zakresie technik satelitarnych, zgodnie z bieżącymi zmianami rynkowymi, poprzez utworzenie nowych linii strategicznych. W związku z powyższym, przy wyborze projektów czy linii programowych w ramach programu ARTES 4.0, należy mieć na uwadze nowe inicjatywy ESA (w tym nowotworzone linie strategiczne), w szczególności jeśli są zgodne z kierunkami określonymi w Polskiej Strategii Kosmicznej oraz w KPK.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
92,00	0	12,00	20,00	20,00	20,00	20,00

NAVISP - Program Navigation, Innovation and Support Programme - powstał w odpowiedzi na wyzwania stojące przed branżą GNSS, w związku z dynamicznym rozwojem innowacyjnych rozwiązań w różnych sektorach gospodarki, wymagających ciągłości usług oraz niezawodności systemów. W ramach tego narzędzia szczególnie istotne jest opracowywanie rozwiązań związanych z europejskimi systemami GNSS, takich jak: Galileo oraz EGNOS. Możliwe jest również rozwijanie aplikacji związanych z wykorzystaniem w szczególności europejskich systemów GNSS.

Z uwagi na występowania oraz możliwość pojawienia się kolejnych elementów w programie NAVISP, nie wymagających udzielania listów poparcia, w szczególności opartych na partnerstwie publiczno-prywatnym, możliwe jest również przystąpienie Polski do takich projektów. Umożliwią one dalszy rozwój technologiczny polskiego sektora.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
48,00	0	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00

PRODEX - Program rozwoju eksperymentów naukowych dla misji kosmicznych - program pozwala na prowadzenie polityki naukowej państwa w zakresie badań kosmicznych. Państwa członkowskie ESA o pozycji podobnej do polskiej (m.in. Belgia czy Szwajcaria), traktują ten program jak substytut programu narodowego w zakresie badań kosmicznych. Udział Polski w programie pozwoli na finansowanie prestiżowych projektów naukowo-badawczych w zakresie przestrzeni kosmicznej przy jednoczesnym wsparciu ESA w realizacji tych projektów. Udział w budowie instrumentu naukowego gwarantuje udział naukowy w misji, co bezpośrednio przekłada się na rozwój nauki w Polsce. Finansowanie projektów z zakresu badań kosmicznych poprzez PRODEX umożliwi także udział w bardzo wymagającym segmencie *upstream*. Reguły programu są bardzo elastyczne, przez co umożliwiają Polsce i ESA dostosowanie programu do warunków rozwoju polskiego sektora kosmicznego. Program ten z jednej strony otwiera drogę do lepszego wykorzystania składki obowiązkowej w programie naukowym ESA, a z drugiej jest narzędziem prowadzenia polityki krajowej w zakresie badań kosmicznych. Głównymi kryteriami uwzględnianymi w wyborze projektów do finansowania będą:

- 1) doskonałość naukowa;
- 2) pozycja polskiego zespołu w konsorcjum międzynarodowym realizującym projekt;
- 3) poziom zaangażowania polskiego środowiska naukowego/przedsiębiorstw w realizację projektu (preferowane projekty konsorcyjne, służące szerokiemu transferowi kompetencji);
- 4) zaawansowanie technologiczne proponowanych do rozwoju w ramach realizacji projektu instrumentów/oprogramowania/itp.

Budżet [młn PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
107,00	0	19,00	20,00	22,00	23,00	23,00

1.3.2. Program rozwoju infrastruktury startowej oraz eksperymentów suborbitalnych

Prace B+R prowadzone przy pomocy rakiet suborbitalnych leżą w zainteresowaniu wielu polskich podmiotów badawczych oraz przedsiębiorców. Tego rodzaju rakiety pozwalają na prowadzenie eksperymentów, których nie można przeprowadzić innymi metodami. Jednocześnie w Polsce rozwijane są nowoczesne, innowacyjne rakiety suborbitalne. Tworzy się więc rynek lotów suborbitalnych, którego rozwój niesie ze sobą szereg korzyści. Celem programu eksperymentów suborbitalnych jest wsparcie rozwoju tego rynku. W ramach programu planowana jest realizacja kampanii lotnych na kosmodromach w Polsce. Pierwsza edycja programu powinna objąć lata 2022-2026. Po tym czasie może nastąpić redefinicja programu, na bazie uzyskanych doświadczeń i wraz z rozwojem infrastruktury krajowej.

W ramach programu dofinansowane będzie:

- 1) stworzenie w Polsce miejsca startowego dla polskich i zagranicznych rakiet suborbitalnych. Przykładowo: pod względem uwarunkowań geograficznych oraz ze względu na polskie doświadczenia z lat 70-tych, polskie rakiety mogą latać nad wodami Bałtyku, wykorzystywanymi przez Poligon Sił Powietrznych w Ustce, gdzie stworzono już formalnie możliwość lotu w kosmos poprzez ustanowienie nad poligonem strefy powietrznej tzw. strefa „unlimited”. Projekt byłby realizowany przez Polską Agencję Kosmiczną wspólnie z Ministerstwem Obrony Narodowej.
- 2) przygotowanie eksperymentów a także startu rakiet suborbitalnych. Procedura konkursowa, realizowana będzie przez Polską Agencję Kosmiczną i na podstawie dokonany zostanie wybór eksperymentów oraz rakiety realizującej lot..

Efektom narzędzia będzie przetestowanie w warunkach kosmicznych działania nowych technologii. Długoterminowo pomoże to polskiemu sektorowi kosmicznemu rozwinąć nowoczesne, innowacyjne produkty, i podniesie ich konkurencyjność na rynkach światowych. Wykonane będą też loty naukowe. Możliwe jest przeprowadzenie obserwacji astronomicznych, badań w mikrograwitacji oraz sondażu atmosfery. Ponadto, loty suborbitalne zostaną wykorzystane do celów edukacyjnych oraz do projektów międzynarodowych. Wartością dodaną będzie wsparcie polskich podmiotów oferujących lotu suborbitalne. Przeprowadzenie lotów doświadczenie polskich podmiotów rozwijających technologie raketowe, a tym samym zwiększy ich konkurencyjność na rynkach. Długoterminowo pozwoli na utworzenie się w Polsce silnego, nowoczesnego i wysokomarżowego sektora lotów suborbitalnych.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
18,00	0	4,00	3,50	3,50	3,50	3,50

1.3.3. Programy i projekty badawcze NCN, NCBR

Podmioty z branży kosmicznej korzystają z wielu horyzontalnych krajowych programów i projektów wsparcia, głównie w ramach Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) oraz Narodowego Centrum Nauki (NCN). Na szczególną uwagę zasługują działania finansowane z funduszy strukturalnych obok tych z finansowanych z budżetu państwa. Dobór zakresów tematycznych programów i projektów wsparcia w ramach NCBR i NCN będzie dokonywany z uwzględnieniem potrzeb i założeń projektowych prac w ramach realizacji narodowych projektów kosmicznych lub projektów kosmicznych z udziałem Polski. Programy wsparcia Narzędzie będzie realizować kierunki interwencji: 1 – *Wsparcie badań naukowych* oraz 4 – *Rozbudowa krajowej bazy infrastruktury laboratoryjnej dla celów badawczych i testowych*.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
300,00	0	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00

1.3.4. Program wsparcia misji narodowych

Narzędzie jest ukierunkowane na istotne rozszerzenie polskich kompetencji wypracowanych w programach wcześniejszych w zakresie budowy i operowania satelitami naukowymi. Jednocześnie narzędzie ma umożliwić niezależny udział polskich naukowców w badaniach eksploracyjnych ciał niebieskich i dalekiego kosmosu. Taka niezależność pozwoli na pełne wykorzystanie polskiego potencjału i na zbudowanie polskiej globalnej specjalizacji w badaniach kosmosu. Równocześnie narzędzie wesprze budowę kompetencji polskiego przemysłu między innymi w zakresie udziału w realizacji kompletnych programów kosmicznych opartych na platformach satelitarnych, w tym opracowaniu technologii, budowie niezbędnych urządzeń oraz integracji do poziomu misji włącznie.

Celem narzędzia jest:

- 1) wypracowanie obszarów synergii pomiędzy polskim środowiskiem naukowym a polskim przemysłem kosmicznym,
- 2) zapewnienie narzędzia dostosowanego do potrzeb i celów polskiego środowiska naukowego, które umożliwi rozwijanie krajowych kompetencji ośrodków naukowych, a dzięki temu – wzrost znaczenia na arenie międzynarodowej;
- 3) zacieśnienie współpracy pomiędzy krajowymi ośrodkami naukowymi oraz przemysłowymi sektora kosmicznego w zakresie projektowania, budowy i integracji misji kosmicznych.

Przewiduje się zaplanowanie, przeprowadzenie wyboru i wsparcie co najmniej jednej polskiej misji naukowej. Wybór misji będzie odbywał się w drodze konkursowej uwzględniając potencjał naukowy, eksploracyjny i komercyjny przedsięwzięcia oraz poziom TRL dostępnych podsystemów. Wybór będzie etapowy, zgodny z fazami w metodologii ESA, umożliwiający stopniowe zawężanie listy kandydujących misji. Zgłoszenia ocenione jako wybitne, które nie uzyskają decyzji o realizacji, zostaną uwzględnione jako kandydujące do misji równoległych lub przyszłych, w ramach kolejnych programów krajowych.

Rezultatem narzędzia będzie nabycie przez podmioty naukowe i przemysłowe polskiego sektora kosmicznego kompetencji oraz zasobów infrastrukturalnych i osobowych do rozwoju technologii, budowy urządzeń oraz integracji misji kosmicznych przeznaczonych dla celów naukowych. Zaproponowane rozwiązanie będzie stanowić długoterminowy impuls rozwojowy dla przemysłu kosmicznego, umożliwi rozwój autorskich komponentów i podsystemów satelitarnych, oraz długotrwałą współpracę środowisk naukowych i przemysłu kosmicznego w Polsce. W efekcie realizacji narzędzia nastąpi:

- 1) umożliwienie prowadzenia oryginalnych badań naukowych w obszarze eksploracji kosmosu, w tym badań ciał niebieskich i badań dalekiego kosmosu;
- 2) podniesienie doświadczenia polskich podmiotów w budowie ładunków użytecznych i wnoszeniu urządzeń lotnych przeznaczonych do pracy w przestrzeni kosmicznej;
- 3) wzrost poziomu gotowości technologicznej narodowych rozwiązań w obszarze misji kosmicznych;
- 4) rozwinięta infrastruktura badawcza, laboratoryjna i testująca w obszarze misji kosmicznych;
- 5) przeprowadzenie krajowej misji naukowej wykorzystującej w pełni zdolności polskich podmiotów naukowych;
- 6) zainicjowanie współpracy z ośrodkami zagranicznymi, po raz pierwszy jako lider kosmicznego projektu naukowego;
- 7) zdobycie doświadczenia potrzebnego do przewodzenia większym projektom kosmicznym w ramach członkostwa w Europejskiej Agencji Kosmicznej;
- 8) publikacja wyników badań naukowych otrzymanych dzięki polskiej infrastrukturze naukowej umieszczonej w kosmosie;
- 9) wzmocnienie pozycji polskich badań kosmosu na arenie międzynarodowej dzięki zapewnieniu jej pełnej suwerenności dostępu do narzędzi i kształtowania programu naukowego światowej klasy,
- 10) wzrost ilościowy i jakościowy kadr narodowego sektora kosmicznego.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
168,00	2,00	18,00	36,00	42,00	42,00	28,00

1.3.5. Programy międzynarodowe

Istotą tego narzędzia jest ukierunkowane wsparcie w postaci dofinansowania polskiego wkładu w realizację projektu naukowego realizowanego z partnerami zagranicznymi w ramach porozumień międzynarodowych. Celem narzędzia jest zapewnienie możliwości udziału polskich podmiotów w zagranicznych projektach naukowych, mających istotne znaczenie dla rozwoju polskiego sektora kosmicznego. Wybór projektów będzie dokonywany z uwzględnieniem możliwości szerokiego zaangażowania rodzimego przemysłu oraz potencjału dla rozwoju polskich technologii kosmicznych i polskiej nauki. Narzędzie dodatkowo umożliwi finansowanie programów wymiany kadry profesorskiej i studentów w ramach kierunku interwencji 5 – *Rozwój kadr sektora kosmicznego*.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
80,00	0	2,00	7,00	24,00	33,00	14,00

1.3.6. Utworzenie inkubatora biznesowego Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA BIC Poland)

Istotą narzędzia jest umożliwienie szerokiego wykorzystania technologii kosmicznych, transfer technologii kosmicznych do innych gałęzi gospodarki oraz wsparcie transferu wyników badań naukowych do przemysłu. Celem narzędzia jest utworzenie inkubatora biznesowego Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA BIC Poland) i wsparcie inkubacji 8-12 start-upów rocznie.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
5.16	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86

1.3.7. National Trainee Programme

Celem narzędzia jest podniesienie jakości kadr polskiej branży kosmicznej przy jednoczesnym wzmocnieniu więzi tej kadry z jednostkami krajowymi. Istotą narzędzia jest dofinansowanie staży polskich pracowników w Europejskiej Agencji Kosmicznej w ramach programu National Trainee. Obszary tematyczne staży będą związane z priorytetami rozwojowymi i celami KPK. Rezultatem narzędzia będzie podniesienie jakości polskich specjalistów branży kosmicznej poprzez możliwość odbycia stażu w Europejskiej Agencji Kosmicznej. Narzędzie stanowi urzeczywistnienie zaleceń zawartych w założeniach Polskiej Strategii Kosmicznej, a konkretnie realizację celu szczegółowego nr 5: *Budowa kadr*;

Program National Trainee w ramach ESA skierowany będzie do młodych absolwentów studiów wyższych. Program oparty jest na dwustronnym porozumieniu pomiędzy Agencją a wybraną instytucją z zainteresowanego kraju (zazwyczaj jest to podmiot pełniący rolę narodowej agencji kosmicznej). Program co do zasady jest przeznaczony wyłącznie dla obywateli wybranego kraju członkowskiego ESA. Dzięki temu zwiększa się ogółem liczba jego przedstawicieli odbywających staże w Europejskiej Agencji Kosmicznej. Do tej pory program wprowadzono w następujących krajach członkowskich ESA: Belgia, Estonia, Niemcy, Irlandia, Luksemburg, Portugalia, Szwajcaria, Grecja i Hiszpania. Warunki programu National Trainee dla Polski będą następujące:

- 1) skierowany będzie do absolwentów polskich uczelni wyższych;
- 2) szkolenie odbędzie się pod kierunkiem opiekuna będącego pracownikiem ESA, zatrudnionego w danej sekcji Europejskiej Agencji Kosmicznej, która wykaże zapotrzebowanie na pracę danego stażysty;
- 3) Polska Agencja Kosmiczna pokryje koszty utrzymania uczestnika programu w jednej z placówek ESA (tj. pensja, ubezpieczenie zdrowotne, relokacja).

Kluczowym elementem programu będzie dopasowanie oferty stażowej do aktualnego zapotrzebowania na danych specjalistów, co stworzy możliwość kontynuacji rozwoju zawodowego stażystów w polskim sektorze kosmicznym.

Ze względu na charakter programów National Trainee ESA nie partycypuje w kosztach związanych z pobytem oraz pracą praktykantów w jednym z jej ośrodków. Koszty ubezpieczenia zdrowotnego, ubezpieczenia NNW, transportu oraz pensji uczestnika programu muszą zostać pokryte w całości ze środków Polskiej Agencji Kosmicznej, przy możliwym wsparciu innych instytucji krajowych.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026

1,5	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
-----	---	-----	-----	-----	-----	-----

1.3.8. Staże kosmiczne w przedsiębiorstwach sektora kosmicznego

Istotą narzędzia jest kontynuacja programu dofinansowanych staży Agencji Rozwoju Przemysłu we współpracy ze Związkiem Pracodawców Sektora Kosmicznego. Celem narzędzia jest rozwój kadr polskiej branży kosmicznej poprzez dedykowany program staży w przedsiębiorstwach prowadzących działalność kosmiczną.

Realizacja programu staży obejmuje selekcję firm na podstawie zgłoszeń przez Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego, opracowanie przez wybrane firmy wymagań dla kandydatów na staż, ogłoszenie naboru kandydatów według wskazanych przez firmy wymagań i wybór stażystów przez firmy po przeprowadzeniu postępowania rekrutacyjnego z udziałem ARP oraz ZPSK.

Rezultatem narzędzia będzie podniesienie jakości kadr polskiego sektora kosmicznego oraz wzrost zainteresowania młodych osób pracą w sektorze kosmicznym.

Zakłada się dofinansowanie do piętnastu staży rocznie. Staż trwa 6 miesięcy i jest współfinansowany ze środków ARP oraz firmy przyjmującej na staż. Do tej pory zrealizowano IV edycje programu, a od września 2020 roku uruchamiana jest V edycja.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
2,7	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45

1.3.9. Projekty zamawiane instytucji uczestniczących w realizacji KPK

Realizacja kierunków interwencji będzie możliwa w części dzięki wsparciu instytucji biorących udział w realizacji Krajowego Programu Kosmicznego, w związku z ich działalnością statutową. Celem narzędzia jest zapewnienie ścieżki finansowania ze środków własnych instytucji, na przykład dotacji celowej, w postaci projektów zamawianych w następującym zakresie:

- 1) Wsparcie rozwoju infrastruktury laboratoryjnej dla celów badawczych i testowych

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
25,00	0	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

- 2) Budowa polskiego transpondera telekomunikacyjnego

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
6,00	0	0	2,00	2,00	2,00	0

2. Priorytet II: Budowa Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi (MikroGlob)

2.1. Istota priorytetu

Realizacja priorytetu polegać będzie na zaprojektowaniu, zbudowaniu i operacyjnym uruchomieniu Systemu Satelitarnego składającego się z dwóch podstawowych komponentów: Segmentu

Kosmicznego i Segmentu Naziemnego. Powyższe działanie będzie wspierało rozwój kompetencji polskich podmiotów naukowych i przemysłowych w zakresie udziału w realizacji kompletnych programów kosmicznych opartych na platformach satelitarnych klasy mikro, w tym opracowaniu technologii, budowie niezbędnych urządzeń oraz integracji do poziomu misji włącznie. Ponadto, dzięki wykorzystaniu zasobów satelitarnych (np. w planowaniu przestrzennym, inteligentnych systemach transportu, monitorowaniu środowiska czy zarządzaniu kryzysowym) zwiększy się efektywność funkcjonowania administracji publicznej.

Kierunki interwencji	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zaprojektowanie, zbudowanie i operacyjne uruchomienie Systemu Satelitarnego składającego się z Segmentu Kosmicznego i Segmentu Naziemnego 2) Wsparcie rozwoju kompetencji polskich podmiotów naukowych i przemysłowych 3) <i>opcjonalnie</i> - Rozszerzenie Systemu Satelitarnego o platformę satelitarną z ładunkiem SAR oraz platformę satelitarną z ładunkiem naukowym lub środowiskowym, a także wykonanie niezbędnych modyfikacji w Segmencie Naziemnym umożliwiających zarządzanie dodatkowymi misjami oraz ładunkami
Narzędzia wsparcia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności 2) Projekty zamawiane przez administrację publiczną 3) Projekty z zakresu wsparcia rozwoju kompetencji technologicznych w obszarze wykorzystania przestrzeni kosmicznej, uruchamiane bezpośrednio w MON oraz w NCBiR, m.in. w dziale obronności i bezpieczeństwa ze środków MON, przekazanych do Ministerstwa Edukacji i Nauki 4) Wsparcie rozwoju kompetencji przez polskie podmioty w konsorcjach realizujących projekty z obszaru wykorzystania przestrzeni kosmicznej w ramach Europejskiego Funduszu Obronnego (EDF) 5) Projekty z udziałem polskich podmiotów w ramach prac realizowanych przez Europejską Agencję Obrony, w tym Ad Hoc Working Group on Space
Budżet na lata 2021- 2026	1 032,15 mln PLN
Wskaźniki operacyjne	<ol style="list-style-type: none"> 1) Opracowanie projektu MikroGlob 2) Uruchomienie pierwszego satelity MikroGlob na orbicie 3) Uruchomienie ostatniego satelity MikroGlob na orbicie 4) Kompetencyjne: podniesienie kompetencji co najmniej jednego polskiego podmiotu do poziomu integratora misji w zakresie systemów satelitarnych klasy nano i mikro
Oczekiwane rezultaty	<ol style="list-style-type: none"> 1) Operacyjne uruchomienie systemu MikroGlob zawierającego: <ul style="list-style-type: none"> – Segment Kosmiczny składający się z co najmniej czterech Platform satelitarnych klasy mikro i ładunków zawierających sensory optoelektroniczne; – dwa redundantne Segmenty Naziemne w pełnej wersji zawierające Centrum Zarządzania Misją, Centrum Zarządzania Ładunkiem i System Komunikacji. – <i>opcjonalnie</i> - rozszerzenie systemu MikroGlob o dwie Platformy satelitarne klasy mikro zawierające ładunek SAR (ang. Synthetic Aperture Radar) i naukowy/środowiskowy (zaprojektowany w Priorytecie II). 2) Rozwój infrastruktury badawczej, laboratoryjnej i testującej w obszarze misji opartych na Platformach satelitarnych klasy mikro i nano 3) Podniesienie poziomu gotowości technologicznej narodowych rozwiązań w obszarze misji satelitarnych klasy nano i mikro 4) Rozwinięcie kompetencji do integracji na poziomie misji satelitarnej u co najmniej jednego podmiotu narodowego sektora kosmicznego 5) Przygotowanie narodowego przemysłu do realizacji ambitniejszych projektów w obszarze EO 6) Zaspokojenie potrzeb z obszaru obronności oraz administracji publicznej w zakresie dostępu do wysokorozdzielczych danych satelitarnych w wymaganych reżimach czasowych 7) Możliwości osiągnięcia oszczędności kosztów w produkcji rolniczej, w nawadnianiu

2.2. Kierunki interwencji

2.2.1. Zaprojektowanie, zbudowanie i operacyjne uruchomienie Systemu Satelitarnego składającego się z Segmentu Kosmicznego i Segmentu Naziemnego

Operacyjne uruchomienie Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi - MikroGlob ma na celu zapewnienie autonomicznej zdolności do dostarczania wysokorozdzielczych obrazowań satelitarnych dla użytkowników związanych z sektorem bezpieczeństwa i obronności państwa oraz w celu zaspokojenia potrzeb w tym zakresie administracji publicznej. Parametry jakościowe i ilościowe pozyskiwanych danych szczególnie w zakresie rozdzielczości przestrzennej, spektralnej i czasowej będą stanowiły uzupełnienie obrazowań pochodzących z zasobów programu Copernicus. W tym kontekście istotnym efektem operacyjnym priorytetu II KPK jest jego komplementarny charakter dla funkcjonalności budowanych w ramach Priorytetu III KPK tj. Narodowego Systemu Informacji Satelitarnej (NSIS).

