



Accepty 9
SEKRETARZ STANU
W MINISTERSTWIE OBRONY NARODOWEJ
Cezary TOMCZYK
03 PAZ 2025

Mikroglob

Fazy ECSS OABC i Rozwój Konstelacji Satelitarnej – Raport podsumowujący Ministerstwa Obrony Narodowej

1 / 1

Wersja/Revision

24.06.2025

Data publikacji

DYREKTOR
DEPARTAMENTU INNOWACJI

gen. bryg. Marcin GÓRKA



 **creotech**

SZEF
AGENCJI UZBROJENIA
gen. bryg. dr Artur KUPTEL



Tabela nazw dokumentów	
Pełna nazwa dokumentu	Fazy ECSS OABC i Rozwój Konstelacji Satelitarnej – Raport podsumowujący Ministerstwa Obrony Narodowej
Lista dystrybucyjna	CTI RON Publiczny
Nr umowy.	AU/135/V/2024
Status dokumentu	Publiczny
Nazwa pliku dokumentu	MGB02-RP-CTI-PM-0206- Fazy ECSS OABC i Rozwój Konstelacji Satelitarnej – Raport podsumowujący Ministerstwa Obrony Narodowej_1.1
Wersja:	1
Rewizja	1
Data:	24.06.2025





DZIENNIK ZMIAN				
Wer.Rew	Data	Zmodyfikowany przez	Zmieniona sekcja/paragraf	Opis
1.0	30.04.2025	JBO, NCZ	Całość	Pierwsze wydanie
1.1	24.06.2025	JBO	Całość	Drobne poprawki.





Spis treści

1	Dokumenty stosowane i referencyjne	5
1.1	Obowiązujące dokumenty	5
1.2	Dokumenty referencyjne	5
2	Wprowadzenie	5
2.1	Cel	6
2.2	Zakres	6
3	Ogólny przegląd projektu MIKROGLOB	6
3.1	Cele strategiczne	6
3.2	Inwestycje w KPO A2.6.1	6
3.3	Wkład w rozwój zdolności krajowych	6
3.4	Zgodność z celami polityki	6
4	Podsumowanie faza po fazie	7
4.1	Faza 0/A - Definicja misji	7
4.2	Faza B - Projekt wstępny	7
4.3	Faza C - Projekt szczegółowy	7
5	Zastosowanie metodologii ECSS	8
5.1	Ustrukturyzowana progresja faz	8
5.2	Architektura konstelacji	8
5.3	Rozwój kompetencji krajowych	8
5.4	Zgodność z normami jakości	8
6	Znaczenie dla KPO	9
6.1	Wkład w realizację celów KPO	9
6.2	Wartość strategiczna dla administracji publicznej i obronności	9
6.3	Wsparcie transformacji cyfrowej i ekologicznej	9
6.4	Wzrost krajowego zatrudnienia wysoko wykwalifikowanych pracowników	9
7	Status wdrożenia	10
7.1	Postęp w realizacji kamienia milowego KPO A9L	10
7.2	Gotowość do fazy D	10
7.3	Harmonogram startu i rozmieszczenie konstelacji	10
7.4	Perspektywy ryzyka i finansowania	10
8	Wnioski	11





1 Dokumenty stosowane i referencyjne

Dokumenty mające zastosowanie i dokumenty referencyjne są wymienione w tabelach poniżej.

1.1 Obowiązujące dokumenty

Nie	Tytuł dokumentu	Identyfikator dokumentu	Ver.Rev
AD1.	Umowa MIKROGLOB02	AU/135/V/2024	20.12.2024
AD2.	Mission Definition Review Report	MGB02-RP-CTI-PM-0203	V1.0
AD3.	Preliminary Requirements Review Report	MGB02-RP-CTI-PM-0204	V1.0
AD4.	Critical Design Review Report	MGB02-RP-CTI-PM-0205	V1.0

1.2 Dokumenty referencyjne

Nie	Tytuł dokumentu	Identyfikator dokumentu	Ver.Rev
RD1.	Planowanie i wdrażanie projektów	ECSS-M-ST-10C	Rev. 1
RD2.	Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności	Plan Rozwojowy KPO	06.2022

2 Wprowadzenie

Niniejszy dokument został opracowany w nawiązaniu do §2(13) umowy nr AU/135/V/2024 z dnia 20 grudnia 2024 r. (AD1). Sporządzono go w ramach realizacji zadań wynikających z Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF) oraz Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), w odniesieniu do Inwestycji A2.6.1.