Segment Kosmiczny systemu MikroGlob będzie oparty o co najmniej cztery platformy satelitarne klasy mikro z ładunkiem w postaci multispektralnych sensorów optoelektronicznych, które będą stanowiły bezpośrednie źródło pozyskiwania wysokorozdzielczych danych obrazowych w zakresie optoelektronicznym: PAN (ang. *Panchromatic*), R (ang. *Red*), G (ang. *Green*), B (ang. *Blue*), NIR (ang. *Near Infrared*). W trzecim kierunku interwencji przewiduje się możliwość wykorzystania Platformy opracowanej w niniejszym kierunku interwencji do zaprojektowania Systemu Kosmicznego z ładunkiem umożliwiającym realizację misji naukowej/środowiskowej. Przedstawione parametry techniczne Segmentu Kosmicznego są propozycją kompromisu jakościowo-ilościowego odpowiadającego zarówno na potrzeby administracji państwowej oraz sektora obronności i bezpieczeństwa.

Segment Naziemny systemu MikroGlob będzie obejmował 2 redundantne lokalizacje w pełnej wersji, składające się z Centrum Zarządzania Misją, Centrum Zarządzania Ładunkiem oraz Systemu Komunikacji.

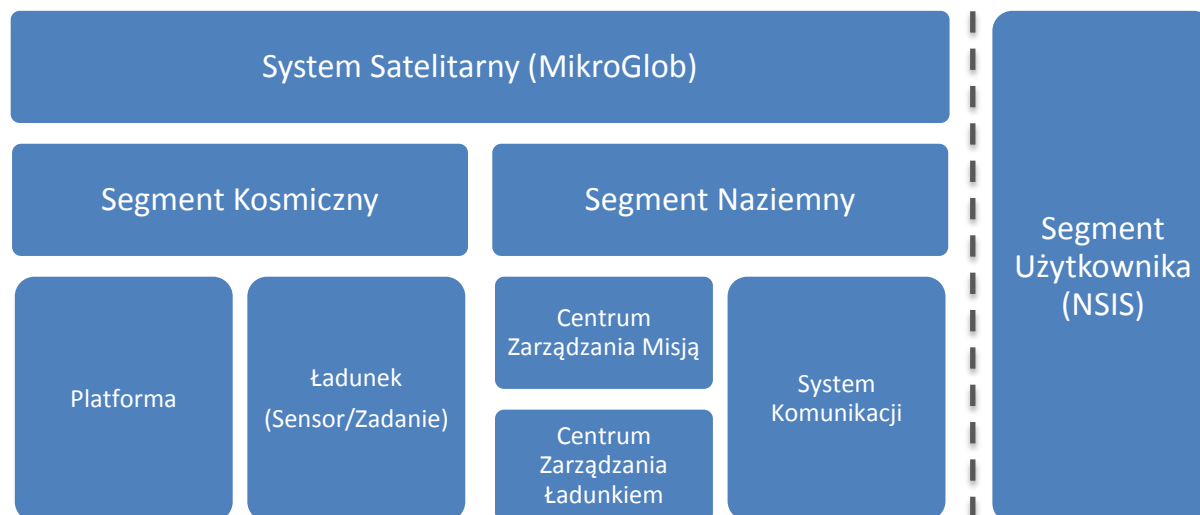
Centrum Zarządzania Misją będzie odpowiadało za realizację głównych funkcji w zakresie platformy i ładunku tj.: analiza i planowanie misji oraz operacji; symulacje; monitorowanie i kontrolowanie konstelacji oraz orbity i dynamiki lotu; zarządzanie i utrzymanie oprogramowania pokładowego; archiwizacja danych; realizacja usług dla użytkowników; dostarczanie danych; analiza i raportowanie wydajności; zarządzanie konfiguracją w zakresie segmentu kosmicznego i naziemnego oraz misji; bieżące zapewnienie niezawodnego i bezpiecznego funkcjonowania.

Centrum Zarządzania Ładunkiem będzie odpowiadało za wykorzystanie sensorów systemu MikroGlob realizując główne funkcje w tym zakresie tj.: analizy, przygotowywania planowania, harmonogramowania i kontroli operacji; symulacji; przetwarzania i archiwizacji danych; realizacji usług dla użytkowników; dostarczania danych; analizy i raportowania wydajności; rozwoju, walidacji, aktualizacji i weryfikacji algorytmów; utrzymania.

System Komunikacji będzie zapewniał połączenie z segmentem kosmicznym na orbicie oraz pomiędzy systemami Segmentu Naziemnego oraz z Segmentem Użytkownika, realizując główne funkcje tj.: komunikacja przewodowa i bezprzewodowa, odbiór i nadawanie, archiwizacja i dystrybucja telemetrii i danych z Platformy i Ładunku; śledzenie i pomiary, akwizycja danych dopplerowskich i meteorologicznych; monitorowanie i zarządzanie stacjami w Centrach; zarządzanie czasem; zarządzanie siecią; dystrybucja danych; utrzymanie systemów; zapewnienie komunikacji głosowej i wideo.

System Satelitarny umożliwi wojskowo-cywilne zastosowania, co pozwoli odpowiedzieć na najpilniejsze potrzeby w zakresie dostępu do wysokorozdzielczych obrazowań dla potrzeb obronności, bezpieczeństwa i administracji publicznej. Potencjalnych użytkowników systemu można

zidentyfikować jako jednostki podległe Ministrowi Obrony Narodowej lub przez niego nadzorowane, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Ministerstwo Rozwoju Pracy i Technologii, Ministerstwo Edukacji i Nauki, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwo Kultury, Dziedzictwa Narodowego i Sportu, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ministerstwo Infrastruktury.



Schemat Nr 1 - główne produkty (ang. Product tree) systemu MikroGlob oraz Segment Użytkownika

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
598,90 (w tym z KPO 486,91)	1,90	5,70	12,30	296,80	193,70	88,50

Harmonogram płatności może ulec zmianom w wyniku realizacji Fazy A/B (studium wykonalności i wstępny projekt).

2.2.2. Wsparcie rozwoju kompetencji polskich podmiotów naukowych i przemysłowych.

Wsparcie rozwoju w polskim sektorze kosmicznym (naukowym i przemysłowym) zdolności technologicznych i organizacyjnych w zakresie dostawy technologii, integracji podsystemów, integracji systemów, a nawet integracji na poziomie misji bazujących na platformach satelitarnych klasy nano (do 10 kg) i mikro (10-150 kg). W tym kontekście zakłada się, że budowa mikrokonstelacji będzie: angażowała w maksymalny możliwy zakres polskie podmioty naukowe i przemysłowe; uwzględniała potrzeby związane z transferem technologii i kultury organizacyjnej od doświadczonych partnerów zagranicznych oraz wspierała inicjatywy integrujące i konsolidujące polski przemysł i naukę wokół niniejszego projektu. Istotnym elementem realizacji priorytetu II KPK jest jego koordynacja z projektami rozwoju technologii wspieranymi w ramach priorytetu I i III KPK. Rozwój technologii, wsparcie budowy i rozwoju kompetencji osobowych, współpraca międzynarodowa definiowana w priorytecie I powinny w maksymalnym możliwym zakresie wspierać m.in. braki technologiczne zidentyfikowane w trakcie realizacji Fazy A wg ECSS priorytetu II KPK. W trybie zwrotnym misje naukowe lub środowiskowe oraz sensory i urządzenia zidentyfikowane i rozwinięte w ramach priorytetu I KPK mogą być realizowane z wykorzystaniem segmentu satelitarnego i naziemnego budowanego w ramach priorytetu II KPK.

Realizacja priorytetu przyczyni się do wsparcia rozwoju kompetencji w zakresie udziału w realizacji kompletnych programów kosmicznych opartych na platformach satelitarnych klasy mikro, w tym opracowanie technologii, budowa niezbędnych urządzeń oraz integracja do poziomu misji łącznie.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
142,05	21,43	39,51	43,93	17,18	10,00	10,00

2.2.3. Rozszerzenie Systemu Satelitarnego o platformę satelitarną z ładunkiem SAR oraz platformę satelitarną z ładunkiem naukowym lub środowiskowym, a także wykonanie niezbędnych modyfikacji w Segmencie Naziemnym umożliwiających zarządzanie dodatkowymi misjami oraz ładunkami.

Rozszerzenie systemu MikroGlob w zakresie Segmentu Kosmicznego o satelitę radarowego SAR i satelitę realizującego misję naukową i/lub monitoringu środowiska oraz w zakresie Segmentu Naziemnego o niezbędną rozbudowę Centrów Kontroli Misji i Zarządzania Ładunkiem oraz Systemów Komunikacji.

Opcjonalny Segment Kosmiczny będzie oparty o dwie Platformy satelitarne klasy mikro. Pierwsza platforma wyposażona w ładunek SAR rozszerzający zdolności operacyjne o obserwację Ziemi bez wpływu na warunki pogodowe, w trybie pozyskania gotowego rozwiązania z integracją z systemem MikroGlob (zachowując komplementarność do systemu optoelektronicznego). Druga z platform będzie wyposażona w ładunek realizujący zadanie naukowe/środowiskowe. Segment Kosmiczny i Naziemny misji naukowej/środowiskowej będzie zdefiniowany i zaprojektowany w ramach realizacji priorytetu I KPK, wykorzystując osiągnięcia projektu MikroGlob z kierunku interwencji 1 Priorytetu II.

Segment Naziemny zaprojektowany w ramach niniejszego kierunku interwencji będzie obejmował niezbędną rozbudowę dwóch Centrów Kontroli Misji i Zarządzania Ładunkiem oraz Systemów Komunikacji w zakresie obsługi opcjonalnego Systemu Satelitarnego SAR i naukowego/środowiskowego.

Zarządzanie Misją SAR i naukową/środowiskową będzie realizowane na bazie Centrum Zarządzania Misją zrealizowanego w ramach kierunku interwencji 1 Priorytetu II uzupełnionego o dodatkowe funkcjonalności wynikające ze specyfiki tych dodatkowych misji wg zidentyfikowanych potrzeb w trakcie realizacji projektu.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
291,20	0	16,60	60,90	103,00	74,70	36,00

Harmonogram płatności może ulec zmianom w wyniku realizacji Fazy A/B (studium wykonalności i wstępny projekt).

2.3. Narzędzia wsparcia

- 1) Projekty zamawiane przez administrację publiczną w ramach budowy systemu MikroGlob.
- 2) Projekty z zakresu wspierania rozwoju kompetencji technologicznych w obszarze wykorzystania przestrzeni kosmicznej uruchamiane bezpośrednio w MON oraz w NCBiR, m.in. w dziale obronności i bezpieczeństwa ze środków Ministerstwa Obrony Narodowej, przekazanych do Ministerstwa Edukacji i Nauki.

- 3) Wsparcie rozwoju kompetencji przez polskie podmioty w konsorcjach realizujących projekty z obszaru wykorzystania przestrzeni kosmicznej w ramach Europejskiego Funduszu Obronnego (EDF).
- 4) Uruchamianie projektów z udziałem polskich podmiotów w ramach prac realizowanych przez Europejską Agencję Obrony, w tym Ad Hoc Working Group on Space.

3. Priorytet III: Budowa Narodowego Systemu Informacji Satelitarnej

3.1. Istota priorytetu

Narodowy System Informacji Satelitarnej (NSIS) to krajowy interoperacyjny system odbioru, przechowywania, przetwarzania i udostępniania danych satelitarnych wraz z niezbędną infrastrukturą, którego celem jest dostarczanie serwisów monitoringowych, produktów informacyjnych, narzędzi analitycznych i usług.

Stworzenie NSIS zapewni efektywne i ciągle dostarczanie informacji dostosowanych do potrzeb użytkowników, służąc przede wszystkim wsparciu administracji publicznej w podejmowaniu decyzji, lepszym wykorzystywaniu posiadanych zasobów i infrastruktury, sprawowaniu funkcji nadzorczych i kontrolnych oraz organizacji życia społecznego i gospodarczego.

Treści informacyjne NSIS powstaną na bazie danych satelitarnych, w tym w szczególności danych, produktów i usług programu Copernicus oraz konstelacji będącej przedmiotem Priorytetu II, poprzez ich przetworzenie, wzajemną integrację oraz połączenie z innymi danymi m.in. przestrzennymi, społecznymi i statystycznymi pochodzącymi z zasobów krajowych. NSIS będzie rozwijany z wykorzystaniem istniejącego w Polsce potencjału i infrastruktury sektora obserwacji Ziemi.

Zostaną m. in. uwzględnione rezultaty dotychczas prowadzonych przedsięwzięć przede wszystkim realizowanych w ramach inicjatywy Europejskiej Agencji Kosmicznej Collaborative Ground Segment, do której Polska Rzeczpospolita przystąpiła w wyniku podpisania przez ministra do spraw nauki porozumienia z ESA w 2018 ro.. Na podstawie tego porozumienia narodowy operator programu Copernicus upoważniony jest do bezpośredniego pobierania oraz udostępniania danych pozyskiwanych w ramach misji programu. Obecnie do pełnienia tej funkcji został wyznaczony Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, a dane dostępne są za pośrednictwem platformy Sat4Envi (dane.sat4envi.imgw.pl) i interfejsu copernicus.imgw.pl.

Kierunki interwencji	<ol style="list-style-type: none"> 1) Uruchomienie, rozbudowa oraz operacyjne udostępnianie serwisów monitoringowych i produktów obserwacji Ziemi 2) Integracja istniejącej infrastruktury służącej gromadzeniu, przetwarzaniu i udostępnianiu danych i produktów obserwacji Ziemi oraz jej rozbudowa i rozwój 3) Działania informacyjne, komunikacyjne, edukacyjne oraz bieżąca współpraca z użytkownikami i dostawcami
Narzędzia wsparcia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Program Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności 2) Akty prawne służące zapewnieniu możliwości wykorzystania danych satelitarnych w realizacji zadań publicznych 3) Program Copernicus 4) System Satelitarnej Obserwacji Ziemi 5) Projekty zamawiane jednostek uczestniczących w realizacji KPK
Budżet na lata 2021- 2026	281,36 mln PLN
Wskaźniki	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba serwisów monitoringowych dostępnych w NSIS– 6 2) Zintegrowana, interoperacyjna infrastruktura NSIS – 1 3) Liczba produktów do integracji z serwisami – 36

	4) Liczba szkoleń dla użytkowników końcowych – 8 rocznie
	5) Liczba konkursów na innowacyjne rozwiązania obserwacji Ziemi dla administracji publicznej – 1/rok
	6) Liczba podmiotów/użytkowników końcowych serwisów i produktów NSIS (w tym biorących udział w analizach potrzeb) – 20
Oczekiwane rezultaty	1) Bezpośrednim rezultatem działań będzie wzrost wykorzystania serwisów monitoringowych oraz produktów opartych o dane satelitarne przez administrację publiczną i podmioty gospodarcze. W efekcie nastąpi:
	2) zwiększenie efektywności działań Państwa oraz konkurencyjności i rozwoju wielu obszarów gospodarki
	3) optymalizacja realizacji zadań administracji, w tym poprzez cyfryzację jej działalności, automatyzację usług, podejmowanie trafnych decyzji, reagowanie z wyprzedzeniem na pojawiające się potrzeby, zagrożenia, sytuacje kryzysowe, itp.
	4) wzrost wiedzy i kompetencji administracji publicznej
	5) wzrost kompetencji podmiotów sektora kosmicznego
	6) wzrost popytu rynkowego na produkty i usługi wykorzystujące dane obserwacji Ziemi

Za realizację NSIS odpowiedzialna będzie PAK we współpracy z instytucjami sektora finansów publicznych realizującymi KPK. Instytucjami współpracującymi są minister właściwy do spraw gospodarki, minister właściwy do spraw nauki, minister obrony narodowej oraz ministrowie odpowiadający za obszary objęte działaniem NSIS, w tym ministrowie właściwi do spraw: rolnictwa, klimatu, środowiska, spraw wewnętrznych, planowania i zagospodarowania przestrzennego, ochrony dziedzictwa narodowego, gospodarki wodnej, gospodarki morskiej, rozwoju regionalnego, transportu i turystyki, a także Główny Urząd Statystyczny.

PAK pełnić będzie rolę integratora zapewniającego z jednej strony synergiczne wykorzystanie istniejących rozwiązań, a z drugiej otwartość systemu umożliwiającą dołączanie nowych komponentów, w szczególności komercyjnych. W tym celu stworzona zostanie w PAK kluczowa infrastruktura operacyjna. Ponadto rolą PAK będzie zbieranie zapotrzebowania administracji państwowej oraz samorządowej i zapewnianie ich zaspokojenia poprzez koordynację zamówień komercyjnych. Umożliwi to najbardziej efektywne wykorzystanie przeznaczonych na to środków publicznych różnych dysponentów.

Szczegółowa architektura funkcjonalna i techniczna NSIS zostanie opracowana we współpracy z instytucjami zaangażowanymi w rozwój systemu. W dialogu z użytkownikami wiodącymi i dostawcami rozwiązań zdefiniowane zostaną podstawowe funkcjonalności oraz kierunki dalszej rozbudowy systemu.

3.2. Kierunki interwencji

3.2.1. Uruchomienie, rozbudowa oraz operacyjne udostępnianie serwisów monitoringowych i produktów obserwacji Ziemi

W ramach budowy i funkcjonowania NSIS zostaną opracowane i będą rozwijane, a następnie operacyjnie dostarczane i utrzymywane serwisy monitoringowe, oparte przede wszystkim na danych i produktach programu Copernicus. Niemniej jednak dynamika zjawisk, zmienność uwarunkowań i otoczenia wymaga przygotowania serwisów i produktów odpowiadających potrzebom lokalnym, krajowym. Dotyczy to zarówno parametrów, zakresów, formy, jak i częstotliwości analiz i udostępnienia ich wyników. Proponowane serwisy i produkty będą wykorzystywać krajowe zasoby danych i rejestry publiczne.

Serwisy monitoringowe będą przeznaczone do zastosowania w różnych działach administracji i gospodarki. Zakres merytoryczny serwisów i produktów będzie obejmował między innymi takie obszary zastosowań jak: planowanie i zagospodarowanie przestrzenne, środowisko, rolnictwo, gospodarka wodna, leśnictwo, zarządzanie kryzysowe, itp. Będzie uwzględniał wyzwania środowiskowe i klimatyczne. Każdy z serwisów monitoringowych będzie obejmował szereg produktów ukierunkowanych na zaspokojenie precyzyjnie zdefiniowanych potrzeb użytkowników dla śledzenia zjawisk naturalnych i antropogenicznych. NSIS będzie narzędziem dla agregowania zapotrzebowania na dane satelitarne w sektorze publicznym, jednocześnie służąc budowaniu rynku obserwacji Ziemi w Polsce.

Serwisy monitoringowe będą generowane cyklicznie co do zasady dla całej Polski¹⁰ i będą dostępne nieodpłatnie dla wszystkich użytkowników¹¹. Gwarancja długoterminowego, ciągłego dostępu do serwisów wysokiej jakości, o ustalonym zakresie merytorycznym i standardzie technicznym umożliwi użytkownikom trwałe włączenie serwisów w procesy i procedury administracyjne, służące realizacji zadań publicznych. Serwisy monitoringowe będą miały charakter horyzontalny, o potencjale zastosowania w wielu obszarach tematycznych przez szerokie grono użytkowników zarówno instytucji sektora finansów publicznych jak i podmiotów gospodarczych.

Produkty specjalistyczne, powiązane z poszczególnymi serwisami, będą miały charakter wyspecjalizowanych usług, wytwarzanych dla określonego użytkownika lub grupy użytkowników zainteresowanych wynikami analiz obrazowań satelitarnych w wąskich dziedzinach, ekstrakcją specyficznych cech obiektów i zjawisk, przygotowaniem raportów, wykazów, map, funkcjonalności aplikacji, itp. dostosowanych do rozwiązania wyszczególnionych zagadnień, dostarczenia informacji dla wsparcia realizacji konkretnych zadań.

Rozwój serwisów monitoringowych i produktów specjalistycznych odbywać się będzie w ścisłej współpracy z potencjalnymi użytkownikami, co zapewni adekwatność zakresu treści informacyjnych produktów, ich formy i funkcjonalności rozwiązań informatycznych do potrzeb użytkowników.

Serwisy monitoringowe i produkty specjalistyczne będą dostępne m.in. za pośrednictwem portalu NSIS, utworzonym i prowadzonym przez Polską Agencję Kosmiczną.

Budowa zasobów NSIS, serwisów monitoringowych i produktów specjalistycznych, będzie realizowana sukcesywnie, poprzez:

- 1) przygotowanie i uruchomienie inicjalnych serwisów monitoringowych opartych na istniejących w Polsce kompetencjach w obszarze obserwacji Ziemi,
- 2) włączenie do inicjalnych serwisów monitoringowych nowych produktów oraz wytworzenie dodatkowych funkcjonalności, narzędzi analitycznych i usług,
- 3) rozwój serwisów monitoringowych, produktów specjalistycznych, narzędzi analitycznych i usług oraz implementacja rozwiązań technicznych umożliwiających interakcje z innymi systemami infrastruktury informacyjnej państwa.

Opracowanie serwisów monitoringowych oraz produktów specjalistycznych o charakterze innowacyjnym będzie oparte o wyniki prowadzonych przez dostawców prac badawczo-rozwojowych. W celu stymulowania innowacyjności zarówno dostawców jak i użytkowników prowadzone będą

¹⁰ Całego terytorium lub wszystkich obszarów, dla których wytwarzanie informacji jest zasadne.

¹¹ Z ewentualnymi ograniczeniami w przypadkach związanych z wymaganiami użytkowników sektora bezpieczeństwa.

konkursy na produkty i usługi obserwacji Ziemi wraz z wdrożeniem w obszar realizacji zadań użytkownika.

Zastosowane metody opracowania serwisów i produktów opierać się będą na najnowszych osiągnięciach technologicznych w obszarze obserwacji Ziemi z wykorzystaniem między innymi sztucznej inteligencji, zaawansowanej analityki i technik BigData, zapewniając wysoki stopień automatyzacji procesów i wiarygodności uzyskanych wyników.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
149,44	0	11,07	27,68	38,74	33,21	38,75

3.2.2. Integracja istniejącej, rozbudowa oraz rozwój infrastruktury służącej gromadzeniu, przetwarzaniu i udostępnianiu danych i produktów obserwacji Ziemi

Wraz z rozwojem serwisów prowadzona będzie integracja istniejącej infrastruktury służącej gromadzeniu, przetwarzaniu i udostępnianiu danych i produktów obserwacji Ziemi oraz jej rozbudowa i rozwój.