Raport stanowi publiczne podsumowanie działań przeprowadzonych podczas faz 0, A, B i C projektu MIKROGLOB. Fazy te łącznie reprezentują kolejne etapy analizy misji, definiowania wymagań i rozwoju projektu, których kulminacją jest gotowość do wdrożenia konstelacji satelitów.

Niniejszy dokument uzupełnia trzy kamienie milowe przedłożone w ramach programu MIKROGLOB:

- Mission Definition Review Report (AD2);
- Preliminary Requirements Review (AD3);
- Critical Design Review Report (AD4).

Niniejszy raport nie stanowi powtórzenia treści technicznej zawartej w powyższych raportach. Stanowi jawne podsumowanie, pokazujące, w jaki sposób każda faza programu przyczynia się do osiągnięcia długoterminowego celu, jakim jest ustanowienie krajowego systemu satelitarnej obserwacji Ziemi (SSOZ), zgodnie z celami inwestycyjnymi określonymi w RD2





2.1 Cel

Celem niniejszego dokumentu jest podsumowanie wkładu faz od 0 do C, znormalizowanych zgodnie z normą ECSS, w definicję, ograniczenie ryzyka i planowanie wdrożenia konstelacji satelitów do obserwacji Ziemi w Polsce. Przedstawiono w nim, w jaki sposób w każdej fazie projektowania zrealizowane zostały cele strategiczne i techniczne określone w programie MIKROGLOB, zgodnie z celami inwestycji KPO A2.6.1 (RD2).

2.2 Zakres

Niniejszy raport obejmuje:

- Przegląd projektu MIKROGLOB i jego dostosowanie do priorytetów krajowych i unijnych;
- Podsumowanie kluczowych wyników technicznych i programowych w poszczególnych fazach, zgodnie z ustalonym harmonogramem
- Wyjaśnienie roli metodologii ECSS w strukturyzacji rozwoju systemu i zarządzaniu złożonością;
- Podsumowanie wkładu projektu w transformację cyfrową, zrównoważony rozwój i autonomię strategiczną;
- Perspektywiczna ocena postępów we wdrażaniu i gotowości do przejścia do kolejnych faz.

3 Ogólny przegląd projektu MIKROGLOB

3.1 Cele strategiczne

Program MIKROGLOB ma na celu zapewnienie krajowego systemu satelitarnej obserwacji Ziemi (EO), który sprostą potrzebom cywilnym i obronnym w zakresie wysokorozdzielczych, aktualnych i niezawodnych obrazów. Jest on opracowywany w ramach Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF) i w szczególności wspiera cele Inwestycji A2.6.1 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) (RD2). Strategiczne cele programu obejmują poprawę świadomości sytuacyjnej, monitorowanie środowiska, bezpieczeństwo publiczne i odporność funkcji państwowych na kryzysy zewnętrzne.

3.2 Inwestycje w KPO A2.6.1

Zgodnie z definicją zawartą w RD2, program MIKROGLOB wspiera rozwój krajowych zdolności w zakresie obserwacji Ziemi. Przyczynia się do szerszej inicjatywy budowy Krajowego Systemu Informacji Satelitarnej (NSIS) oraz rozwoju satelitarnych usług monitorowania i danych. MIKROGLOB bezpośrednio odnosi się do kamienia milowego inwestycji dotyczącego zakończenia faz 0/A/B/C przed wystrzeleniem pierwszego satelity operacyjnego.