Infrastruktura NSIS służyć będzie dostarczaniu serwisów monitoringowych oraz pełnić będzie zadania/funkcje:

- 5) narodowego archiwum danych programu Copernicus zapewniającego archiwizację wszystkich danych dotyczących terytorium Polski,
- 6) narodowego repozytorium produktów obserwacji Ziemi,
- 7) segmentu naziemnego użytkownika, zapewniającego krytyczną funkcjonalność NSIS, w tym dla gromadzenia i udostępniania danych z konstelacji polskich satelitów obserwacyjnych zwłaszcza w zakresie danych i serwisów niejawnych i podwójnego przeznaczenia.

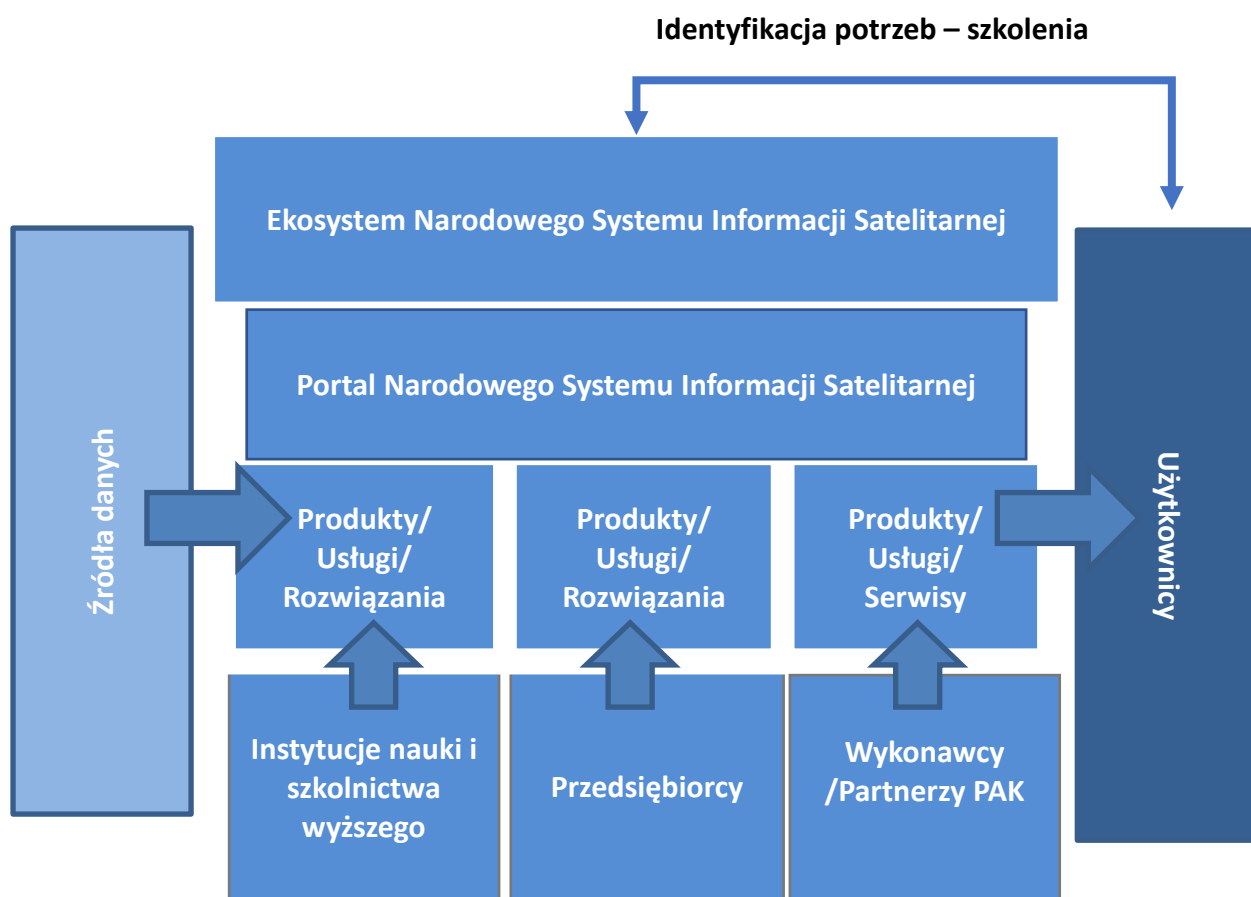
Narodowy System Informacji Satelitarnej, w sferze rozwiązań informatycznych, będzie wyposażony w funkcjonalność użytkową pozwalająca co najmniej na: wizualizację zasobów mapowych, zarządzanie warstwami tematycznymi w oknie mapy, nawigację w oknie mapy, prowadzenia analiz na warstwach tematycznych, udostępnianie i współdzielenie raportów z analiz, referencję terytorialną w kontekście administracyjnym i geograficznym, zarządzanie spersonalizowaną subskrypcją tematyczną, system powiadomień o zdarzeniach, zarządzanie zewnętrznymi źródłami danych (co najmniej WMS, WMTS) pochodzących od innych dysponentów danych. System zostanie opracowany w oparciu o komponenty GIS, z zachowaniem standardów OGC, mechanizmy aktualizacji, przetwarzania i publikacji z wykorzystaniem w maksymalny sposób publicznych interfejsów programistycznych. W uzasadnionych przypadkach system zapewni również predefiniowane analizy zobrazowań satelitarnych i warstw tematycznych. W skład rozproszonej architektury rozwiązania wchodzić będą istniejące repozytoria danych satelitarnych oraz magazyny produktów systemu wraz z mechanizmami zarządzania zasobem.

Narodowy System Informacji Satelitarnej będzie również gromadził informacje w postaci bazy wiedzy sektora kosmicznego, w tym dobre praktyki, informacje dotyczące rozwoju sektora, inicjatyw publicznych i komercyjnych, europejskich i światowych, itp.

Infrastruktura techniczna, niezbędna do zabezpieczenia działania NSIS będzie jednym z komponentów Centrum Operacyjnego Informacji Satelitarnej (dalej: Centrum), w którego skład wejdzie ponadto infrastruktura Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi (segment naziemny

podstawowy i zapasowy) oraz Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego, co zapewni synergię naziemnych rozwiązań technicznych systemów satelitarnych oraz optymalizację kosztów i uzyskanie maksymalnej efektywności rozwiązań informatycznych, poprzez harmonizację wymagań funkcjonalnych, parametrów technicznych, umiejscowienie elementów infrastruktury technicznej w jednej lokalizacji, wspólną obsługę techniczną i utrzymanie.

Ekosystem NSIS tworzony będzie w oparciu o istniejącą w Polsce infrastrukturę techniczną uzupełnioną o komponenty niezbędne do zapewnienia integralności rozwiązania informatycznego. Architektura systemu uwzględni funkcjonujące i tworzone systemy, rozwiązania i bazy danych. Obecnie, na terenie Polski działają dwie platformy udostępniania danych programu Copernicus i misji współpracujących: Sat4Envi oraz finansowana przez Komisję Europejską platforma Data and Information Access Services (CreoDIAS). Wytworzone w ramach NSIS produkty, usługi i serwisy zostaną dostarczone przez usługodawców działających w sektorze obserwacji Ziemi. Informacje wytwarzane w ramach NSIS będą podlegać wtórnemu wykorzystaniu przez administrację i przedsiębiorców celem realizacji zadań publicznych i prowadzenia działalności gospodarczej. NSIS zapewni ciągłą archiwizację danych satelitarnych w repozytoriach służących do gromadzenia danych w ich obecnej lokalizacji bez konieczności migracji istniejących zasobów do nowych struktur.



Schemat Nr 2 – Narodowy System Informacji Satelitarnej

Źródła danych – dane, produkty i usługi programu Copernicus oraz innych programów europejskich i światowych udostępnianych nieodpłatnie, a także programów komercyjnych w miarę

zidentyfikowanych potrzeb oraz według każdorazowo odrębnie ustalanych warunków. Źródło danych systemu stanowić będzie również segment naziemny Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi (Priorytet II KPK).

Ekosystem NSIS - koordynacja budowy i rozwoju NSIS, portal dostępowy do danych/produktów/aplikacji/usług/serwisów, integracja i standaryzacja, identyfikacja potrzeb, system szkoleń, baza wiedzy, centrum kompetencji, popularyzacja, stymulowanie popytu.

Użytkownicy – administracja publiczna wszystkich szczebli, służby mundurowe, przedsiębiorcy, przedsiębiorstwa państwowe, agencje wykonawcze, spółki Skarbu Państwa, instytucje nauki i szkolnictwa wyższego, obywatele.

Dostawcy produktów/usług/serwisów/rozwiązań – przedsiębiorcy, instytucje nauki i szkolnictwa wyższego.

Udostępnianie danych – kluczowe produkty/usługi/serwisy, np. o charakterze horyzontalnym lub związane z bezpieczeństwem państwa i obywateli będą świadczone lub udostępniane powszechnie i nieodpłatnie. Warunki świadczenia lub udostępniania produktów/usług/serwisów komercyjnie będą ustanawiane każdorazowo odrębnie.

System NSIS wpisuje się w pryncypia architektury informacyjnej państwa, m.in. w zakresie otwartości, neutralności technologicznej, orientacji na potrzeby, dostępności, podnoszenia efektywności działań administracji stając się elementem ekosystemu informacyjnego państwa budowanym w oparciu o najnowsze technologie i najnowocześniejsze dane. Rozwiązanie będzie systemem skalowalnym i modułowym, a jego otwarta architektura umożliwi zarówno płynną współpracę z innymi systemami tego typu, jak i niezbędną rozbudowę w przyszłości.

Razem	Budżet [mln PLN]					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
93,18	0	5,0	20,54	25,54	16,07	26,03

3.2.3. Działania informacyjne, komunikacyjne, edukacyjne oraz bieżąca współpraca z użytkownikami i dostawcami

W celu zapewnienia efektywnego wykorzystania zasobów NSIS kluczowa staje się budowa świadomości potencjału danych satelitarnych i kompetencji użytkowników w zakresie technologii satelitarnych. Planowane są konferencje, seminaria, szkolenia, publikacje, komunikaty, debaty, itp. Szkolenia będą miały charakter podstawowy dla początkujących i specjalistyczny dla użytkowników zaawansowanych, a także ukierunkowany na potrzeby poszczególnych grup użytkowników zainteresowanych poszczególnymi serwisami i produktami, w tym szkolenia narzędziowe i warsztatowe z obsługi NSIS.

Praca z użytkownikami i dostawcami będzie miała charakter ciągły w trakcie realizacji przedsięwzięcia i będzie obejmowała ustalenie zakresu merytorycznego, parametrów technicznych, rozwoju algorytmów, modeli, postaci i formy serwisów i produktów i funkcjonalności rozwiązań informatycznych. Formy realizacji współpracy będą dostosowane do zagadnienia, stopnia zaawansowania realizacji serwisu i produktu, preferencji użytkownika i będą obejmowały takie działania jak prezentacje, demonstracje, instruktarze, pokazy, zaangażowanie użytkowników w projektowanie, testy, walidację, wdrożenie, itp.

Użytkownicy zaangażowani w realizację przedsięwzięcia będą stanowić grupę użytkowników wiodących w popularyzacji wykorzystania danych satelitarnych, wypracowaniu dobrych praktyk, nakreślania kierunków rozwoju i warunków optymalnego użytkowania.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
38,75	1,94	5,26	8,3	8,3	8,86	6,09

3.3. Narzędzia wsparcia

3.3.1. Program Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO)

KPO to główne narzędzie wsparcia realizacji NSIS poprzez zapewnienie odpowiednich środków finansowych. Inwestycje, zakup usług i dostaw, będą dokonywane zgodnie z przepisami ustawy z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych.

3.3.2. Akty prawne służące zapewnieniu możliwości wykorzystania danych satelitarnych

Budowie NSIS towarzyszyć będzie dokonany przez Polska Agencję Kosmiczną przegląd aktów prawnych w zakresie:

- 1) wykorzystywania danych obserwacji Ziemi w realizacji zadań administracji publicznej,
- 2) udostępniania i wykorzystywania danych,
- 3) współpracy podmiotów w realizacji swoich zadań (np.: powierzanie lub wspólna realizacją zadań).

W ramach ww. przeglądu przedstawione zostaną także propozycje zmian legislacyjnych, które będą stanowić podstawę do przygotowania przepisów prawnych wspierających wykorzystanie danych obserwacji Ziemi.

3.3.3. Program Copernicus

Dostęp do usług danych i informacji z programu Copernicus stanowił będzie podstawowe źródło danych dla NSIS. Program Copernicus to unijny program obserwacji Ziemi, który opracowano specjalnie, aby spełniał wymogi użytkowników. Na podstawie obserwacji satelitarnych i obserwacji *in situ* usługi programu Copernicus zapewniają w czasie zbliżonym do rzeczywistego dostęp do danych na poziomie globalnym, które mogą być również wykorzystywane do zaspokajania potrzeb lokalnych i regionalnych, w zakresie analizy i interpretacji zjawisk zachodzących na Ziemi oraz zarządzać w sposób zrównoważony środowiskiem.

3.3.4. System Satelitarnej Obserwacji Ziemi (MikroGlob)

Dane z Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi utworzonego w ramach realizacji Priorytetu II KPK, stanowić będzie - obok danych z programu Copernicus - źródło dla NSIS.

4. Priorytet IV: Rozbudowa Narodowego Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego

4.1. Istota priorytetu

Współczesna gospodarka zależy w istotny sposób od systemów i danych satelitarnych. Mając na celu dbałość o narodową suwerenność, jak również konieczność zapewnienia bezpieczeństwa infrastruktury kosmicznej i naziemnej oraz obywateli, należy zmierzać do posiadania własnych

zdolności świadomości sytuacyjnej w przestrzeni kosmicznej (ang. *Space Situational Awareness – SSA*), tj. systemu bezpieczeństwa kosmicznego realizującego zadania w wymiarze zarówno krajowym jak i międzynarodowym, w tym wytwarzanie oraz współdzielenie danych i informacji SSA.

Priorytet IV ukierunkowany jest na rozwój zdolności Narodowego Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego (NSBK) oraz długookresowe zabezpieczenie krajowej i wspólnotowej infrastruktury kosmicznej i naziemnej oraz zapewnienie usług informacyjnych w celu zabezpieczenia obywateli Polski i UE oraz gospodarki przed zagrożeniami występujących w przestrzeni kosmicznej, poprzez:

- 1) zapewnienie obrazu świadomości sytuacyjnej w przestrzeni kosmicznej;
- 2) rozwój naziemnej i kosmicznej infrastruktury sensorycznej;
- 3) rozwój kompetencji podmiotów krajowego sektora kosmicznego.

Zakłada się, że krajowy sektor kosmiczny pozyska zdolności do:

- 1) modernizacji lub produkcji sensorów SSA (sensory optyczne, laserowe, ew. radarowe dla SST, SWE i NEO);
- 2) oferowania produktów SSA, w tym zaawansowanego oprogramowania do wytwarzania i przetwarzania danych;
- 3) świadczenia usług SSA (SST, NEO oraz SWE).

Rozbudowa zdolności NSBK jest powiązana z Priorytetem III KPK poprzez realizację wsparcia informacyjnego i współdziałania operacyjnego z Narodowym Systemem Informacji Satelitarnej (NSIS) oraz ma za zadanie wsparcie Priorytetu II KPK poprzez ochronę operacyjną infrastruktury kosmicznej Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi (NSOZ) i wsparcie informacyjne zarządzania krajową infrastrukturą kosmiczną.

Narodowy System Bezpieczeństwa Kosmicznego (NSBK) będzie się składał z następujących segmentów:

1. SST: realizacja segmentu SST odbywać się będzie głównie poprzez aktywność w ramach Unijnej struktury EUSST (Konsorcjum/Partnerstwo). Działania realizowane w ramach projektu odbywać się będą w trzech podstawowych grupach funkcjonalnych:

- 1) sensorycznej,
- 2) przetwarzania danych i informacji,
- 3) świadczenia usług.

W zakresie funkcji sensorycznej realizowane będą działania związane z rozwojem i modernizacją istniejących elementów naziemnej sieci sensorycznej teleskopów, laserów i ewentualnie radarów oraz sensorów kosmicznych. Należy się skupić na rozwoju zdolności obserwacyjnych wszystkich reżimów orbitalnych.

W zakresie funkcji przetwarzania danych oraz funkcji świadczenia usług, kluczowym elementem krajowego systemu świadomości sytuacyjnej w przestrzeni kosmicznej, jak również polskiej operacyjności w ramach Unijnej struktury EUSST będzie Centrum Operacyjne bezpieczeństwa kosmicznego. Od 2017 r. Polska Agencja Kosmiczna tworzy podwaliny pod budowę Centrum Operacyjnego, m.in. poprzez ukierunkowany rozwój zdolności w zakresie SST, w tym:

- 1) przyjmowania danych od operatorów sensorów oraz weryfikacji ich jakości oraz przesyłanie ich do centralnej bazy danych EUSST w trybie 24/7,
- 2) pozyskiwania i przetwarzania zleceń z EUSST,
- 3) budowy narodowej bazy danych obserwacyjnych,
- 4) wykonywania analiz SST,
- 5) integracji oprogramowania do przygotowania podstawowych usług.

W 2021 r. inwestycje związane z Centrum Operacyjnym mają na celu utrzymanie pozyskanych systemów informatycznych i wsparcia informatyczno-eksperckiego.

Ponadto, na potrzeby Centrum planuje się:

- 1) utworzenie dedykowanego Centrum Eksperckiego, którego głównym zadaniem będzie wsparcie informacyjne i merytoryczne Centrum Operacyjnego oraz opracowywanie założeń kierunków i planów rozwoju SST, opracowanie analiz oraz realizacja zadań informacyjnych,
- 2) uruchomienie co najmniej dwóch kolejnych usług informacyjnych SSA, tj. w segmentach SWE, NEO.

2. SWE: w Polsce kilkanaście podmiotów realizuje już od wielu lat badania pogody kosmicznej, przede wszystkim w oparciu o zjawiska występujące w magnetosferze i jonosferze. Istniejąca infrastruktura i sprzęt monitorujący, to efekt wieloletniego zaangażowania w badania naukowe, zapoczątkowane wiele lat temu w dziedzinach pokrewnych, takich jak geofizyka, fizyka słońca i fizyka kosmiczna. Wśród obecnie wykorzystywanego sprzętu można wymienić: magnetometry (współpracujące w ramach międzynarodowej sieci INTERMAGNET i EMMA), jonosondy, radiometry, światowej klasy tablicę radiolokacyjną o ekstremalnie niskiej częstotliwości, sieć stałych odbiorników GNSS z obsługą systemów GPS, GLONASS oraz Galileo, itp. Obecnie w przestrzeni kosmicznej nie ma zlokalizowanego polskiego czujnika SWE, niemniej jednak, istnieją cenne i dostępne obserwacje, uzyskane dzięki instrumentom wykonanym przez polskie podmioty naukowe i gospodarcze. W chwili obecnej infrastruktura dla realizacji zadań SWE jest rozproszona, a inicjatywy nie są w pełnym stopniu skoordynowane. Instrumenty obserwacyjne stosowane w działalności SWE nie stanowią jakościowo jednorodnego systemu, a niektóre uzyskiwane dane nie spełniają standardów Komitetu Konsultacyjnego ds. Systemów Danych Kosmicznych (Consultative Committee on Space Data Systems), przez co nie mogą być szeroko wykorzystywane. Biorąc pod uwagę, że docelowo System Bezpieczeństwa Kosmicznego będzie obejmował zadania monitorowania i prognozowania SWE niezbędna jest konsolidacja rezultatów realizowanych prac.

W ramach KPK planuje się dokonanie zmapowania kompetencji i infrastruktury polskiego sektora kosmicznego w zakresie SWE, a w konsekwencji analizy kierunków i możliwości potencjalnej konsolidacji, włączenia i rozwoju zarówno podmiotów jak i usług przez nie oferowanych, w jeden system monitorowania i prognozowania pogody kosmicznej, jako element kompleksowych usług wkomponowanych w operacyjny kontekst Centrum Operacyjnego.

Zakłada się również rozwój produktów i usług w zakresie SWE świadczonych przez podmioty sektora kosmicznego, w szczególności serwisów SWE.

3. NEO: Na potrzeby uruchomienia tej funkcjonalności zakłada się wykorzystanie infrastruktury sensorycznej i informatycznej rozwijanej na potrzeby obserwacji przestrzeni kosmicznej w ramach KPK, w tym modernizowanych sensorów optycznych oraz włączenie danych NEO ze źródeł

współpracujących. Pożądane jest dążenie do uzyskania zdolności świadczenia usług informacyjnych dla społeczeństwa i organów administracji publicznej o występowaniu zagrożeń związanych z NEO. Należy podkreślić, że dla realizacji świadomości sytuacyjnej w komponencie NEO, tj. „obrony planetarnej” nie dąży się do autonomii. Monitorowanie NEO odbywa się na bieżąco przez państwa stowarzyszone w ramach programów międzynarodowych (np. *Spaceguard*). Natomiast dla zapewnienia harmonizacji usług NSBK zalecane jest włączenie niezbędnych informacji i danych pochodzących od innych instytucji i podmiotów.

Kierunki interwencji	<ol style="list-style-type: none"> 1) Rozbudowa systemu sensorów obserwacji przestrzeni kosmicznej (naziemnych i kosmicznych) 2) Rozwój zdolności operacyjnego pozyskiwania i przetwarzania danych 3) Rozwój zdolności operacyjnego świadczenia usług informacyjnych 4) Prace badawczo - rozwojowe w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego
Narzędzia wsparcia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Projekty i programy badawcze realizowane w NCBR i NCN 2) Programy i projekty tworzone przez instytucje międzynarodowe , w tym KE, ESA, EDA, NATO i inne np. PESCO, EDF (PADR, EDIDP), Horyzont Europa, Program Kosmiczny Unii Europejskiej 3) Projekty zamawiane instytucji uczestniczących w realizacji KPK 4) Współpraca międzynarodowa, w tym uczestnictwo w grupach roboczych definiujących wymagania i kierunki rozwoju dla systemów SSA oraz udział w operacyjnym wykorzystaniu systemów SSA (np. ESA, EDA, NATO, EDF i inne) 5) Regulacje prawne: ustawa o działalności kosmicznej, w szczególności w zakresie utworzenia i funkcjonowania Krajowego Rejestru Obiektów Kosmicznych oraz zezwolenia na wyniesienie obiektu kosmicznego i nadzoru nad działalnością kosmiczną
Budżet na lata 2021- 2026	272 mln PLN
Wskaźniki	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba zmodernizowanych lub rozbudowanych sensorów – od 6 do 12 2) Liczba uruchomionych serwisów SSA – min. 3 (SST, SWE i NEO) 3) Liczba użytkowników serwisów SSA (PAK i EUSST) - min. 20 (obecnie to 11 polskich podmiotów instytucjonalnych, w tym 32 konta indywidualne) 4) Liczba pilotażowych usług informacyjnych SSA wykonanych na zlecenie – min. 8 (unikanie kolizji CA, fragmentacja FG, deorbitacja RE, katalog NEO, alert NEO , prognoza SWE, alert SWE., analiza misji) 5) Liczba realizowanych przez PL usług w ramach EUSST - min. 2 (deorbitacja – RE(ang. <i>Re-Entry</i>)), fragmentacja – FG (ang. <i>fragmentation</i>) 6) Rozwój infrastruktury BK: - min 2 (Centrum Operacyjne/Centrum Eksperckie (nowy obiekt) – 1, repozytorium danych SSA i informacji BK) 7) Udział polskich podmiotów w pracach z obszaru SSA na potrzeby PAK lub agencji kosmicznych (lub innych podmiotów zajmujących się tematyką SSA) z innych krajów – min. 5 8) Liczba analiz systemowych dot. architektury, mapowania kompetencji, analiz technicznych - min. 3 9) Liczba dokumentów raportów o stanie bezpieczeństwa w przestrzeni kosm. – 5 (roczny raport PAK o stanie bezpieczeństwa kosmicznego) 10) Liczba rozwiniętych technologii <i>upstream</i> dotyczących bezpieczeństwa kosmicznego – min. 2
Oczekiwane rezultaty	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wzrost zdolności obserwacji i śledzenia obiektów w przestrzeni kosmicznej 2) Zmodernizowana sieć sensorów 3) Centrum Operacyjne / Centrum Eksperckie 4) Rozwój kompetencji podmiotów sektora kosmicznego w Polsce dot. pozyskiwania i przetwarzania danych ze szczególnym uwzględnieniem Bezpieczeństwa Kosmicznego 5) Świadczenie operacyjne wybranych usług informacyjnych BK niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa polskiej i europejskiej gospodarki oraz społeczeństwa 6) Dostarczanie informacji pozwalających na ograniczenie ryzyka kolizji obiektów w przestrzeni kosmicznej (ochrona satelitów należących do operatorów narodowych, publicznych i prywatnych w kraju i w Europie) 7) Wczesne ostrzeganie o ponownym, niekontrolowanym wchodzeniu obiektów kosmicznych w atmosferę Ziemi (<i>ang. Re-Entry</i>), co będzie sprzyjać ograniczaniu zagrożeń dla życia i

4.2. Kierunki interwencji

4.2.1. Rozbudowa systemu sensorów obserwacji przestrzeni kosmicznej (naziemnych i kosmicznych)

Przewiduje się rozwój:

- 1) sieci naziemnych sensorów optycznych obserwacji przestrzeni kosmicznej w różnych konfiguracjach technicznych i organizacyjnych do obserwacji SST, sensorów laserowych;
- 2) komponentów sensorycznych pogody kosmicznej;
- 3) sensorów SSA umieszczonych w przestrzeni kosmicznej sensorów do zadań SST i SWE; komponentów naziemnej radarowej sieci sensorycznej w tym radaru przeglądowego/śledzącego objekty w przestrzeni kosmicznej dla SST.

W przypadku komponentu SST rozwijane będą sensory optyczne – teleskopy do celów przeglądu (ang. *surveillance*) i śledzenia (ang. *tracking*) oraz sensory laserowe do precyzyjnych pomiarów w celu zmniejszania błędów. Wskazane jest pozyskanie sensora radarowego. Obserwacje optyczne SST będą służyły głównie obserwacji na orbitach GEO, MEO i HEO, a także w miarę możliwości na orbitach LEO. Głównym obszarem obserwacji laserowych oraz radarowych SST będzie orbita LEO. Ważnym elementem rozwoju sensorów SST będzie analiza możliwości i realizacja rozwoju sensorów umieszczonych w przestrzeni kosmicznej. Należy podkreślić, że część sensorów może mieć podwójne zastosowanie. Z tego tytułu operacyjność wybranych sensorów powinna pozostać pod kontrolą podmiotów administracji publicznej wraz z dostosowaniem do wymogów bezpieczeństwa informacji. Przewiduje się możliwość dostarczenia i zapewnienia operacyjnego utrzymania sensorów w formie usługowej przez krajowe podmioty sektora kosmicznego.

W przypadku NEO, do celów obserwacji wykorzystywane będą głównie sensory optyczne. Segment NEO śledzenia naturalnych obiektów kosmicznych, które mogą uderzyć w powierzchnię Ziemi przyczyni się do wzrostu bezpieczeństwa narodowego oraz międzynarodowego. Należy brać pod uwagę różne kombinacje układów optycznych sensorów (różne apertury do różnych celów). Wskazane jest posiadanie teleskopu o średnicy 1 metr lub większej, a także komponentu optycznego na orbicie LEO pozwalającego na obserwacje SST. Takie sensory uzupełniłyby zdolności monitorowania obiektów na orbicie LEO (komponent optyczny na orbicie LEO).

Komponent SWE wymaga szerokiego zastosowania różnego rodzaju sensorów zarówno naziemnych, jak i kosmicznych w tym możliwych do rozwoju w ramach międzynarodowej współpracy np. sieć ISES ang. International Space Environment Service, czy Międzynarodowego Teleskopu LOFAR (ang. *LOW Frequency ARray*) oraz jako ładunek użyteczny w ramach organizowanych nowych misji kosmicznych ESA. Udział w misjach pogody kosmicznej ESA może stanowić dodatkowe źródło rozwoju zdolności.

W efekcie tych działań powinna powstać w pełni operacyjna, suwerenna sieć sensorów SSA. Tak rozbudowana sieć dałaby Polsce pozycję lidera na europejskim rynku dostaw danych obserwacyjnych na potrzeby SST (prowadzenia obserwacji satelitów oraz śmieci kosmicznych). Pozwalała na rozwój kompetencji polskich przedsiębiorstw oraz instytucji naukowych w zakresie budowy, utrzymania i rozwoju sensorów. Powinna zapewnić narodowe kompetencje w zakresie pozyskiwania,

przetwarzania, przechowywania i udostępniania danych katalogowania obserwacji i satelitów oraz śmieci kosmicznych dla wszystkich rejonów orbitalnych od LEO do GEO.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
133,0	14,00	29,00	10,00	30,00	30,00	20,00

4.2.2. Rozbudowa zdolności operacyjnego pozyskiwania i przetwarzania danych

Element przetwarzania danych pozyskiwanych z własnych i należących do innych państw sieci sensorycznych stanowi główne operacyjne zadanie Narodowego Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego. Należy podkreślić wrażliwy charakter danych SST. Wymagane będzie objęcie części operacyjnego przetwarzania danych wymogami bezpieczeństwa informacji. Zadanie wsparcia informacyjnego w postaci Centrum Eksperckiego SST jest możliwe do wykonania w formie usługowej przez podmioty krajowego sektora kosmicznego. Centrum Eksperckie służy jako wsparcie analityczne i może wykonywać analizy bieżące i horyzontalne na potrzeby BK oraz współpracować z Europejską Agencją Kosmiczną w celu wsparcia operacyjnego zadań zarówno krajowych jak i ESA.

Należy wyróżnić organizacyjne i analityczne części składowe:

- 1) zdolność przetwarzania i przechowywania danych surowych do poziomu użyteczności aplikacyjnej *in situ* i *ex situ*,
- 2) posiadanie i rozwój narzędzi informatycznych do celów planowania pozyskiwania danych, koordynacji źródeł danych, analizy danych do poziomu informacji szczególnie w zakresie SST – rozpoznania, śledzenia, analizy położenia orbitalnego, predykcji i analizy potencjalnych kolizji, identyfikacji fragmentacji, analizy ponownego wejścia w atmosferę, katalogowania obiektów, analizy i planowania misji satelitarnych,
- 3) zdolność katalogowania danych i informacji z zakresu bezpieczeństwa kosmicznego w komponentach SST (w tym utworzenie katalogu obiektów kosmicznych), NEO, oraz SWE,
- 4) zdolności przetwarzania danych w celu monitorowania, modelowania i prognozowania zjawisk SWE (również w formie zleconej).
- 5) zapewnienie wsparcia analitycznego na potrzeby systemu BK w postaci organizacji Centrum Eksperckiego: danych, informacji i usług SST (w przyszłości SSA), w tym w ramach współpracy z wykorzystaniem oprogramowania ESA (również w formie zleceń).

Rozbudowa zdolności operacyjnego pozyskiwania i przetwarzania danych będzie następować poprzez zakup produktów i usług z uwzględnieniem komponentów obserwacji i śledzenia obiektów kosmicznych (SST), pogody kosmicznej (SWE), obiektów blisko Ziemi (NEO), przetwarzania oraz świadczenia usług na potrzeby narodowe i europejskie.

Budżet [mln PLN]						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
29,0	2,00	3,00	8,00	8,00	4,00	4,00

4.2.3. Rozwój zdolności operacyjnego świadczenia usług informacyjnych

Element usługowy systemu bezpieczeństwa kosmicznego to przede wszystkim użyteczna informacja o sytuacji w przestrzeni kosmicznej i wyniki analizy zagrożeń w przestrzeni kosmicznej. Usługi te związane są głównie z komponentem SST. Dla komponentów NEO i SWE przewidywane jest

włączenie w łańcuch dostaw podmiotów zarówno gospodarczych, jak i naukowych polskiego sektora kosmicznego. Istotnym elementem kierunku interwencji będzie możliwość realizacji w formie zleconej pilotażowych usług dla administracji publicznej z zakresu SSA. Zdolność realizacji przez podmioty sektora kosmicznego usług (w tym pilotażowych dla administracji) SSA dla operatorów misji lub np. dla sektora ubezpieczeniowego stanowi kluczowy element rozwoju kompetencji podmiotów sektora.

Do realizacji tego komponentu niezbędne jest zapewnienie organizacji dla operacyjnego działania systemu bezpieczeństwa kosmicznego, najlepiej w formie Centrum Operacyjnego (budowa nowego obiektu) integrującego zarówno funkcje administracyjne, jak i operacyjne. Główne zadania Centrum Operacyjnego to:

- 1) opracowywanie i dostarczanie organom administracji informacji o bieżącej sytuacji w przestrzeni kosmicznej, jak również informacji operacyjnych,
- 2) Identyfikacja, charakteryzacja i katalogowanie obiektów kosmicznych,
- 3) wyznaczanie i analiza orbit obiektów kosmicznych, w tym monitorowanie i przewidywanie ryzyka kolizji obiektów kosmicznych, identyfikacja fragmentacji i możliwych deorbitacji (re-entry),
- 4) prognozowanie i ostrzeganie o zjawiskach pogody kosmicznej,
- 5) monitorowanie i przewidywanie zagrożeń ze strony NEO,
- 6) świadczenie usług informacyjnych w postaci Front Desk Systemu BK.

W latach 2022 – 2026 Centrum Operacyjne zostanie rozbudowane o funkcjonalności związane z usługami w obszarze SST, NEO oraz wsparcia usług SWE (realizowanych obecnie przez jednostki naukowe, np. CBK PAN, i podmioty gospodarcze).

Rodzaje usług świadczonych przez Centrum Operacyjne:

- 1) usługi opracowywania i dostarczanie organom rządowym informacji o bieżącej sytuacji w przestrzeni kosmicznej, jak również informacji operacyjnych na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa,
- 2) usługi operacyjne z zakresu SST tj. usługi informacyjne unikania kolizji na orbicie, fragmentacji sztucznych obiektów na orbicie, monitorowania i przewidywanie ponownego wejścia w atmosferę obiektów kosmicznych – deorbitacji obiektów,
- 3) usługi pilotażowe dla podmiotów administracji publicznej z zakresu BK dostarczane w formie zleconej, wspierającej rozwój kompetencji sektora,
- 4) usługi analizy misji kosmicznych we wszystkich fazach rozwoju oraz wsparcie operacyjne misji (również w formie zleconej),
- 5) wykrywanie anomalii ruchu obiektów kosmicznych,
- 6) analizy dotyczące zdolności kosmicznych innych państw opracowywane na potrzeby organów rządowych,
- 7) identyfikacja celowych działań i wynikających z tego zagrożeń w przestrzeni kosmicznej i na Ziemi prognozowanie i ostrzeganie o zjawiskach pogody kosmicznej,
- 8) usługi udostępniania i publikacji ww. informacji i wyników analiz.

Informacje o bieżącej sytuacji w przestrzeni kosmicznej oraz informacje operacyjne SSA są w zainteresowaniu wielu podmiotów m. in. publicznych i prywatnych instytucji nauki, właścicieli i operatorów satelitów, międzynarodowych organizacji np. ICAO. W portalu EUSST na koniec marca 2021 zarejestrowano 195 użytkowników w tym 104 podmioty i organizacji. Należy zauważyć, iż nowy Program Kosmiczny UE wprowadza nowe zasady udostępniania informacji SST umożliwiające dostęp do usług EUSST podmiotom z państw trzecich po zawarciu stosownych umów z UE.

W Polsce informacje o sytuacji w przestrzeni kosmicznej są w zainteresowaniu resortu gospodarki nadzorującego PAK oraz resortu obrony narodowej, a także stanowią istotną informację dla instytucji odpowiedzialnych m. in. za obronę cywilną, transport lotniczy, komunikację.

4.2.4. Prace badawczo - rozwojowe w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego

Polska dysponuje systematycznie rozwijanym know-how w zakresie technologii należących do obszaru bezpieczeństwa kosmicznego. Bez stale rozwijanych kompetencji w tym zakresie w podmiotach polskiego sektora kosmicznego nie będzie możliwa, w długim okresie, realizacja zadań z zakresu bezpieczeństwa kosmicznego, ani też współpraca międzynarodowa, w tym wynikająca ze zobowiązań w ramach Konsorcjum/Partnerstwa EUSST.

Prace badawczo - rozwojowe w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego powinny koncentrować się na opracowaniu technologii ukierunkowanych komercyjnie, które obecnie znajdują się na niskich poziomach gotowości technologicznej (TRL), tak aby umożliwić polskim podmiotom konkurowanie w przetargach na rynkach zagranicznych, w tym w przetargach ESA oraz przetargach innych agencji kosmicznych, instytucji rządowych oraz przedsiębiorstw w segmencie SST, NEO i SWE. Towarzyszyć im powinny prace badawczo rozwojowe na wyższych poziomach gotowości technologicznej. Oprócz badań na rzecz SST, SWE i NEO, kierunek interwencji obejmowałby również rozwój technologii umożliwiających deorbitację satelitów po zakończeniu ich misji oraz aktywne usuwanie śmieci kosmicznych.

Przewiduje się również wsparcie działalności w Naukowym i Technicznym Podkomitecie COPUOS (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space).

Realizacja priorytetu IV będzie finansowana, w zakresie wszystkich komponentów systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego SST, NEO i SWE oraz ADR/SDM z uwzględnieniem:

- 1) środków budżetu państwa (MRPiT, MON, MEiN),
- 2) środków UE (Program Kosmiczny Unii Europejskiej),
- 3) Programu Horyzont Europa,
- 4) Udziału Polski w programach Europejskiej Agencji Kosmicznej (składka),
- 5) Programu EDF (PADR i EDiDP).

Budżet [mln PLN] 4.2.3 i 4.2.4						
Razem	2021	2022	2023	2024	2025	2026
110,0	1,00	18,00	24,00	25,00	23,00	19,00

4.3. Narzędzia wsparcia

4.3.1. Projekty i programy badawcze realizowane w NCBR i NCN

Narzędzie będzie wspierać głównie kierunek interwencji: 4 – Prace badawczo - rozwojowe w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego.

4.3.2. Programy i projekty tworzone przez instytucje międzynarodowe, w tym KE, ESA, EDA, NATO i inne, np. PESCO, EDF (PADR, EDIDP), Horyzont Europa, POIR, Program Kosmiczny Unii Europejskiej

Narzędzie będzie wspierać głównie kierunki interwencji: 1 – Rozbudowa systemu sensorów obserwacji przestrzeni kosmicznej (naziemnych i kosmicznych) oraz 2 - Rozbudowa zdolności operacyjnego pozyskiwania i przetwarzania danych.

4.3.3. Projekty zamawiane instytucji uczestniczących w realizacji KPK

Zamówienia realizowane w ramach dotacji oraz poprzez usługi odpłatne SSA (SST, SWE, NEO). Narzędzie będzie wspierać głównie kierunek interwencji: 3. Rozwój zdolności operacyjnego świadczenia usług informacyjnych.

4.3.4. Współpraca międzynarodowa

Realizacja priorytetu wymaga rozwiniętej współpracy międzynarodowej tak wielo- jak i dwustronnej.

1) Międzynarodowa współpraca wielostronna

Współpraca realizowana będzie w głównej mierze w ramach unijnego Konsorcjum EU SST (w przyszłości Partnerstwa SST lub w formie innego podmiotu międzynarodowego) UE, tj.: z państwami tworzącymi Konsorcjum w obecnym kształcie (Niemcy, Francja, Hiszpania, Włochy, Polska, Portugalia, Rumunia), a także w ramach Partnerstwa rozszerzonego powstałego na podstawie przyjętego Programu Kosmicznego Unii Europejskiej.

Współpraca wielostronna w ramach realizacji kontraktów dla ESA powinna być jednym z podstawowych wymiarów rozwoju kompetencji polskich podmiotów gospodarczych i naukowych działających na rzecz Bezpieczeństwa Kosmicznego. Polskie podmioty od lat uczestniczą z sukcesami w programach ESA SSA oraz ESA Space Safety.

Ponadto, prowadzona będzie aktywność na forach międzynarodowych w zakresie standardów i procedur wymiany danych SSA, STM oraz w zakresie zapobiegania występowania i skutków zagrożeń w przestrzeni kosmicznej w tym działań na rzecz ograniczenia powstawania i zmniejszania ilości odpadów w przestrzeni kosmicznej poprzez udział Polski w IDAC – Inter-Agency Space Debris Coordination Committee.

Problematyka SSA podejmowana jest także w ramach Europejskiego Programu Rozwoju Przemysłu Obronnego (EDIDP), realizowanego w Europejskim Funduszu Obronnym (EDF). Pożądane jest dalsze poszukiwanie możliwości wykorzystania środków EDIDP do celów SST. Problematyka SSA podejmowana jest również przez NATO w ramach nowej doktryny obronnej sojuszu rozpoznającej przestrzeń kosmiczną jako domenę operacyjnej działalności obronnej, oraz przez Europejską Agencję Obrony.

2) Międzynarodowa współpraca dwustronna

Kontynuowana będzie współpraca w ramach już wiążących umów i porozumień dwustronnych (np. umowa z USA w sprawie wymiany danych dotyczących zdarzeń w kosmosie z 2019 r.;

współpraca z Ukraińską Agencją Kosmiczną). Ponadto, priorytet może być rozwijany także z wykorzystaniem relacji dwustronnych z innymi państwami tak na poziomie operacyjnym, szkoleniowym jak i badawczo-rozwojowym.

Narzędzie będzie wspierać wszystkie kierunki interwencji: od 1 do 4

4.3.5. Regulacje prawne

Odpowiedzialność międzynarodowa związana z obiektem kosmicznym wyniesionym w przestrzeń kosmiczną spoczywa na państwie, w rejestr którego obiekt jest wpisany, a nie podmiocie wynoszącym (np. firmy, czy instytucji naukowej). Budowa narodowego systemu BK umożliwia weryfikację stanu oraz działania obiektów kosmicznych wynoszonych przez polskie podmioty oraz spełnienie przez nich wymogów regulacji międzynarodowych. Formalnoprawne aspekty w tym zakresie zostaną uwzględnione w ustawie o działalności kosmicznej (w szczególności w zakresie utworzenia i funkcjonowania Krajowego Rejestru Obiektów Kosmicznych oraz zezwolenia na wyniesienie obiektu kosmicznego oraz nadzoru nad działalnością kosmiczną).

Narzędzie będzie wspierać wszystkie kierunki interwencji: od 1 do 4.

V. FINANSOWANIE

Krajowy Program Kosmiczny będzie finansowany z następujących źródeł:

- 1) środków budżetu państwa, w tym z części budżetu państwa poszczególnych ministrów, zaangażowanych w realizację Programu;
- 2) środków Unii Europejskiej, np.: Unijny program kosmiczny, Horyzont Europa;
- 3) środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności;

Należy zauważyć, że koszty realizacji Krajowego Programu Kosmicznego zostały wyszacowane w kwotach brutto. Przy czym kwota alokacji środków pochodząca z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności dla Priorytetu II i III, zgodnie z warunkami realizacji programu KPO, nie zawiera podatku VAT i w związku z tym pozycje Planu Finansowego kierunków interwencji przeznaczone do finansowania z KPO zostały powiększone, zgodnie z przepisami, o podatek VAT, który będzie pokrywany z budżetu państwa.

Łączny budżet przewidziany na realizację zadań określonych w Krajowym Programie Kosmicznym został określony na poziomie 2 568,87 mln zł.

Kwota środków przeznaczonych na przygotowanie raportu ewaluacyjnego podsumowującego efekty realizacji KPK 1,5 mln zł.

Źródła finansowania KPK na lata 2021-2026 prezentuje poniższe zestawienie

Źródło finansowania	Budżet [mln zł]						Razem
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
część 17 - administracja (MSWiA)	0,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	14,00
część 20 - gospodarka (MRPiT)	17,31	83,67	130,26	148,19	130,52	106,92	616,88
część 27 - informatyzacja (KPRM)	10,92	25,56	31,77	18,99	15,40	13,80	116,43
część 28 - szkolnictwo wyższe i nauka (MEiN)	1,00	73,06	88,49	100,83	101,07	86,40	450,85
część 29 - obrona narodowa (MON)	10,13	52,89	92,79	199,67	154,68	90,55	600,71
część 32 - rolnictwo (MRiRW)	0,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	28,00
część 41 - środowisko (MKiŚ)	0,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	14,00
część 45 - sprawy zagraniczne (MSZ)	0,00	2,20	6,70	8,40	9,30	7,40	34,00
KPO **	3,12	17,91	43,75	284,05	200,68	125,50	675,01
środki UE	4,00	10,00	5,00	0,00	0,00	0,00	19,00
Razem	46,48	273,28	410,76	772,13	623,65	442,57	2568,87

Szczegółowy zakres finansowania Programu w poszczególnych latach zawiera Załącznik Nr 3. Plan finansowy Krajowego Programu Kosmicznego na lata 2021-2026.

VI. SYSTEM REALIZACJI

System wdrażania i monitorowania KPK obejmuje zastosowanie opisanych w programie priorytetów, kierunków interwencji, narzędzi wsparcia, finansowania, wskaźników monitorowania, oczekiwanych rezultatów, oraz określa zadania poszczególnych podmiotów i zakres ich odpowiedzialności.

Instytucją wdrażającą i monitorującą KPK jest PAK, która podlega ministrowi właściwemu do spraw gospodarki, odpowiadającemu za całokształt polityki kosmicznej, przy zapewnieniu współpracy z innymi resortami. W realizację Programu zaangażowani są także przedsiębiorcy, środowiska akademickie oraz organizacje pozarządowe.