3.3 Wkład w rozwój zdolności krajowych

Projekt wspiera krajowe kompetencje w zakresie projektowania, produkcji i eksploatacji infrastruktury kosmicznej. Program jest realizowany w oparciu o udział polskiego przemysłu i organizacji badawczych, zgodnie ze strategicznym celem budowania trwałego potencjału krajowego. Podejście wdrożeniowe jest konkurencyjne i ukierunkowane technicznie, przy jednoczesnym zapewnieniu, że nabyte kompetencje przyniosą korzyści krajowym interesariuszom i będą wspierać zdolności w perspektywie długoterminowej.

3.4 Zgodność z celami polityki

Zgodnie z RD2, projekt MIKROGLOB przyczynia się do realizacji kilku priorytetów polityki horyzontalnej:





- Transformacja cyfrowa: poprzez wdrożenie zaawansowanych technologii EO i bezpiecznych usług danych;
- Zielona transformacja: poprzez umożliwienie satelitarnego monitorowania użytkowania gruntów, emisji i zagrożeń dla środowiska;
- Strategiczna autonomia: poprzez zmniejszenie zależności od dostawców spoza Europy i wspieranie unijnych i krajowych inicjatyw w zakresie infrastruktury kosmicznej.

4 Podsumowanie faza po fazie

4.1 Faza O/A - Definicja misji

Faza O/A koncentrowała się na zdefiniowaniu celów misji, ocenie wykonalności i przygotowaniu zestawu możliwych scenariuszy wdrożenia. W ramach analizy kompromisów porównano różne konfiguracje ładunków użytecznych, platform i łańcuchów dostaw. Opcje te zostały ocenione przy użyciu wspólnych kryteriów, bez wyznaczania preferowanej konfiguracji na tym etapie.

Kluczowe wyniki obejmowały:

- Identyfikacja potrzeb na poziomie systemu;
- Wstępne budżety, oceny ryzyka i założenia harmonogramu;
- Zatwierdzenie Mission Definition Review (MDR), udokumentowane wAD2
- Zatwierdzenie Preliminary Requirements Review (PRR), udokumentowane wAD2

Więcej szczegółów znajduje się w Mission Definition Review Report (AD2)

4.2 Faza B - Projekt wstępny

Faza B przełożyła koncepcję misji na wstępną bazę techniczną. Ustanowiono architekturę systemu i segmentów, specyfikacje wymagań i wstępne plany weryfikacji. Elementy ryzyka zidentyfikowane w Fazie O/A zostały przeanalizowane bardziej szczegółowo i zmapowane do strategii łagodzących.

Kluczowe wyniki obejmowały:

- Architekturę systemu i definicję koncepcji interfejsu;
- Konsolidację wymagań użytkowników i systemu;
- Wstępne planowanie weryfikacji i walidacji (V&V);
- Zatwierdzenie Preliminary Design Review (PDR), udokumentowane wAD3
- Zatwierdzenie Ground Segment Preliminary Design Review (GSPDR), udokumentowane wAD3

Więcej szczegółów znajduje się we wstępnym raporcie z przeglądu (AD3).

4.3 Faza C - Projekt szczegółowy

Faza C koncentrowała się na dopracowaniu projektu i przygotowaniu do integracji i kwalifikacji na poziomie systemu. Opracowano i zweryfikowano szczegółowe projekty podsystemów, dokumenty kontroli interfejsów i plany testów. Projekt został oceniony jako technicznie gotowy do przejścia do fazy wdrożenia (Faza D).

Kluczowe wyniki obejmowały:

- Konsolidację definicji projektu segmentu i podsystemu;
- Szczegółowe plany weryfikacji, AIT i operacyjne;
- Finalizację krytycznych ICD i dokumentacji inżynierskiej;





- Zatwierdzenie Critical Design Review (CDR), udokumentowane wAD4
- Zatwierdzenie Ground Segment Critical Design Review (GSCDR), udokumentowane wAD4

Więcej szczegółów znajduje się w raporcie z Critical Design Review Report (AD4).