Rolą Polskiej Agencji Kosmicznej będzie koordynacja potrzeb i planów różnych resortów oraz integracja działań środowiska akademickiego i przedsiębiorstw. W ramach realizacji czterech priorytetów Agencja powinna uzyskać określone w Programie zdolności operacyjne. W tym celu zostaną zapewnione warunki organizacyjne i zasoby kadrowe niezbędne do realizacji Programu. Służyć temu będzie między innymi budowa Centrum Operacyjnego na Pomorzu.

Zaplanowane do realizacji poszczególne działania będą wdrażane w oparciu o zasady wydatkowania środków zgodnie z prawem krajowym i europejskim, takim jak m.in. ustawa o finansach publicznych, Kodeks Cywilny, ustawa prawo zamówień publicznych, przepisy dotyczące udzielania pomocy publicznej.

Przewiduje się, że część narzędzi realizacji KPK będzie kontynuowana po 2026 r. Instytucją odpowiedzialną za przygotowanie kontynuacji KPK będzie Polska Agencja Kosmiczna.

Polska Agencja Kosmiczna, pełniąc funkcję instytucji monitorującej i koordynującej wdrażanie, określi w ramach struktury Agencji i zadań ustawowych szczegółowe rozwiązania organizacyjne umożliwiające realizację zadań niezbędnych na potrzeby wdrażania Programu.

Harmonogram wdrażania poszczególnych działań, wskazanie podmiotów odpowiedzialnych za ich wykonanie, a także podmiotów współpracujących przedstawia Załącznik Nr 4.

Realizacja KPK będzie monitorowana w oparciu o sprawozdania z realizacji oraz wskaźniki monitoringowe.

Sprawozdania będą przedstawiane Polskiej Agencji Kosmicznej przez podmioty odpowiedzialne za realizację kierunków interwencji i podmioty współpracujące, w terminie dwóch miesięcy po zakończeniu roku kalendarzowego.

Polska Agencja Kosmiczna będzie przedstawiać ministrowi właściwemu do spraw gospodarki informację o stanie wdrażania Programu, w terminie do czterech miesięcy po zakończeniu roku kalendarzowego.

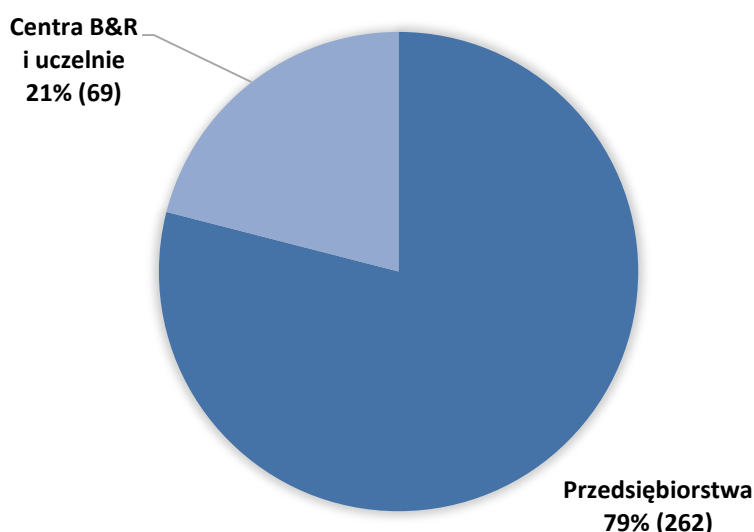
Elementem monitoringu KPK są wskaźniki realizacji kierunków interwencji w ramach priorytetów, określone w Załączniku Nr 5.

Ocena stopnia osiągnięcia celu głównego i celów szczegółowych zostanie dokonana w raporcie ewaluacyjnym.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik Nr 1 – Diagnoza polskiego sektora kosmicznego

Polski sektor kosmiczny jest wyraźnie zróżnicowany pomiędzy obszar naukowy oraz część przemysłową. Wielkość polskiego sektora kosmicznego można oszacować na podstawie podmiotów zarejestrowanych na portalu ds. rejestracji oraz ubiegania się o przetargi Europejskiej Agencji Kosmicznej (ang. *ESA's System for Tendering And Registration*). W lipcu 2021 r. było to 380 podmiotów z Polski. 79% podmiotów zarejestrowanych w ESA - STAR stanowiły przedsiębiorstwa (spośród których 40% miało status małych i średnich przedsiębiorstw). Z danych wynika, że w okresie od 2015 r. do pierwszego kwartału 2020 r. w kontraktach ESA (jako główni wykonawcy lub podwykonawcy) uczestniczyło 156 przedsiębiorstw.



Wykres Nr 1 - Rodzaje podmiotów polskiego sektora kosmicznego wg. rejestracji w ESA - STAR

Polskie instytucje tworzące system szkolnictwa wyższego i nauki mają wieloletnie doświadczenie w działalności kosmicznej i znaczące osiągnięcia w tym obszarze, zwłaszcza w budowie instrumentów badawczych dla misji naukowych i edukacyjnych oraz elementów do satelitów, a także w przetwarzaniu uzyskiwanych z kosmosu danych. Sektor naukowy prowadzi aktywną współpracę międzynarodową z ośrodkami w Europie i na świecie. Przemysłowa część polskiego sektora kosmicznego jest znacznie bardziej rozproszona i zdominowana przez małe i średnie przedsiębiorstwa. Podobnie rozproszone są obszary specjalizacji w jakich rozwijają się polskie podmioty. Są to m. in.: oprogramowanie kosmiczne i naziemne, mechanika precyzyjna, rozwiązania robotyczne, optyka, optoelektronika, awionika, systemy orientacji na orbicie i korekcji orbity, systemy zasilania, technologie materiałowe i kompozyty oraz technologie materiałów pędnych.

Znaczny potencjał istnieje także w systemach obserwacji przestrzeni kosmicznej, zarówno optycznych jak i radarowych. Ponadto, polskie firmy oferują usługi oparte na wykorzystaniu technik satelitarnych. W przeciągu ostatnich kilku lat powstało wiele innowacyjnych zastosowań w obszarze obrazowania satelitarnego, nawigacji satelitarnej oraz gromadzenia i dostarczania informacji na potrzeby zarządzania kryzysowego. Dużym zainteresowaniem cieszy się również rozwój zintegrowanych aplikacji dla takich obszarów jak rolnictwo, sadownictwo czy leśnictwo.

W ostatnich latach, rozwój przemysłowej branży kosmicznej w Polsce obserwowany jest w szczególności w obszarze współpracy międzynarodowej, w tym w ramach udziału w kontraktach ESA, projektach badawczo-rozwojowych Komisji Europejskiej w ramach priorytetu „przestrzeń kosmiczna” programu Horyzont 2020, projektach Europejskiego Obserwatorium Południowego oraz innych organizacji, jak np. GSA/EUSPA i EUMETSAT.

Znaczącą rolę dla rozwoju polskiego sektora kosmicznego odegrało podpisanie w 2007 r. Porozumienia o Europejskim Państwie Współpracującym (PECS)¹² oraz przystąpienie w 2012 r. do Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA). Działania te umożliwiły polskim podmiotom na wejście do międzynarodowych łańcuchów dostaw realizujących programy zlecane przez agencje kosmiczne lub organizacje międzynarodowe, a tym samym zdobywanie doświadczenia i kontaktów pozwalających na realizację coraz bardziej zaawansowanych zadań i projektów. Dzięki temu mogła być budowana i rozwijana baza technologiczna i kadrowa niezbędna dla sektora. W ramach mechanizmu PECS sfinansowano 45 projektów, na łączną kwotę 11,5 mln euro, realizowanych przez polskie firmy, instytucje naukowo-badawcze i uczelnie wyższe we współpracy z ESA.

W ramach współpracy z ESA realizowane są dwa rodzaje programów: programy obowiązkowe, w których zobowiązane do uczestnictwa są wszystkie państwa członkowskie, a wysokość składki wyliczana jest na podstawie PKB oraz programy opcjonalne finansowane przez państwa w nich uczestniczące w kwotach deklarowanych podczas cyklicznie organizowanych Rad Ministerialnych.

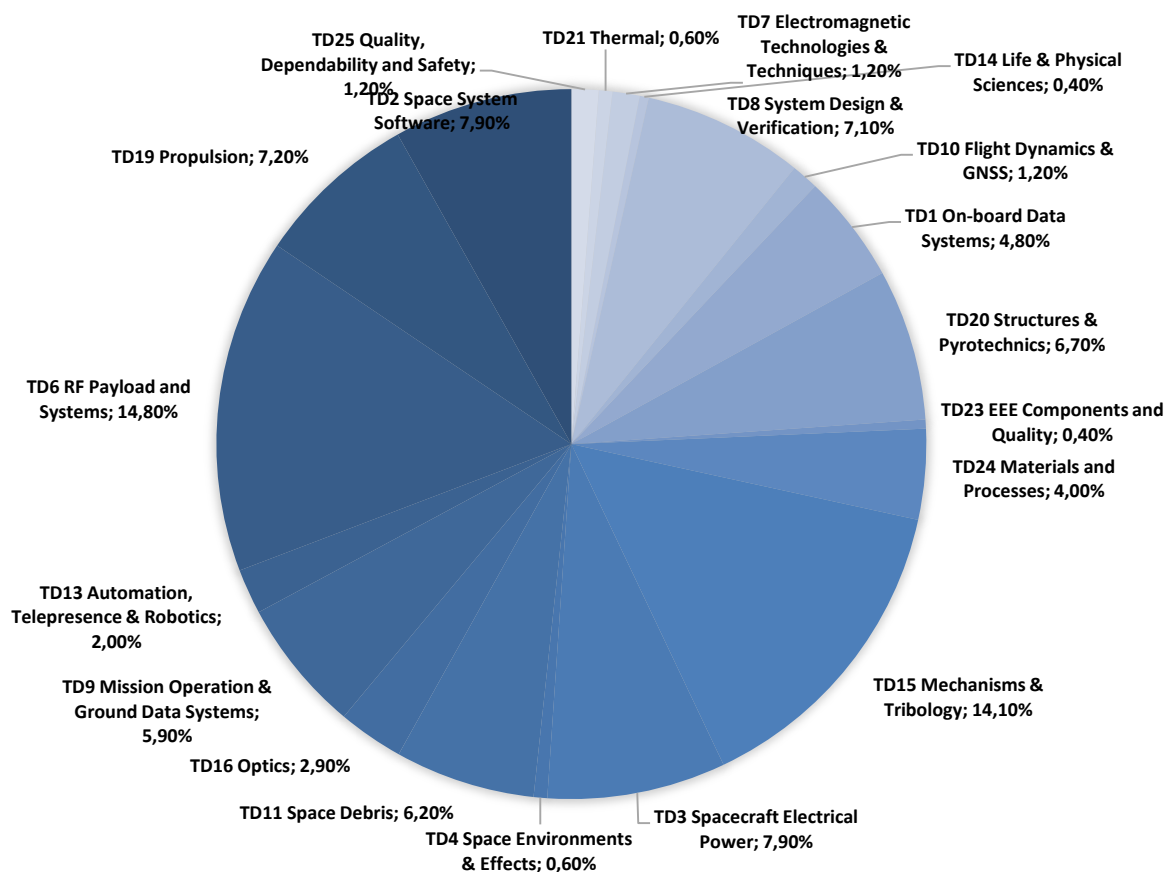
W 2019 r., na Radzie Ministerialnej ESA Space19+, Polska zadeklarowała wkład finansowy do poszczególnych programów opcjonalnych na lata 2020-2022 w wysokości 39 mln euro:

- 1) Space Safety Programme – S2P (9,9 mln euro);
- 2) Future-EO oraz Copernicus Space Component – 4 – EO (8,5 mln euro);
- 3) Programme of Advanced Research in Telecommunications Systems – ARTES 4.0 (7,3 mln euro);
- 4) European Exploration Envelope Programme period 2 – E3P 2 period 2 – E3P2 (6 mln euro);
- 5) PRODEX (4 mln euro);
- 6) General Support Technology Programme – GSTP (3 mln euro);
- 7) NAVISP Phase 2 (0,3 mln euro).

W 2019 r. zakończył się dedykowany dla polskich podmiotów program wsparcia – Polish Industry Incentive Scheme (PLIIS) 2012-2019, który miał za zadanie dostosowanie polskiego przemysłu, operatorów, środowiska naukowego i innych podmiotów prowadzących działalność na terenie Polski do wymagań Europejskiej Agencji Kosmicznej. W ramach PLIIS sfinansowano 210 projektów na łączną

¹² Porozumienie o Europejskim Państwie Współpracującym między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Europejską Agencją Kosmiczną, podpisany w Warszawie dnia 27 kwietnia 2007 r. (Dz. U. z 2008 r. Nr 60, poz. 370).

kwotę 58 mln euro. Większość prac dotyczyła rozwoju wysoko zaawansowanych technologii kosmicznych w 20 z 25 domen technologicznych ESA. Procentowy rozkład liczby projektów, realizowanych przez polskie podmioty w programie PLIIS w podziale na domeny technologiczne przedstawia poniższy wykres.

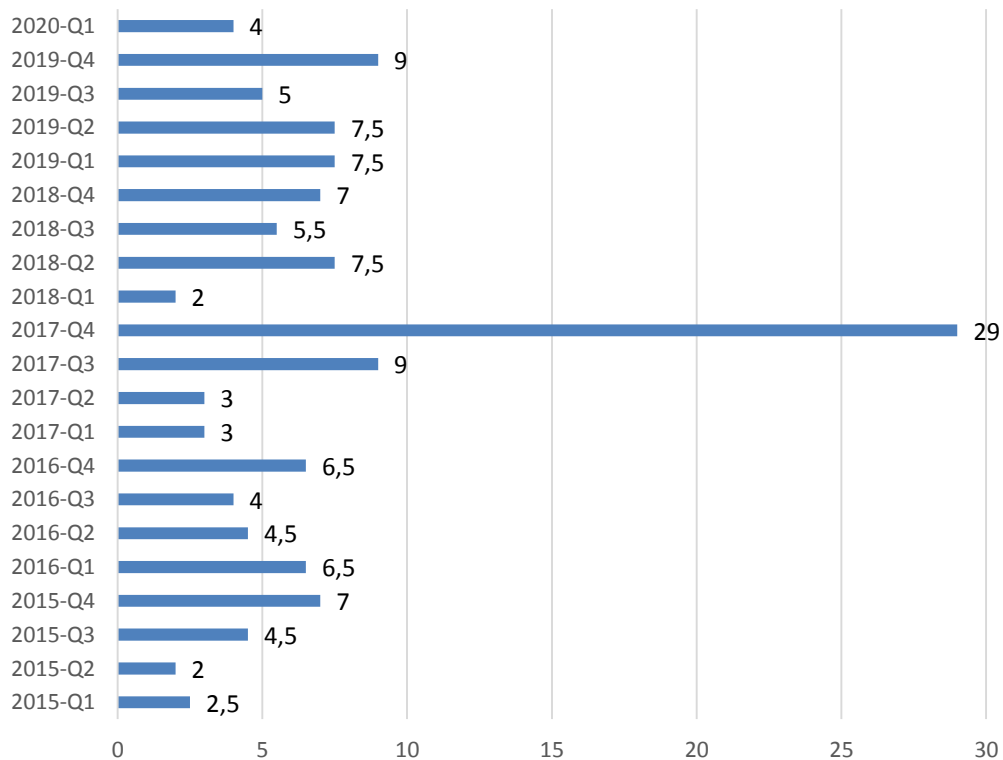


Wykres Nr 2 – Procentowa wartość poszczególnych projektów realizowanych przez polskie podmioty w programie Polish Industry Incentive Scheme w podziale na domeny technologiczne

Na wykresie Nr 3 przedstawiono kwartalną dystrybucję środków w mln EUR dla polskich podmiotów w programach/misjach ESA (w okresie między 2015 r. a pierwszym kwartałem 2020 r.):

Obserwowany pik w 4. kwartale 2017 r. związany jest z trzema dużymi kontraktami/programami: PLIIS: 14 mln euro, DIAS: 13 mln euro oraz JUICE/PRODEX: 8 mln euro.

Reasumując łącznie w okresie od 2012 roku do końca 2019 roku w Polsce w ramach działań ESA zostało zakontraktowane 143 mln euro (włączając w to projekty z PLIIS).



Wykres Nr 3 - kwartalna dystrybucja środków w mln EUR dla polskich podmiotów w programach/misjach ESA (lata 2015- 1 kwartał 2020)

Pięć głównych podmiotów reprezentuje $\approx 43\%$ kontraktów z Polski w ramach ESA: Sener $\approx 11\%$, CloudFerro $\approx 10\%$, Astri Polska $\approx 8\%$, Centrum Badań Kosmicznych PAN (CBK PAN) $\approx 7\%$ oraz GMV $\approx 6\%$.

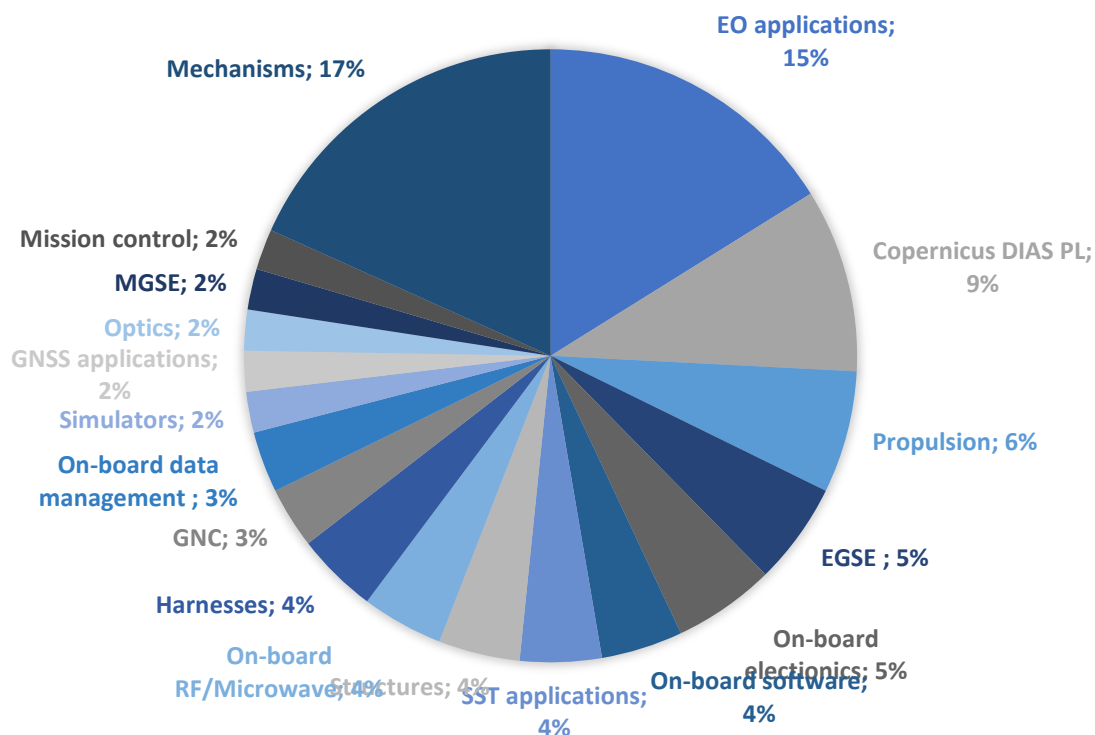
Piętnastu największych graczy reprezentuje $\approx 71\%$ kontraktów ESA w okresie 2015 - Q1 2020. W ich skład wchodzi:

- Firmy międzynarodowe: Sener, GMV, Airbus Poland, Mobica
- Lokalne firmy spoza sektora MŚP: Astri Polska, SCNTPL
- Lokalne MŚP: CloudFerro, Astronika, Creotech Instruments, Eversis, ITTI, SpaceForest, Sybilla Technologies
- Instytuty badawczo-rozwojowe: Centrum Badań Kosmicznych PAN, SBŁ-Institut Lotnictwa

Okolo 31% kontraktów kraju jest realizowanych przez MŚP¹³.

Poniższy wykres pokazuje procentowy rozkład technologii, produktów i usług, które były rozwijane w ramach kontraktów ESA w latach 2015 – Q1 2020:

¹³ Powyższe informacje dotyczące kontraktów pochodzą z ESA, *Analysis of Industrial participation of Polish industry to ESA Programmes 2015-1Q2020*, 1 października 2020 roku.



Wykres Nr 4 – procentowy rozkład technologii, produktów i usług, które były rozwijane w ramach kontraktów ESA w latach 2015 – Q1 2020

Najważniejszymi produktami i usługami są:

- Mechanizmy (17%)
- Infrastruktura EO niższego szczebla (DIAS PL 9%) i aplikacje (15%),
- EGSE (5%)
- Napęd - głównie dla statków kosmicznych/lądowników (6%)
- Struktury i wiązki dla satelitów, symulatory, zarządzanie danymi pokładowymi satelitów, SW i GNC (4%).

Poniżej warto także przytoczyć wnioski Europejskiej Agencji Kosmicznej na temat polskich zdolności:

- Zdolności związane z downstreamem i obserwacją Ziemi są szeroko rozwijane przez polskie podmioty przede wszystkim dzięki programom Copernicus i EOEP. Jest to najbardziej dojrzała część sektora kosmicznego w Polsce. Kolejnym równie rozwiniętym obszarem w downstream są aplikacje SSA i możliwości obserwacyjne.
- Potencjał w dziedzinie robotyki nadal wymaga rozwoju i wykorzystania.
- Struktury i uprząże są silnymi i ważnymi obszarami przynoszącymi kluczowe ogólne elementy konstrukcyjne dla wszystkich misji, w szczególności w ramach obowiązkowego programu naukowego ESA.
- Systemy naziemne (EGSE, MGSE) i SW (symulatory, kontrola misji) są dobrze rozwinięte, z pewnymi możliwościami w zakresie wsparcia ESOC.

- Uniwersytety i instytuty mają rozsądny (20%) udział w kontraktach ESA. Silne zdolności CBK (elektronika, optyka) i Instytutu Lotnictwa (napęd) powinny być szerzej wykorzystane w programach ESA i na rynku komercyjnym.
- Jedyne niewielki udział w SW i elektronice pokładowej, pomimo dobrych możliwości.
- Urządzenia RF payload są uważane za szansę rozwoju dla Polski, z perspektywami do zastosowania w małych satelitach, obszarach łączności satelitarnej oraz EO¹⁴.

Podmioty z branży kosmicznej korzystają także z wielu horyzontalnych programów wsparcia, głównie w ramach Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) oraz Narodowego Centrum Nauki (NCN). Na szczególną uwagę zasługuje działanie sfinansowane z funduszy strukturalnych (POIR) i częściowo budżetu państwa w ramach środków przeznaczonych przez NCBR na tzw. „Szybką ścieżkę – Technologie kosmiczne”, którego celem było umożliwienie polskim podmiotom podniesienia poziomu gotowości technologicznej opracowanych przez nich rozwiązań do TRL, tak aby zwiększyć ich atrakcyjność według wymogów ESA oraz dużych integratorów systemów kosmicznych. Ponadto niektóre instytucje tworzące system szkolnictwa wyższego i nauki także otrzymują dotacje celowe na rozwój projektów kosmicznych. Poniższy rysunek obrazuje kierunki technologiczne rozwijane w ramach „Szybkiej ścieżki – Technologie kosmiczne”:



Schemat Nr 1 - Szybka ścieżka – Technologie kosmiczne

Narodowe Centrum Nauki w okresie ostatnich pięciu lat (2015-2020) sfinansowało ponad 300 projektów badawczych. Ich wartość to ponad 212 mln zł. Dotyczyły one głównie nauk podstawowych (fizyka, astrofizyka, matematyka), nauk przyrodniczych i nauk o Ziemi, astronomii, inżynierii procesów i produkcji, astronomii i badań kosmicznych, inżynierii systemów i telekomunikacji, informatyki i technologii informacyjnych, optyki kwantowej i informacji kwantowej, teorii

¹⁴ ESA, *Analysis of Industrial participation of Polish industry to ESA Programmes 2015-1Q2020*, 1 października 2020 r.

względności i grawitacji, fizyki gazów i plazmy, elektryczności i magnetyzmu, fizyki jądrowej i atomowej, materiałów i badań materiałowych (w tym: metale, polimery, kompozyty). Były one w większości realizowane przez uczelnie, przede wszystkim o profilu technicznym oraz instytuty badawczo-rozwojowe, jak np.: Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk (CBK PAN), Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika (CAMK), Instytut Geodezji i Kartografii (IGiK), a także instytuty wchodzące w skład Sieci Badawczej Łukasiewicz (m. in. Instytut Lotnictwa, Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów - PIAP, Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych - ITME). Projekty dotyczyły w większości badań teoretycznych i laboratoryjnych na najniższym poziomie gotowości technologicznej, czyli początkowym stadium prac, jak np.: obserwacje i opisywanie podstawowych zasad danego zjawiska, badania naukowe nad podstawowymi właściwościami technologii, określanie koncepcji technologii lub jej przyszłych zastosowań (mimo że nie istnieje jeszcze żaden dowód lub szczegółowa analiza potwierdzająca przyjęte założenia). Inne projekty polegały z kolei na potwierdzeniu analitycznym i eksperymentalnym krytycznych funkcji lub koncepcji technologii, czy też wybranych elementów technologii.

Ponadto, w projektach badawczo-rozwojowych UE, w ramach priorytetu „przestrzeń kosmiczna” programu Horyzont 2020 w latach 2014-2019, tj. od początku obowiązywania programu, 35 polskich beneficjentów pozyskało 12,75 mln euro dofinansowania w ramach 39 projektów, z czego 5 z nich jest koordynowanych przez polskie jednostki.

Polska Agencja Kosmiczna uczestniczy w projektach systemowych dla trzech ważnych inicjatyw w ramach programu kosmicznego Unii Europejskiej (świadomość sytuacyjna w przestrzeni kosmicznej, bezpieczna komunikacja satelitarna, robotyka kosmiczna). W ramach systemu obserwacji i śledzenia obiektów w przestrzeni kosmicznej zadaniem Polskiej Agencji Kosmicznej jest budowa sieci z istniejących teleskopów oraz rozbudowa tej infrastruktury dla potrzeb krajowego centrum operacyjnego, które będzie miało zdolność identyfikacji i obserwacji obiektów poruszających się na orbicie okołoziemskiej. Ponad 70% wartości przyznanego grantu Polska Agencja Kosmiczna przekazuje do krajowych firm i instytucji tworzących system szkolnictwa wyższego i nauki zaangażowanych w budowę sieci. W projekcie o nazwie Strategiczny Klaster Badawczy w Robotyce Kosmicznej (Strategic Research Cluster in Space Robotics), o akronimie PERASPERA, Polska Agencja Kosmiczna uczestniczy od początku 2019 r. Udział w grantie systemowym dotyczącym zarządzania projektem PERASPERA przyczynia się do wzrostu zainteresowania polskich podmiotów tą inicjatywą, co powinno doprowadzić do zwiększonego udziału krajowych podmiotów w projektach badawczo-rozwojowych KE w tym obszarze.

W ramach podsumowania siedmioletniego okresu przejściowego członkostwa RP w ESA oraz okresu, kiedy Polska była krajem stowarzyszonym, ESA przekazała Polsce Raport obejmujący lata 2010-2019, z komentarzem, że zwrot geograficzny w programach obowiązkowych ESA realizowany był głównie poprzez program PLIIS, oraz z zaleceniem, że w związku z zakończeniem tego programu z końcem 2019 r. istnieje potrzeba uważnego monitorowania i wypracowania instrumentów wsparcia udziału polskich podmiotów w misjach naukowych ESA w programach finansowanych ze składki obowiązkowej. Składka w programach opcjonalnych, wg Raportu, jest relatywnie niższa niż w innych krajach członkowskich ESA, zwłaszcza w programie technologicznym (GSTP) oraz w programie eksploracji przestrzeni kosmicznej (E3P).

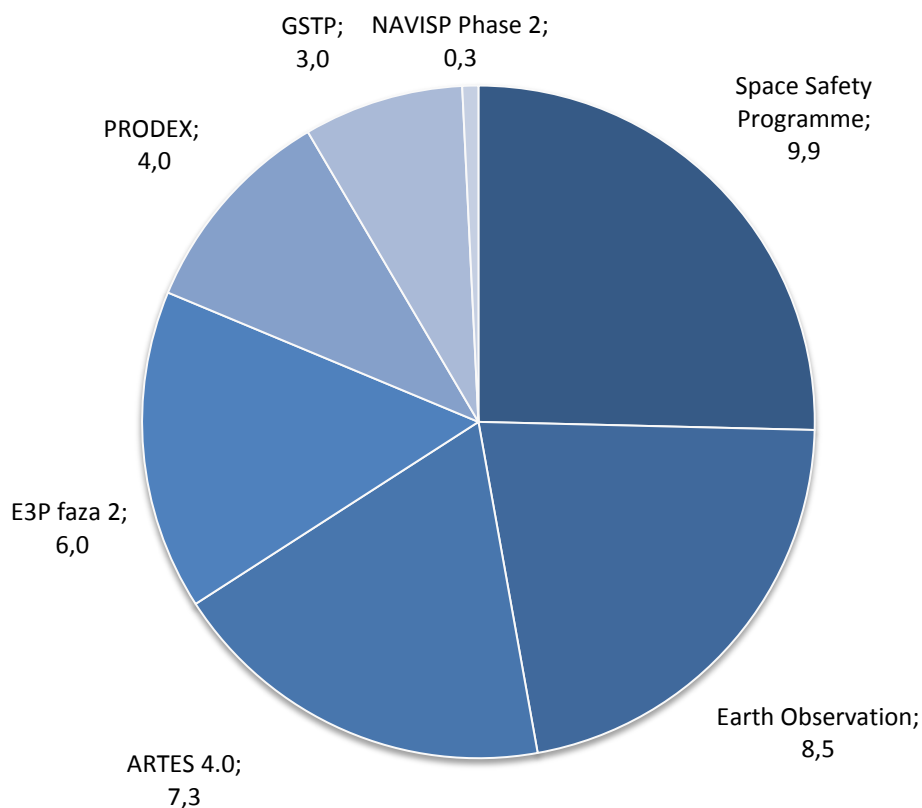
Ze względu na swoje znaczenie, liczbę oraz wartość zakończonych lub trwających jeszcze projektów największy wpływ na opracowane przez PAK rekomendacje miał wspomniany program PLIIS. Mapy

drogowe PLIIS zawierały dedykowane ramowe działanie wspierające, mające na celu dalszy rozwój Product Assurance (PA)/ Quality Assurance (QA), zarządzania projektem. Utworzono bardzo doświadczoną grupę ekspertów PA i Project Manager. Każdy wspierany polski podmiot, głównie MŚP, korzystał z pomocy wyznaczonego konsultanta-eksperta. Wsparcie to odgrywało kluczową rolę w prowadzeniu tych podmiotów przez rozwój produktów o wyższym TRL i ustanowienie procedur zarządzania wspierających rozwój ich działalności. Po zakończeniu programu PLIIS tzw. ESA Technical Officers zarekomendowali przystąpienie Polskiej Agencji Kosmicznej do ECSS, co miałyby służyć przyjęciu spójnego, jednolitego zestawu norm przyjaznych dla użytkownika, które będą stosowane we wszystkich krajowych i europejskich działaniach związanych z przestrzenią kosmiczną.

Programy opcjonalne (jak wspomniane wyżej programy GSTP oraz E3P) służą głównie rozwinięciu indywidualnego potencjału naukowo-technologicznego każdego z państw członkowskich ESA. Dzięki nim polskie podmioty sektora kosmicznego mogą pozyskać lub rozwinąć technologie użyteczne dla potrzeb bezpieczeństwa i obronności oraz stworzyć aplikacje lub produkty odpowiadające na oczekiwania polskich użytkowników. Deklaracja polskiej składki na programy opcjonalne w 2016 r. wyniosła 45 mln euro na okres 2016-2019. Podczas Rady Ministerialnej ESA Space19+ w 2019 r. zadeklarowano z kolei kwotę 39 mln euro rozłożoną na lata 2020-2022¹⁵. Zmniejszono zwłaszcza kwotę przeznaczaną na program PRODEX (rozwój eksperymentów naukowych dla misji kosmicznych), programy z obszaru rozwoju technologii oraz nawigacji. Bez osiągnięcia wyższego TRL polscy przedsiębiorcy nie będą mogli przystępować do przetargów na bardziej skomplikowane technologiczne produkty i aplikacje. Co więcej, jeśli poziom początkowej gotowości technologicznej będzie zbyt niski (poniżej TRL 3 lub 4), polskie podmioty nie będą również konkurencyjne w przetargach otwartych prowadzonych w programach obowiązkowych ESA. Z punktu widzenia realizowania zadań Państwa szczególnie istotny jest wkład w programy opcjonalne, które prowadzą do opracowania technologii służących do rozwijania systemów i podsystemów satelitarnych.

Poniższy wykres obrazuje z kolei polski zadeklarowany wkład finansowy do poszczególnych programów opcjonalnych ESA na lata 2020-2022:

¹⁵ Raport Europejskiej Agencji Kosmicznej „Analysis of Industrial participation of Polish industry to ESA Programmes 2015-1Q2020”, ESA | 01/09/2020 | Slide 4



Wykres Nr 5 - Wkład finansowy zadeklarowany przez Polskę do poszczególnych programów opcjonalnych ESA na lata 2020-2022, łącznie 39 mln EUR (wartości w mln EUR). Źródło: opracowanie PAK

W celu zapewnienia klarowności wymaganych rozwiązań technologicznych oraz usprawnienia harmonizacji technologii, Europejska Agencja Kosmiczna dokonała podziału zagadnień związanych z sektorem kosmicznym na 26 domen technologicznych. Znajomość zaproponowanych przez ESA domen technologicznych, względem których opracowywane są dokumenty, pozwala na umiejętne doradzanie przedsiębiorcom i instytucjom na temat obecnej sytuacji rynkowej, a także umożliwia zapoznanie się z technologią wykorzystywaną w misjach kosmicznych i dotyczącymi jej wymogami, procedurami, systemami oraz wykorzystywanymi procesami technologicznymi. Ponadto, daje możliwość poszerzenia wiedzy o aspekty naukowe.

W roku 2020, dla celów opracowania Krajowego Programu Kosmicznego, Polska Agencja Kosmiczna, przy współpracy ESA, ekspertów z organów administracji publicznej oraz partnerów społecznych, przeprowadziła horyzontalne badanie polskiego sektora kosmicznego, w tym w zakresie takich obszarów jak: obserwacja Ziemi, bezpieczeństwo kosmiczne, łączność satelitarna, segment naziemny, eksploracja orbitalna i planetarna, nawigacja satelitarna, nauka, systemy wynoszenia. Wnioski z badania potencjału polskiego sektora kosmicznego znajdują odzwierciedlenie w KPK, w tym w analizie SWOT oraz diagnozie przemysłu kosmicznego.

Rynek Obserwacji Ziemi na całym świecie dynamicznie się rozwija. Od 2014 roku notuje się roczny średni wskaźnik wzrostu na poziomie 10%. Dalsza perspektywa wzrostu rozwoju sektora kosmicznego jest zależna w głównej mierze od wzrostu zainteresowania danymi satelitarnymi zarówno

administracji publicznej, jak i przedsiębiorstw w celu poprawienia efektywności gospodarki, komfortu życia społeczeństw i ich bezpieczeństwa¹⁶.

Polskie podmioty wykazują dużą aktywność w pozyskiwaniu i realizacji projektów w obszarze Obserwacji Ziemi w szczególności w zakresie metod przetwarzania i analizy danych i budowy aplikacji służących do wykorzystania danych przez zainteresowane podmioty zarówno na poziomie globalnym, regionalnym jak lokalnym. Przygotowują również produkty opierające się o dane satelitarne często o znaczeniu globalnym lub regionalnym do prowadzenia polityk krajowych lub regionalnych na obszarach objętych analizą (np. użytkowanie gruntów – Land Cover). W większości przypadków wyniki prowadzonych prac są pozytywnie oceniane przez zleceniodawców. Europejska Agencja Kosmiczna podaje, że do końca 2018 roku zleciła polskim podmiotom w zakresie obserwacji Ziemi z programów opcjonalnych (EOEP-4 i 5) realizację kilkudziesięciu projektów (72 umowy). Ogólna kwota projektów to blisko 13 mln Euro.

Systemy naziemne są kluczowymi elementami każdej misji kosmicznej i stanowią de facto o jej powodzeniu. To dzięki segmentowi naziemnemu możemy korzystać z wyniesionej w kosmos infrastruktury satelitarnej. Sukces wynikający z budowy i wykorzystania satelity na orbicie mierzony jest nie samym faktem jego wyniesienia w przestrzeń kosmiczną, ale możliwościami praktycznego wykorzystania dostarczanych przez niego danych i faktyczną użytecznością produktów dla użytkowników.

Z powyższego powodu ważny jest rozwój segmentu naziemnego i projekty pilotażowe z wiodącymi użytkownikami. Tylko ich realizacja może pozwolić na osiągnięcie pełni korzyści z inwestycji w jakikolwiek system satelitarny. Podczas gdy czas życia elementów segmentu kosmicznego (ang. *space segment*) jest ograniczony, system naziemny raz zbudowany może być używany w wielu różnych misjach przy niewielkich nakładach na adaptację sprzętową. Dlatego też rozwój uniwersalnej infrastruktury naziemnej (kontrola misji i komunikacja) na terenie kraju pozwoli na szybkie wdrażanie przyszłych projektów satelitarnych. Bardziej złożony jest segment użytkownika. W Polsce istnieją już ośrodki przetwarzania danych do niektórych typów zastosowań. Dalsza rozbudowa zdolności będzie wymagać dedykowanych inwestycji.

Aktywności kosmiczne odgrywają dla państw coraz większą rolę, gdyż stanowią podstawę konkurencyjności gospodarki opartej na zaawansowanych usługach zależnych właśnie od systemów kosmicznych (np. komunikacja, nawigacja, informacja geoprzestrzenna). Kolejnym obszarem w których te działania fundamentalnie zyskują na znaczeniu w ostatnich latach, jest bezpieczeństwo i obronność państwa.

Nawiązując do powyższego uwzględnienie przez Polskę tematyki bezpieczeństwa kosmicznego jako tematu dot. niebezpieczeństw i zagrożeń (zarówno naturalnych jak i sztucznych) związanych ze środowiskiem kosmicznym powinno zostać uznane za priorytetowe, a w szczególności mieć na celu:

- 1) zabezpieczenia ciągłości i jakości usług opartych o systemy kosmiczne (narodowe, europejskie i sojusznicze);

¹⁶ Wiszniewski, Bogdan "Building polish space sector from small islands of excellence to a national innovation ecosystem" [w:] 10th IFAC Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles IAV 2019, Gdańsk, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.073> [dostęp: 2020-09-06].

- 2) budowanie środowiska umożliwiającego polskim przedsiębiorstwom oraz instytucjom państwa zagwarantowanie dostępu i swobody operacji w środowisku kosmicznym; ochronę infrastruktury i ludzi na Ziemi przed skutkami tych zagrożeń

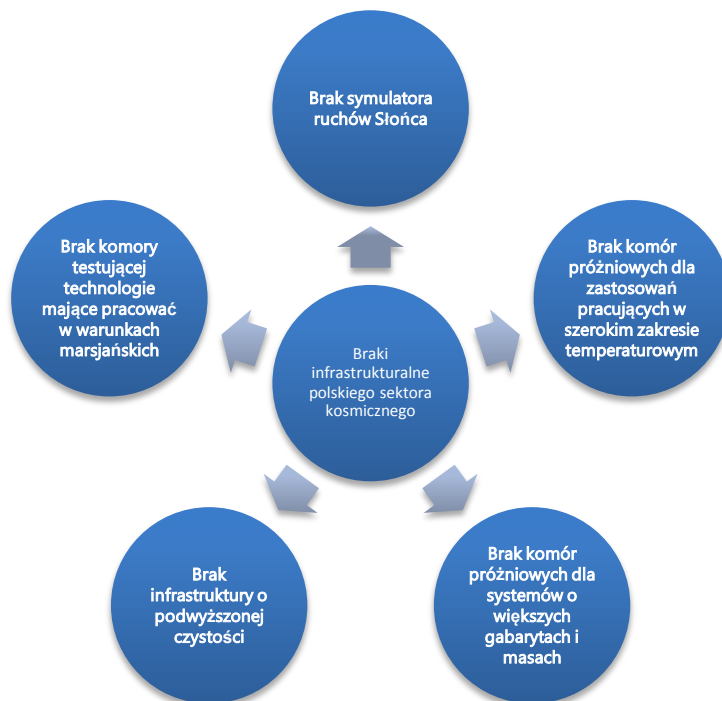
Z narodowego punktu widzenia ważnym jest posiadanie właściwych regulacji oraz mechanizmów nadzoru wspierających wszystkie aktywności opisane powyżej zarówno w zakresie aktywności rządowych jak i pozarządowych. Te regulacje obejmują kwestie programowe jak i dobrze zdefiniowane wymagania dotyczące m.in. udzielania licencji dla przedsiębiorstw jak również zdolność do ciągłego monitorowania i wprowadzania w życie tych wymagań i jasno zdefiniowanych ról, odpowiedzialności, obowiązków czy protokołów między-agencyjnych oraz pomiędzy różnymi podmiotami rządowymi. W tym kontekście ważnym jest także uwzględnianie kontekstu międzynarodowego, interakcji oraz związków pomiędzy aktywnościami narodowymi, a działaniami innych państw.

Utrudnieniem w zakresie komercyjnego wykorzystania technik satelitarnych jest ograniczony popyt na tego typu usługi ze strony administracji publicznej. Nie jest ona jeszcze do końca świadoma użyteczności danych satelitarnych oraz odpowiednio przeszkolona w zakresie ich wykorzystania do realizacji zadań publicznych.

Polskim jednostkom sektora kosmicznego brakuje doświadczenia w wynoszeniu obiektów kosmicznych (*flight heritage*) oraz przemyślanej strategii, jak takie doświadczenie należałoby zdobyć. Poziom zaangażowania w kosmiczne misje komercyjne jest stosunkowo niski. W grupie dostawców usług i producentów w łańcuchu dostaw na rynku kosmicznym polskie podmioty plasują się na pozycji dostawców surowców/materiałów oraz dostawców części i podzespołów. Dodatkowo, polski sektor kosmiczny wciąż wydaje się być marginalizowany w świadomości społecznej i medialnej.

Istotną przeszkodą w rozwoju sektora w Polsce jest brak doświadczonego i wyspecjalizowanego personelu mogącego prowadzić duże projekty kosmiczne. Nierzadko pracownikami firm z tej branży są osoby młode, co prawda doskonale wykształcone, jednak bez niezbędnego doświadczenia i rozeznania w sektorze kosmicznym. Wpływa to na wizerunek polskich przedsiębiorców z sektora, którzy mogą być odbierani jako niekompetentni, a ich działalność jako niekonkurencyjna na rynku. Co więcej, koszt wyszkolenia pracownika bywa wysoki, a proces długotrwały – głównie poprzez trwającą wiele miesięcy rekrutację, a następnie adaptację do nowego stanowiska.

Polski sektor kosmiczny poważnie zmagają się z brakami w dostępie do infrastruktury laboratoryjno–testowej, dedykowaną środowisku kosmicznemu. Polskim podmiotom brakuje przede wszystkim obiektów umożliwiających testowanie, *clean rooms* (tzw. pomieszczeń czystych) czy należycie wyposażonych laboratoriów. Poniższa grafika przedstawia informacje o konkretnych niedostatkach infrastrukturalnych polskiego sektora kosmicznego.



Schemat Nr 2 - Braki infrastrukturalne polskiego sektora kosmicznego (na podstawie analizy pn.: „Infrastruktura laboratoryjno-testowa dla polskiej branży kosmicznej” wraz z opisem metodyki jej opracowania, na potrzeby Krajowego Programu Kosmicznego, ARP. Źródło: Polski sektor kosmiczny 2020. Analiza stanu obecnego trendów i technologii w ujęciu krajowym i na tle międzynarodowym, Polska Agencja Kosmiczna)

Załącznik Nr 2 – Powiązanie z działaniami przewidzianymi w krajowych i międzynarodowych dokumentach

1. Krajowe dokumenty strategiczne

Realizacja Krajowego Programu Kosmicznego jest powiązana z następującymi krajowymi dokumentami strategicznymi:

- 1) Polską Strategią Kosmiczną (PSK), przyjętą przez Radę Ministrów Uchwałą nr 6 z dnia 26 stycznia 2017 r. PSK jest instrumentem programowania, zarządzania i koordynacji polityki państwa w odniesieniu do sektora kosmicznego w partnerstwie z podmiotami publicznymi, prywatnymi oraz społeczeństwem. KPK wypełnia postanowienia w zakresie wskazanym w PSK.
- 2) Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR) do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), przyjętą przez Radę Ministrów Uchwałą nr 8 z dnia 14 lutego 2017 r. SOR łączy w jeden dokument perspektywy średnio- i długookresowe i jest dokumentem nadrzędnym wobec Polskiej Strategii Kosmicznej. Zgodnie z SOR, Polska Strategia Kosmiczna jest narzędziem określającym strategiczne kierunki rozwoju sektora kosmicznego w Polsce i stwarzającym ramowe warunki oraz oferującym instrumenty wsparcia służące rozwojowi tego sektora, a poprzez jej horyzontalne znaczenie, również zwiększeniu innowacyjności i konkurencyjności innych sektorów oraz zwiększeniu poziomu bezpieczeństwa. KPK przyczynia się do osiągnięcia celów SOR, m. in. poprzez dobór odpowiednich wskaźników: wzrost przychodów ze sprzedaży produktów innowacyjnych przedsiębiorstw przemysłowych i usługowych; zwiększenie przychodów z eksportu produktów innowacyjnych oraz wzrost nakładów sektora przedsiębiorstw na działalność B+R w stosunku do PKB;
- 3) Strategią Produktywności 2030 (projekt), która stanowi element realizacji SOR, poprzez wyznaczanie kierunków Nowej Polityki Przemysłowej. W ramach celu głównego: „Progresywny wzrost produktywności w warunkach gospodarki niskoemisyjnej, o obiegu zamkniętym, opartej na danych” wyznacza cele szczegółowe w tym: *wzrost intensywności wykorzystania wiedzy i technologii w gospodarce*. W ramach wskazanego celu szczegółowego Strategia przewiduje m. in. działania polegające na wykorzystaniu technologii kosmicznych dla rozwoju gospodarki. Tym samym uwzględnia zapisy strategicznego dokumentu jakim jest Polska Strategia Kosmiczna. Wykorzystanie danych satelitarnych i użytkowanie aplikacji bazujących na danych satelitarnych może przyczynić się do poprawy produktywności przedsiębiorstw i uzupełniać źródła informacyjne wykorzystywane w procesach decyzyjnych administracji publicznej. Stąd Strategia Produktywności wskazuje, jako konkretne zadania do realizacji w ramach celu szczegółowego:
 - a) budowę i wyniesienie w przestrzeń kosmiczną satelity, którego celem będzie świadczenie usług, wykorzystujących dane satelitarne,
 - b) upowszechnianie wykorzystywania danych satelitarnych w administracji publicznej różnego szczebla,
 - c) utworzenie inkubatora przedsiębiorczości Europejskiej Agencji Kosmicznej w Polsce (ESA Business Incubation Centre - ESA BIC).

Krajowy Program Kosmiczny stanowiący zespół narzędzi wspierających polski sektor kosmiczny, odpowiada bezpośrednio na cele i działania Strategii Produktywności wnosząc do realizacji niezbędne cele szczegółowe i narzędzia realizacji;

- 4) Strategią Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej zatwierdzoną w dniu 12 maja 2020 r. przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej. Strategia zwraca uwagę na działania prowadzone poniżej progu wojny, które są istotnym środkiem prowadzenia polityki, służącym zarówno podmiotom państwowym, jak i pozapaństwowym do osiągnięcia ich celów. Strategia zakłada, że nastąpi dalszy rozwój zdolności do prowadzenia działań w wielu wymiarach w tym przestrzeni kosmicznej. Zaprezentowane podejście w punkcie 3 Strategii w celu wykorzystania technologii kosmicznych i technik satelitarnych do wzmocnienia zdolności operacyjnych Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej z uwzględnieniem modernizacji technicznej, wytyczyło poniższe kierunki:
 - a) należy zbudować narodowy, zintegrowany system świadomości sytuacyjnej, oparty na różnych rodzajach środków rozpoznania, łączności, dowodzenia, w tym krajowych systemach satelitarnej obserwacji Ziemi i systemach bezzałogowych,
 - b) należy budować narodowe zdolności w zakresie komunikacji satelitarnej,
 - c) należy zbudować zdolności operacyjne do prowadzenia działań w przestrzeni kosmicznej;
 - d) zapewnić zdolność państwa do skutecznej obrony powietrznej, w tym przeciwrakietowej.
- 5) Krajowym Planem Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) (projekt), przygotowywanym w oparciu o wytyczne Komisji Europejskiej. W ramach KPO opracowywane są projekty inwestycyjne oraz projekty reform w określonych dziedzinach, które łagodzić będą negatywne skutki pandemii COVID-19 oraz wzmocnić odporność gospodarki i społeczeństwa. Jednocześnie mają wzmocnić potencjał wzrostu gospodarczego, w szczególności jego trwałość, potencjał tworzenia nowych miejsc pracy, wspierać zmiany w kierunku tzw. zielonej gospodarki, wzmocnić cyfryzację gospodarki i społeczeństwa. KPK wpisuje się w założenia instrumentu na rzecz odbudowy i zwiększenia odporności, w tym w zakresie celu głównego i celów szczegółowych, między innymi poprzez inwestycje obejmujące działania ukierunkowane na: innowacyjność za pomocą Narodowego Segmentu Naziemnego oraz Satelitarnego Systemu Obserwacji Ziemi, jak również pozostałych dwóch działań KPO w zakresie technologii kosmicznych (Polska rakietą suborbitalną pionowego startu i lądowania dla potrzeb programów naukowych oraz świadczenia usług komercyjnych, Ośrodek badawczy technologii kosmicznych i satelitarnych wykorzystujących rakietę suborbitalną).
- 6) Ustawą o Polskiej Agencji Kosmicznej z dnia 26 września 2014 r., która określa rolę i zadania Polskiej Agencji Kosmicznej, w tym związane z wdrażaniem Krajowego Programu Kosmicznego. W tym kontekście Krajowy Program Kosmiczny stanowi podstawowy dokument służący realizacji zadań Agencji, będący programem rozwoju dedykowanym szeroko pojętemu polskiemu sektorowi kosmicznemu reprezentowanemu przez administrację publiczną, podmioty gospodarcze i naukowe oraz partnerów społecznych zaangażowanych w działalność kosmiczną.

2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne (w tym europejskie)

KPK uwzględnia założenia następujących dokumentów strategicznych na poziomie europejskim.:

- 1) Strategia Kosmiczna dla Europy¹⁷, z uwagi na strategiczne znaczenie sektora kosmicznego dla Unii Europejskiej i potrzebę jego dostosowania do zmieniających się uwarunkowań na świecie, Strategia koncentruje się wokół czterech głównych celów:
- a) maksymalizacji korzyści z działalności związanej z przestrzenią kosmiczną dla społeczeństwa i gospodarki UE;
 - b) rozwijaniu konkurencyjnego i innowacyjnego europejskiego sektora kosmicznego;
 - c) wzmocnieniu strategicznej autonomii Europy w zakresie dostępu do przestrzeni kosmicznej i jej wykorzystania w bezpiecznym i zabezpieczonym środowisku;
 - d) wzmocnieniu roli Europy jako gracza na arenie międzynarodowej i wspieranie współpracy międzynarodowej.

Wyzwania dla KPK, wśród europejskich celów szczegółowych dla rozwoju technologii kosmicznych i zwiększenia wykorzystania korzyści płynących z eksploracji i użytkowania przestrzeni kosmicznej stanowią:

- a) zwiększenie wykorzystania usług i danych satelitarnych,
 - b) rozwijanie programów kosmicznych odpowiadających na nowe potrzeby użytkowników,
 - c) wsparcie badań naukowych i innowacyjności oraz rozwój kompetencji europejskich podmiotów,
 - d) wsparcie rozwoju przedsiębiorczości i tworzenia start-upów,
 - e) wzmocnianie autonomiczności Europy w dostępie do przestrzeni kosmicznej,
 - f) zapewnienie dostępu do spektrum częstotliwości radiowych,
 - g) zapewnienie ochrony europejskiej infrastruktury kosmicznej,
 - h) wzmocnianie synergii pomiędzy cywilnymi i wojskowymi działaniami kosmicznymi.
- 2) EU ESA Joint Statement. Potrzeba wspólnej europejskiej wizji polityki kosmicznej oraz rola i znaczenie technik kosmicznych dla Europy i jej obywateli została podkreślona przez Komisję Europejską i Europejską Agencję Kosmiczną we wspólnym oświadczeniu wydanym 26 października 2016 r. „*Joint Statement on Shared Vision and Goals for the Future of Europe in Space by the EU and ESA*”. Przedstawione we wspólnym oświadczeniu działania mają umożliwić Europie do 2030 roku osiągnięcie istotnych celów, jak np.: niezależność Europy w zakresie dostępu do wrażliwych i kluczowych technologii kosmicznych, zapewnienie bezpieczeństwa (w tym cyberbezpieczeństwa), poprawę poziomu edukacji i kształcenia, wzrost dobrobytu społeczeństwa, a także zapewnienie Europejczykom łatwego i nieograniczonego dostępu do zdolności i możliwości rozwojowych, jakie niosą ze sobą technologie kosmiczne i techniki satelitarne. W tym celu przewiduje się:
- a) integrację rozwiązań kosmicznych z europejską gospodarką i społeczeństwem poprzez zwiększenie wykorzystania technologii kosmicznych i aplikacji do wsparcia polityki publicznej, przy wzmocnieniu synergii pomiędzy działaniami cywilnymi i bezpieczeństwa w obszarach satelitarnych nawigacji, komunikacji i obserwacji włączając monitoring obszarów lądowych, morskich i granic,

¹⁷ Brussels, 26.10.2016 COM(2016) 705 final, Communication From The Commission to the European Parliament, The Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Space Strategy for Europe

- b) wspieranie europejskiego sektora kosmicznego poprzez wsparcie badań naukowych, działań innowacyjnych, przedsiębiorczości i zwiększanie udziału w rynku globalnym,
- c) zapewnienie europejskiej autonomii w dostępie i użytkowaniu przestrzeni kosmicznej oraz ochrony infrastruktury włączając cyberbezpieczeństwo.

KPK wpisuje się w najważniejsze zapisy tego dokumentu, jak choćby: wzrost konkurencyjności przedsiębiorców, zapewnienie bezpieczeństwa (w tym cyberbezpieczeństwa), poprawę poziomu edukacji i kształcenia, wzrost dobrobytu społeczeństwa, a także zapewnienie łatwego i nieograniczonego dostępu w różnych dziedzinach życia codziennego do zdolności i możliwości rozwojowych, jakie niosą ze sobą technologie kosmiczne i techniki satelitarne; Ponadto, kierunki interwencji „Wsparcie rozwoju technologii kosmicznych” oraz „Rozwój technologii raketowych” wpisują się w zapewnienie europejskiej autonomii w dostępie i użytkowaniu przestrzeni kosmicznej.

- 3) Unijny program Kosmiczny, który wszedł w życie w dniu 28 kwietnia 2021 r. - nowy program kosmiczny Europy scala dotychczasowe flagowe europejskie programy kosmiczne: Galileo i Copernicus w jeden dokument, łącząc je z pozostałymi programami dotyczącymi: świadomości sytuacyjnej w przestrzeni kosmicznej (SSA), bezpiecznej rządowej łączności satelitarnej (GOVSATCOM). W ten sposób propozycja nowego programu kosmicznego Europy stanowi kompleksowy układ pięciu elementów składających się na zdolność skutecznego wykorzystania przestrzeni kosmicznej na potrzeby gospodarki i społeczeństwa Europy.

Ogólnymi celami Unijnego programu Kosmicznego są:

- a) dostarczanie aktualnych danych, informacji i usług o wysokiej jakości związanych z przestrzenią kosmiczną, zaspokajających obecne i przyszłe potrzeby oraz umożliwiających realizację priorytetów politycznych Unii, w tym w odniesieniu do zmiany klimatu oraz bezpieczeństwa i obronności;
- b) maksymalizacja korzyści społeczno-gospodarczych, w tym poprzez propagowanie jak najszerzego wykorzystania danych, informacji i usług dostarczanych przez elementy programu;
- c) zwiększenie bezpieczeństwa, swobody działania i strategicznej autonomii technologicznej Unii Europejskiej i jej państw członkowskich;
- d) wspieranie roli Unii Europejskiej na arenie międzynarodowej jako lidera w sektorze kosmicznym oraz wzmacnianie jej pozycji, tak aby mogła sprostać globalnym wyzwaniom.

Szczegółowe cele programu odnoszą się do skutecznego wykorzystania systemów Galileo i EGNOS, Copernicus, SSA, GOVSATCOM, dostępu do przestrzeni kosmicznej oraz wspierania konkurencyjności, przedsiębiorczości, umiejętności i innowacyjności podmiotów UE działających w sektorze kosmicznym, ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorstw sektora MŚP i typu start-up. Szczególnie ten ostatni cel znajduje odzwierciedlenie w celach i działaniach KPK, spójnych zarówno z PSK jak i SOR, które są nakierowane na wsparcie działań innowacyjnych i rozwój przedsiębiorstw polskiego sektora kosmicznego.

Podkreślić należy również inicjatywę Komisji Europejskiej „EU launcher alliance:” W ramach tej inicjatywy KE planuje zapewnić konkurencyjny w skali światowej, opłacalny i autonomiczny dostęp do przestrzeni kosmicznej. KE zakłada określenie wspólnego podejścia do nowej generacji unijnych rakiet nośnych i technologii, przy jednoczesnym zapewnieniu

konkurencyjnych, odpornych i zrównoważonych unijnych łańcuchów wartości raket nośnych, zapewnianie ciągłych wysiłków w zakresie badań i innowacji, aby pomóc przemysłowi przewidywać przyszłe trendy i potrzeby rynkowe oraz określić sposoby mobilizowania społeczeństwa oraz zasoby prywatne i innowacyjne systemy finansowania.

- 4) Strategicznej Agendy Badań i Innowacji (SRIA) na rzecz badań kosmicznych wspierających konkurencyjność (Strategic Research and Innovation Agenda for Space Research to support competitiveness, SRIA) jest dokumentem, który został wykorzystany do przygotowania kolejnego programu ramowego Unii Europejskiej o nazwie Horyzont Europa.

Dokument SRIA był konsultowany ze wszystkimi europejskimi interesariuszami z sektora kosmicznego w okresie styczeń-wrzesień 2019 r.

SRIA odwołuje się do dwóch, istotnych dokumentów: Strategia Kosmiczna KE z 2016 i Programu Kosmicznego Unii Europejskiej oraz najważniejszych celów w nich zawartych, takich jak: zapewnienie europejskiemu przemysłowi przewagi konkurencyjnej na świecie, wzmocnienie autonomiczności Europy w dostępie do przestrzeni kosmicznej, czy zapewnienie ochrony europejskiej infrastruktury kosmicznej.

KPK uwzględnia najważniejsze postanowienia dokumentu SRIA. Dotyczą one m.in. kierunków interwencji w takich dziedzinach jak: wzrost konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenie jego udziału w obrotach europejskiego rynku kosmicznego, stworzenie sprzyjających warunków do rozwoju tej gałęzi gospodarki w Polsce, a także rozwój i kształcenie kadry zawodowej na potrzeby sektora kosmicznego.

KPK uwzględnia także założenia aktów i dokumentów międzynarodowych, mających zasadnicze znaczenie dla rozwoju działalności w przestrzeni kosmicznej, tj.: *Układu o zasadach działalności państw w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej* z 1967 roku. Uczestnicząc w obradach Komitetu do spraw Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej Narodów Zjednoczonych (COPUOS), Polska jest również współtwórcą rezolucji przyjmowanych przez Komitet.

Przyjęty w czerwcu 2019 r. Raport COPUOS z 62 sesji Komitetu prezentuje szereg rekomendacji dla bezpiecznego, pokojowego i długotrwałego wykorzystania przestrzeni kosmicznej, wśród których można wymienić np.: zalecenia w sprawie satelitarne monitorowania Ziemi, pogody kosmicznej, śmieci kosmicznych, wykorzystania danych satelitarnych w celach ratunkowych i rozwoju społeczno-gospodarczego. Odnosi się on też do projektu dokumentu „Space 2030 Agenda” mającego na celu m.in. lepsze wykorzystanie korzyści płynących z użytkowania przestrzeni kosmicznej dla gospodarki oraz wzmocnienie roli sektora kosmicznego, jako głównego motoru napędowego zrównoważonego rozwoju¹⁸. Krajowy Program Kosmiczny jest zbieżny z postanowieniami przyjętych dokumentów COPUOS i stawia sobie za cel rozwój podmiotów polskiego sektora kosmicznego w celu lepszego wykorzystania technik satelitarnych i usług opartych o dane satelitarne dla celów pokojowego wykorzystywania przestrzeni kosmicznej.

¹⁸ Zero draft of the “Space2030” Agenda and implementation plan, str. 4, <https://undocs.org/A/AC.105/L.317>

Załącznik Nr 3 – Plan finansowy Krajowego Programu Kosmicznego na lata 2021- 2026 ¹⁹

Nr	Priorytet / Kierunek interwencji	Źródło finansowania	Budżet [mln zł]						RAZEM
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	
1.	Budowa zdolności konstruowania i wnoszenia obiektów kosmicznych	budżet państwa	3,31	139,61	195,11	220,11	230,11	195,11	983,36
1.2.1	Wsparcie badań naukowych	budżet państwa:	0,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	300,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	30,00
		część 28 - szkolnictwo wyższe i nauka (MEiN)	0,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	210,00
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	60,00
1.2.2	Wsparcie rozwoju technologii kosmicznych	budżet państwa	0,00	49,00	80,00	82,00	83,00	83,00	377,00
	ESA GSTP (1.3.1)	budżet państwa:	0,00	10,00	30,00	30,00	30,00	30,00	130,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT)	0,00	8,00	24,00	24,00	24,00	24,00	104,00
		część 45 - sprawy zagraniczne (MSZ)	0,00	2,00	6,00	6,00	6,00	6,00	26,00
	ESA ARTES (1.3.1)	budżet państwa:	0,00	12,00	20,00	20,00	20,00	20,00	92,00
		część 17 - administracja (MSWiA)	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00	9,20
		część 20 - gospodarka (MRPiT)	0,00	3,60	6,00	6,00	6,00	6,00	27,60
		część 27 - informatyzacja (KPRM)	0,00	2,40	4,00	4,00	4,00	4,00	18,40
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00	9,20
		część 32 - rolnictwo (MRiRW)	0,00	2,40	4,00	4,00	4,00	4,00	18,40
		część 41 - środowisko (MKiŚ)	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00	9,20
	ESA NAVISP (1.3.1)	budżet państwa:	0,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00	48,00
		część 17 - administracja (MSWiA)	0,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	4,80
		część 20 - gospodarka (MRPiT)	0,00	2,40	3,00	3,00	3,00	3,00	14,40
		część 27 - informatyzacja (KPRM)	0,00	1,60	2,00	2,00	2,00	2,00	9,60
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	4,80
		część 32 - rolnictwo (MRiRW)	0,00	1,60	2,00	2,00	2,00	2,00	9,60

¹⁹ Propozycja MRPiT, do dalszych uzgodnień.

		część 41 - środowisko (MKiŚ)	0,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	4,80
	ESA PRODEX (1.3.1)	budżet państwa:	0,00	19,00	20,00	22,00	23,00	23,00	107,00
		część 28 - szkolnictwo wyższe i nauka (MEiN)	0,00	19,00	20,00	22,00	23,00	23,00	107,00
1.2.3	Wsparcie inkubacji przedsiębiorstw	budżet państwa:	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	5,16
		część 20 - gospodarka (MRPiT)	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	5,16
1.2.4	Wsparcie rozwoju infrastruktury dla celów badawczych i testowych	budżet państwa:	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00
		część 28 - szkolnictwo wyższe i nauka (MEiN)	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	15,00
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00
1.2.5	Rozwój kadr sektora kosmicznego - National Trainee Programme (1.3.7)	budżet państwa:	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,50
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,50
1.2.5	Rozwój kadr sektora kosmicznego - Staże kosmiczne w przedsiębiorstwach polskiego sektora kosmicznego (1.3.8)	budżet państwa:	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	2,70
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	2,70
1.2.6	Przygotowanie narodowych misji kosmicznych i wsparcie misji z polskim udziałem	budżet państwa:	2,00	18,00	36,00	42,00	42,00	28,00	168,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,60	7,40	12,80	14,60	14,60	10,40	60,40
		część 27 - informatyzacja (KPRM)	0,20	1,80	3,60	4,20	4,20	2,80	16,80
		część 28 - szkolnictwo wyższe i nauka (MEiN)	1,00	7,00	16,00	19,00	19,00	12,00	74,00
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,20	1,80	3,60	4,20	4,20	2,80	16,80
1.2.7	Budowa polskiego transpondera telekomunikacyjnego	budżet państwa:	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	6,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	3,00
		część 27 - informatyzacja (KPRM)	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,60
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	0,00	0,80	0,80	0,80	0,00	2,40
1.2.8	Rozwój technologii raketowych - Program rozwoju infrastruktury startowej oraz eksperymentów suborbitalnych (1.3.2)	budżet państwa:	0,00	4,00	3,50	3,50	3,50	3,50	18,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	2,40	2,10	2,10	2,10	2,10	10,80
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	1,60	1,40	1,40	1,40	1,40	7,20
1.3.5	Programy międzynarodowe	budżet państwa:	0,00	2,00	7,00	24,00	33,00	14,00	80,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	1,40	4,90	16,80	23,10	9,80	56,00

		część 28 - szkolnictwo wyższe i nauka (MEiN)	0,00	0,40	1,40	4,80	6,60	2,80	16,00
		część 45 - sprawy zagraniczne (MSZ)	0,00	0,20	0,70	2,40	3,30	1,40	8,00
2.	Budowa Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi - MikroGlob	budget państwa + KPO	23,33	61,81	117,13	416,98	278,40	134,50	1032,15
2.2.1	Zaprojektowanie, zbudowanie i operacyjne uruchomienie Systemu Satelitarnego składającego się z Segmentu Kosmicznego i Segmentu Naziemnego	budget państwa + KPO:	1,90	5,70	12,30	296,80	193,70	88,50	598,90
		KPO **	1,54	4,63	10,00	241,30	157,48	71,95	486,91
		część 29 - obrona narodowa (MON) - KPO VAT	0,36	1,07	2,30	55,50	36,22	16,55	111,99
2.2.2	Wsparcie rozwoju kompetencji polskich podmiotów naukowych i przemysłowych	budget państwa:	21,43	39,51	43,93	17,18	10,00	10,00	142,05
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	2,14	3,95	4,39	1,72	1,00	1,00	14,21
		część 27 - informatyzacja (KPRM)	10,72	19,76	21,97	8,59	5,00	5,00	71,03
		część 29 - obrona narodowa (MON)	8,57	15,80	17,57	6,87	4,00	4,00	56,82
2.2.3	Rozszerzenie Systemu Satelitarnego o platformę satelitarną z ładunkiem SAR oraz platformę satelitarną z ładunkiem naukowym lub środowiskowym, a także wykonanie niezbędnych modyfikacji w Segmencie Naziemnym umożliwiających zarządzanie dodatkowymi misjami oraz ładunkami	budget państwa:	0,00	16,60	60,90	103,00	74,70	36,00	291,20
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	1,66	6,09	10,03	7,47	3,60	28,85
		część 28 - szkolnictwo wyższe i nauka (MEiN)	0,00	1,66	6,09	10,03	7,47	3,60	28,85
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	13,82	48,72	82,40	59,76	28,80	233,50
3.	Narodowy System Informacji Satelitarnej	budget państwa + KPO	1,94	21,33	56,52	72,58	58,14	70,87	281,36
3.2.1	Uruchomienie, rozbudowa oraz operacyjne udostępnianie serwisów monitoringowych i produktów obserwacji Ziemi	budget państwa + KPO:	0,00	11,07	27,68	38,74	33,21	38,75	149,44
		KPO **	0,00	9,00	22,50	31,50	27,00	31,50	121,50
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) - KPO VAT*	0,00	2,07	5,18	7,24	6,21	7,24	27,94
3.2.2	Integracja istniejącej oraz rozwój infrastruktury służącej gromadzeniu, przetwarzaniu i udostępnianiu danych i produktów obserwacji Ziemi	budget państwa + KPO:	0,00	5,00	20,54	25,54	16,07	26,03	93,18
		KPO **	0,00	0,00	4,50	4,50	9,00	17,10	35,10
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) - KPO VAT*	0,00	0,00	1,04	1,04	2,07	3,93	8,08
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,00	5,00	15,00	20,00	5,00	5,00	50,00

3.3.3	Działania informacyjne, komunikacyjne oraz bieżąca współpraca z użytkownikami i dostawcami	budżet państwa + KPO:	1,94	5,26	8,30	8,30	8,86	6,09	38,74
		KPO **	1,58	4,28	6,75	6,75	7,20	4,95	31,50
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) - KPO VAT*	0,36	0,98	1,55	1,55	1,66	1,14	7,24
4.	Rozbudowa Narodowego Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego	budżet państwa + środki UE	17,00	50,00	42,00	63,00	57,00	43,00	272,00
4.3.1	Rozbudowa systemu sensorów obserwacji przestrzeni kosmicznej (naziemnych i kosmicznych)	budżet państwa + środki UE:	14,00	29,00	10,00	30,00	30,00	20,00	133,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	10,00	17,00	5,00	0,00	0,00	0,00	32,00
		środki UE	4,00	10,00	5,00	0,00	0,00	0,00	19,00
		część 29 - obrona narodowa (MON)	0,00	2,00	0,00	30,00	30,00	20,00	82,00
4.3.2	Rozbudowa zdolności operacyjnego pozyskiwania i przetwarzania danych	budżet państwa:	2,00	3,00	8,00	8,00	4,00	4,00	29,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	2,00	3,00	8,00	8,00	4,00	4,00	29,00
4.3.3 + 4.3.4	Rozwój zdolności operacyjnego świadczenia usług informacyjnych. Prace badawczo - rozwojowe w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego	budżet państwa:	1,00	18,00	24,00	25,00	23,00	19,00	110,00
		część 20 - gospodarka (MRPiT/PAK) *	0,90	16,20	21,60	22,50	20,70	17,10	99,00
		część 29 - obrona narodowa (MON)	1,00	1,80	2,40	2,50	2,30	1,00	11,00
RAZEM			45,58	272,75	410,76	772,67	623,65	443,48	2568,87

* środki przekazywane Polskiej Agencji Kosmicznej (PAK) w formie dotacji celowej / podmiotowej

** kwota nie zawiera podatku VAT

Załącznik Nr 4 – Wdrażanie Krajowego Programu Kosmicznego

Lp.	Kierunki interwencji	Przygotowanie/rok	Realizacja /rok	Podmiot odpowiedzialny za realizację	Podmioty współpracujące
Priorytet I: Budowa zdolności konstruowania i wynoszenia statków kosmicznych					
1	Wsparcie badań naukowych	2022	2026	PAK	MEiN, MON
2	Wsparcie rozwoju technologii kosmicznych	2022	2026	PAK	MEiN, MON
3	Wsparcie inkubacji przedsiębiorstw	2021	2026	PAK, ARP	ARP
4	Wsparcie rozwoju infrastruktury laboratoryjnej dla celów badawczych i testowych	2022	2026	PAK	MEiN
5	Rozwój kadr sektora kosmicznego	2021	2026	PAK, ARP	MEiN
6	Przygotowanie narodowych misji i wsparcie misji z polskim udziałem	2021	2026	PAK	MEiN, MON, MSWiA, MSZ, KPRM
7	Budowa polskiego transpondera telekomunikacyjnego.	2022	2026	PAK	KPRM (cyfryzacja), MON, MSWiA, MI, MEiN, MSZ
8	Rozwój technologii raketowych;	2022	2026	PAK	MON, MEiN, MSZ
Priorytet II: Budowa Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi					
1	Zaprojektowanie, zbudowanie i operacyjne uruchomienie systemu satelitarneho składającego się z dwóch podstawowych komponentów: segmentu kosmicznego i segmentu naziemnego	II kwartał 2023 r. – opracowanie projektu NSSOZ (realizacja Fazy C wg ECSS dla Systemu Satelitarneho, zakończona przeglądem CDR); II kwartał 2025 r. – uruchomienie na orbicie pierwszego satelity NSSOZ (realizacja Fazy E1 wg ECSS dla pierwszego satelity, zakończona	II kwartał 2026 r.	MON	MSZ, MAP, PAK

							przełąd m CRR).; II kwartał 2026 r. - uruchomie nie na orbicie ostatniego satelity NSSOZ (realizacja Fazy E1 wg ECSS dla ostatniego satelity, zakończona przełąd m CRR)	
2	Budowa kompetencji polskich podmiotów naukowych i przemysłowych					MON		MSZ, MAP, MEiN, PAK
Priorytet III: Budowa Narodowego Systemu Informacji Satelitarnej								
1	Budowa i rozwój infrastruktury służącej gromadzeniu, przetwarzaniu i udostępnianiu danych i produktów obserwacji Ziemi o następujących funkcjach: -funkcja segmentu naziemnego -funkcja narodowego archiwum danych programu Copernicus -funkcja narodowego repozytorium produktów obserwacji Ziemi		2021-2025	II kwartał 2026 r.		PAK		MEiN, MON
2	Uruchomienie, rozbudowa i doskonalenie operacyjnych serwisów i produktów obserwacji Ziemi		2021- 2025	I kwartał 2026 r		PAK		MEiN, MON oraz ministrowie odpowiadający za obszary objęte działaniem NSIS, w tym ministrowie właściwi do spraw: rolnictwa, klimatu, środowiska, spraw wewnętrznych, planowania i zagospodarowania przestrzennego ochrony dziedzictwa narodowego, gospodarki wodnej, gospodarki morskiej, rozwoju regionalnego, transportu i turystyki, Główny Urząd Statystyczny
3	Współpraca z użytkownikami w wybranych obszarach zastosowań obserwacji		2021- 2023	2024		PAK		MEiN, MON oraz ministrowie odpowiadający za obszary objęte

	Ziemi w celu umożliwienia optymalnego wykorzystania dostępnych informacji (projekty pilotażowe);					działaniem NSIS, w tym ministrowie właściwi do spraw: rolnictwa, klimatu, środowiska, spraw wewnętrznych, planowania i zagospodarowania przestrzennego ochrony dziedzictwa narodowego, gospodarki wodnej, gospodarki morskiej, rozwoju regionalnego, transportu i turystyki,
4	Inne działania służące poszerzeniu wykorzystania obserwacji Ziemi w sektorze publicznym i gospodarce, w tym opracowanie aktów prawnych	2021- 2023	2024	PAK		MEiN, MON oraz ministrowie odpowiadający za obszary objęte działaniem NSIS, w tym ministrowie właściwi do spraw: rolnictwa, klimatu, środowiska, spraw wewnętrznych, planowania i zagospodarowania przestrzennego ochrony dziedzictwa narodowego, gospodarki wodnej, gospodarki morskiej, rozwoju regionalnego, transportu i turystyki,

Priorytet IV: Rozbudowa Narodowego Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego

1	Rozbudowa systemu sensorów obserwacji przestrzeni kosmicznej (naziemnych i kosmicznych)	2022	2026	PAK		MON, MEiN
2	Rozbudowa zdolności operacyjnego pozyskiwania i przetwarzania danych	2022	2026	PAK		MON
3	Rozwój zdolności operacyjnego świadczenia usług informacyjnych	2022	2026	PAK		MON
4	Prace badawczo-rozwojowe w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego	2022	2026	PAK		MON, MEiN

Załącznik Nr 5 – Wskaźniki realizacji Krajowego Programu Kosmicznego

Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość bazowa/ rok	Wartość docelowa
Priorytet I: Budowa zdolności konstruowania i wynoszenia obiektów kosmicznych				
1	Liczba finansowanych projektów w zakresie niskich i średnich TRL rocznie w latach 2022-2026 w ramach kierunku interwencji nr 1	szt.	0	10 rocznie
2	Liczba rozwiniętych technologii eksploracyjnych do fazy A/B1	szt.	0	3
3	Liczba rozwiniętych technologii eksploracyjnych do fazy B2	szt.	0	1
4	Wsparcie misji z istotnym udziałem Polski	szt.	0	2
5	Raport identyfikujący polskie specjalności kosmiczne przygotowany na koniec okresu objętego KPK	szt.	0	1
6	Liczba utworzonych inkubatorów przedsiębiorczości	szt.	0	1
7	Rozbudowa lub modernizacja infrastruktury laboratoryjnej dla celów badawczych lub testowych	lub Liczba podmiotów, w których infrastruktura została rozbudowana lub zmodernizowana	0	5
8	Studium wykonalności dotyczące domeny suborbitalnej	szt.	0	1
9	Opracowanie i przyjęcie procedur umożliwiających wynoszenie eksperymentów z terenu Polski	zestaw	0	1
10	Przygotowanie w Polsce stanowiska do lotów suborbitalnych zgodnie z wynikami studium wykonalności dotyczącym domeny suborbitalnej	szt.	0	1
11	Dofinansowanie startu demonstratora rakiety, przekroczenie przez polską raketę suborbitalną umownej granicy kosmosu	szt.	0	1

12	Sfinansowanie i wykonanie w ramach KPK w latach 2022-2026 co najmniej 3 lotów suborbitalnych z eksperymentem technologicznym dostarczonym przez: polski przemysł, polskich naukowców, studentów	szt.	0	3
13	Przetestowany w warunkach zbliżonych do operacyjnych satelitarnej transponder telekomunikacyjny	szt.	0	1
14	Liczba staży w ramach National Trainee Programme	szt.	0	2 rocznie
15	Liczba staży/stypendiów krajowych	szt.	0	10 rocznie
Priorytet II: Budowa Systemu Satelitarnej Obserwacji Ziemi, MikroGlob				
1	Opracowanie projektu MikroGlob	szt	0	0/1
2	Uruchomienie na orbicie pierwszego satelity MikroGlob	szt	0	0/1
3	Uruchomienie ostatniego satelity MikroGlob	szt	0	0/4
4	Podniesienie kompetencji co najmniej jednego polskiego podmiotu do poziomu integratora misji w zakresie systemów satelitarnych klasy mikro	szt	0	0/1
Priorytet III: Budowa Narodowego System Informacji Satelitarnej				
1	liczba serwisów monitoringowych	szt		6
2	zintegrowana, interoperacyjna infrastruktura NSIS	szt		1
3	liczba produktów integracji z serwisami	do szt		36
4	liczba szkoleń dla użytkowników końcowych	dla szt		8 8 rocznie
5	liczba konkursów na innowacyjne rozwiązania obserwacji Ziemi dla administracji publicznej	szt		1/rok
6	liczba podmiotów/użytkowników w końcowych serwisów i produktów NSIS (w tym biorących udział w analizach potrzeb)	szt		20
Priorytet IV: Rozbudowa Narodowego Systemu Bezpieczeństwa Kosmicznego				
1	liczba zmodernizowanych lub rozbudowanych sensorów obserwatoriów	szt.	0	6- 12

2	liczba uruchomionych serwisów SSA	szt.	0	3
3	liczba użytkowników serwisów (PAK i EUSST)	szt.	0	20
4	liczba pilotażowych usług informacyjnych SSA wykonanych na zlecenie	szt.	0	8
5	liczba prowadzonych przez PL usług w ramach EUSST	szt.	0	2
6	rozwój infrastruktury BK	szt.	0	2
7	udział polskich podmiotów w pracach z obszaru SSA na potrzeby PAK lub agencji kosmicznych (lub innych podmiotów zajmujących się tematyką) z innych krajów	szt.	0	5
8	liczba analiz systemowych dot. Architektury, mapowania kompetencji, analiz technicznych	szt.	0	3
9	liczba dokumentów raportów o stanie bezpieczeństwa w PK	szt.	0	5
10	liczba rozwiniętych technologii upstream dotyczących bezpieczeństwa kosmicznego	szt.	0	2

Załącznik Nr 6 – Wykaz stosownych skrótów

Stosowany skrót	Znaczenie
7. PR	7. Program Ramowy
ADR	Aktywne usuwanie śmieci kosmicznych w przestrzeni kosmicznej (ang. <i>Active Debris Removal</i>)
ARTES	Program ESA dedykowany komercjalizacji wyników programów badań i rozwoju technologii kosmicznych w zakresie telekomunikacji (ang. <i>Advanced Research in Telecommunication Systems</i>)
BK	Bezpieczeństwo Kosmiczne
CBK	Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk
Copernicus	Europejski program w dziedzinie pozyskiwania globalnych danych o stanie środowiska Ziemi oraz ich przetwarzania pod kontrolą cywilną
COPUOS	Komitet do spraw Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej Narodów Zjednoczonych (ang. <i>United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space</i>)
ECSS	Inicjatywa ustanowiona w celu opracowania spójnego, jednolitego zestawu przyjaznych standardów do stosowania we wszystkich europejskich działaniach kosmicznych. (ang. <i>The European Cooperation for Space Standardization</i>)
EDA	Europejska Agencja Obrony (ang. <i>European Defence Agency</i>)
EGNOS	Europejski System Wspomagania Satelitarne (ang. <i>European Geostationary Navigation Overlay Service</i>)
EO	Obserwacja Ziemi (ang. <i>Earth Observation</i>)
ESA	Europejska Agencja Kosmiczna (ang. <i>European Space Agency</i>), utworzona na podstawie Konwencji o utworzeniu Europejskiej Agencji Kosmicznej, otwartej do podpisu w Paryżu w dniu 30 maja 1975 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 61)
ESO	Europejskie Obserwatorium Południowe (ang. <i>European Southern Observatory</i>)
ESO ILO	Oficer łącznikowy ds. Przemysłu w ESO (ang. <i>ESO Industry Liaison Officer</i>)
ESA BIC	Centrum Inkubacji Biznesu Europejskiej Agencji Kosmicznej (ang. <i>European Space Agency Business Incubation Centre</i>)
EUMETSAT	Europejska Organizacja Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (ang. <i>European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites</i>)
EUSPA	Agencja Unii Europejskiej ds. Programu kosmicznego (ang. <i>European Union Agency for the Space Programme</i>). EUSPA jest następcą GSA, w związku z powierzeniem GSA nowych zadań związanych z innymi elementami Programu Kosmicznego UE niż Galileo i EGNOS.
EUSST	Akronim europejskiego programu obserwacji i śledzenia obiektów w przestrzeni kosmicznej (ang. <i>European Union Space Surveillance and Tracking</i>) - konsorcjum państw członkowskich Unii Europejskiej SST realizujące na podstawie decyzji nr 541/2014/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. Parlamentu Europejskiego i Rady, ustanawiającej program Ramy Wsparcia Obserwacji i Śledzenia Obiektów Kosmicznych
Galileo	Europejski globalny system nawigacji satelitarnej, pod kontrolą cywilną.

GEO	Geostacjonarna Orbita Okołoziemska (ang. Geostationary Earth Orbit)
GNSS	Zbiorcza nazwa globalnych systemów nawigacji satelitarnej (ang. <i>Global Navigation Satellite Systems</i>)
GOVSATCOM	Europejski program rządowej łączności satelitarnej (ang. <i>Governmental Satellite Communication</i>)
GSA	Europejska Agencja Systemów Globalnej Nawigacji Satelitarnej (ang. <i>European Global Navigation Satellite Systems Agency</i>), obecna nazwa EUSAP.
HEO	Silnie Eliptyczna Orbita Okołoziemska (ang. Highly Elliptical Orbit)
IDAC	Inter-Agency Space Debris Coordination Committee
ISO	Międzynarodowy Komitet Normalizacyjny (ang. International Standardization Organisation)
KPK	Krajowy Program Kosmiczny
KPO	Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności
LEO	Niska Orbita Okołoziemska (ang. <i>Low Earth Orbit</i>)
MON	Ministerstwo Obrony Narodowej
MEO	Średnia Orbita Okołoziemska (ang. Medium Earth Orbit)
MŚP	Małe i Średnie Przedsiębiorstwa
NATO	Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego (ang. <i>North Atlantic Treaty Organization</i>)
NCBR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
NCN	Narodowe Centrum Nauki
NEO	Obiekty bliskie Ziemi, asteroidy potencjalnie zagrażające zderzeniem z Ziemią (ang. <i>Near Earth Objects</i>)
NSIS	Narodowy System Informacji Satelitarnej
PAK	Polska Agencja Kosmiczna
PECS	Porozumienie o Europejskim Państwie Współpracującym (ang. <i>Partnership on European Cooperating State</i>)
PKB	Produkt Krajowy Brutto
PLIIS	Program Wsparcia Polskiego Przemysłu (ang. <i>Polish Industry Incentive Scheme</i>)
PRODEX	Program rozwoju eksperymentów naukowych dla misji kosmicznych Europejskiej Agencji Kosmicznej (<i>PROgramme de Développement d'Expériences scientifiques</i>)
PSK	Polska Strategia Kosmiczna
QCI	Infrastruktura łączności kwantowej (ang. <i>Quantum Communication Infrastructure</i>)

SDM	Działania ograniczające powstawanie śmieci kosmicznych (ang. <i>Space Debris Mitigation</i>)
SOR	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SRIA	Strategiczna Agenda Badań i Innowacji (ang. <i>Strategic Research and Innovation Agenda</i>)
SSA	Świadomość sytuacyjna w przestrzeni kosmicznej (ang. <i>Space Situational Awareness</i>)
SST	Obserwacja i śledzenie obiektów w przestrzeni kosmicznej (ang. <i>Space Surveillance and Tracking</i>)
STM	Zarządzanie ruchem w przestrzeni kosmicznej (ang. <i>Space Traffic Management</i>)
SWE	Pogoda kosmiczna (ang. <i>Space Weather</i>)
SWOT	Analiza silnych i słabych stron organizacji oraz szans i zagrożeń (ang. <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>)
TRL	Poziom gotowości technologicznej (ang. <i>Technology Readiness Level</i>)
UE	Unia Europejska
u.f.p.	ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2021 r. poz. 305)
u.z.p.p.r.	ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. 2021 r. 1057)

Załącznik Nr 7 – Wykaz stosowanych pojęć

Stosowane pojęcie	Znaczenie, interpretacja
Downstream	Usługi dotyczące m.in. zbierania, przetwarzania, przechowywania i udostępniania danych oraz aplikacje oparte na danych pozyskanych z infrastruktury rozmieszczonej w kosmosie, takich jak zobrazowania Ziemi, lokalizacyjne, meteorologiczne czy usługi telekomunikacyjne.
Horyzont 2020	Program Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji.
Hosted payloads	Urządzenia dedykowane opracowywane w ramach KPK wynoszone na pokładzie platform satelitarnych innych krajów/organizacji międzynarodowych/operatorów komercyjnych.
Instytucje tworzące system szkolnictwa wyższego i nauki	Podmioty wymienione w art. 7 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz.478).
Middlestream	Segment naziemny, w skład którego wchodzi integratorzy systemów i podsystemów stanowiących samodzielne produkty końcowe sektora kosmicznego.
Polska Strategia Kosmiczna	Tak zwana inna strategia rozwoju w rozumieniu art. 9 pkt 3 u.z.p.p.r., przyjęta uchwałą Rady Ministrów nr 6 z dnia 26 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej (M. P. z 2017 r. poz. 203). Instrument programowania, zarządzania i koordynacji polityki państwa w odniesieniu do sektora kosmicznego, w partnerstwie z podmiotami publicznymi, prywatnymi oraz społeczeństwem.
Programy obowiązkowe	Programy ESA finansowane ze składki państwa członkowskich do ESA, ustalonej proporcjonalnie do dochodu narodowego danego państwa
Programy opcjonalne	Programy ESA finansowane przez państwa w nich uczestniczące. Obejmują głównie użytkowe wykorzystanie przestrzeni kosmicznej. Udział poszczególnych krajów jest ustalany w drodze negocjacji odrębnie dla każdego z programów.
Program rozwoju	Program rozwoju w rozumieniu art. 15 ust. 4 pkt 2 u.z.p.p.r. Dokument realizujący cele określone w strategii rozwoju.
Program wieloletni	Program, o którym mowa w art. 136 u.f.p., dla którego limity wydatków ustalone są w ustawie budżetowej. Wykaz programów wieloletnich jest załącznikiem do ustawy budżetowej
Strategia Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR) do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), przyjęta uchwałą Rady Ministrów Nr 8 z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.). (M. P. z 2017 r. poz. 260).
Technology Readiness Level	Poziom gotowości technologicznej opracowany przez NASA, przyjęty w UE w ramach Horyzontu 2020 (Commission Decision C(2014)4995). System oceny poziomu TRL określa norma ISO (ISO 16290: 2013). TRL odnoszący się do sektora kosmicznego stosowany jest również przez ESA (https://artes.esa.int/sites/default/files/TRL_Handbook.pdf) i wytycznych ECSS-E-AS-11C – Adoption Notice of ISO 16290, Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment (1 October 2014)
Układ o przestrzeni kosmicznej	Układ o zasadach działalności państw w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej, łącznie z Księżycem i innymi ciałami niebieskimi, sporządzony w Moskwie, Londynie i Waszyngtonie dnia 27 stycznia z 1967 r. (Dz. U. z 1968 r. Nr 14, poz. 82)
Upstream	Segment sektora kosmicznego, w skład którego wchodzi producenci instrumentów i dostawcy usług niezbędnych do realizacji fizycznych działań w przestrzeni kosmicznej

Urządzenia lotne	Urządzenia, które zostały wyniesione w przestrzeń kosmiczną i osiągnęły poziom gotowości technologicznej TRL9
Zwrot geograficzny	Instrument polityki przemysłowej Europejskiej Agencji Kosmicznej, którego celem jest , aby „wszystkie Państwa Członkowskie uczestniczyły w sposób sprawiedliwy, mający odniesienie do ich wkładu finansowego, we wdrażaniu europejskiego programu kosmicznego i w związanym z nim rozwoju technologii kosmicznych” (art. VII ust. 1 lit c oraz Załącznik Nr V Konwencji o utworzeniu Europejskiej Agencji Kosmicznej). Pomiarowi zwrotu służy wyliczany dla każdego państwa współczynnik, który stanowi stosunek pomiędzy kwotą faktycznie otrzymanych kontraktów a wartością oczekiwaną (procentowy udział w finansowaniu Agencji pomnożony przez całkowitą sumę kontraktów udzielonych wszystkim członkom ESA), przy uwzględnieniu wartości technologicznej przyznanych kontraktów