5 Zastosowanie metodologii ECSS

5.1 Ustrukturyzowana progresja faz

Przyjęcie metodologii ECSS (European Cooperation for Space Standardization) umożliwiło systematyczne planowanie, rozwój i ocenę projektu MIKROGLOB. Każda kolejna faza ECSS (O, A, B i C) wprowadzała dodatkową gotowość do realizacji koncepcji i architektury misji, zapewniając jasne punkty decyzyjne. To ustrukturyzowane podejście zapewniło, że wszystkie ryzyka techniczne i programowe zostały zidentyfikowane na wczesnym etapie, odpowiednio zarządzane i regularnie weryfikowane przez Zamawiającego.

Metodologia ta pozwoliła Zamawiającemu oprzeć strategiczne decyzje na identyfikowalnych, możliwych do skontrolowania rezultatach, zgodnie zarówno zRD1

5.2 Architektura konstelacji

W fazach od O do C proces ECSS zapewnił, że wybory projektowe pozostały spójne z długoterminową wizją skalowalnej, operacyjnej konstelacji satelitów. Obejmowało to:

- Standaryzację kluczowych interfejsów, aby umożliwić dodawanie satelitów w przyszłości;
- Kompatybilność z różnymi opcjami ładunku i platformy;
- Architekturę segmentu naziemnego wspierającą rozproszoną kontrolę i operacje na wielu satelitach.

Unikając przedwczesnej blokady projektowej i umożliwiając porównawczą ocenę alternatywnych scenariuszy implementacji, metodologia zapewniła, że powstały system jest rozszerzalny i odporny.

5.3 Rozwój kompetencji krajowych

Podejście oparte na ECSS wspierało również rozwój kompetencji w krajowym sektorze kosmicznym. Dzięki jasno zdefiniowanym rolom, результатам i oczekiwaniom dotyczącym dokumentacji, uczestniczące podmioty były w stanie zdobyć doświadczenie w uznanych na całym świecie procesach inżynieryjnych. Przyczynia się to bezpośrednio do realizacji krajowych celów w zakresie budowania potencjału, podkreślonych wRD2, bez wprowadzania dodatkowych ograniczeń konkurencyjności.

5.4 Zgodność z normami jakości

Zasady ECSS zapewniają przejrzystość, identyfikowalność i zgodność ze standardami jakości, co jest zgodne z wymogami dotyczącymi zarządzania i odpowiedzialności zawartymi w ramach KPO (RD2). Przestrzegając tych standardów, projekt znalazł się w pozycji umożliwiającej spełnienie kamienia milowego A9L i utrzymanie kwalifikowalności do dalszego finansowania w ramach RRF.





6 Znaczenie dla KPO

6.1 Wkład w realizację celów KPO

Projekt MIKROGLOB bezpośrednio przyczynia się do osiągnięcia celów strategicznych określonych w ramach inwestycji A2.6.1 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) (RD2). Inwestycja ma na celu rozszerzenie krajowych możliwości monitorowania, analizy i wspomagania decyzji za pomocą danych i usług obserwacji Ziemi (EO). System MIKROGLOB stanowi kluczowy element planowanej krajowej infrastruktury satelitarnej, uzupełniając Krajowy System Informacji Satelitarnej (NSIS) i wspierając zarówno użytkowników cywilnych, jak i obronnych.

Konkretny wkład obejmuje:

- Gotowość operacyjna do dostarczania danych EO dostosowanych do potrzeb polskich i unijnych użytkowników;
- Wprowadzenie skalowalnej architektury, która umożliwia ciągłe dostarczanie usług i aktualizacje systemu;
- Wzmocnione podstawy krajowej świadomości sytuacyjnej, bezpieczeństwa publicznego i ochrony środowiska.

6.2 Wartość strategiczna dla administracji publicznej i obronności

Poprzez suwerenne zdolności EO, MIKROGLOB zwiększa odporność kraju w obszarach takich jak

- Reagowanie kryzysowe i monitorowanie klęsk żywiołowych;
- Operacje ochrony i nadzoru granic;
- Monitorowanie użytkowania gruntów i planowanie rozwoju infrastruktury.

System został zaprojektowany w celu zapewnienia terminowych, bezpiecznych i dostosowanych do misji produktów obrazowania dla różnych gałęzi rządu, tak jak określono w RD2. Zdolność do działania niezależnie od zewnętrznych dostawców danych zapewnia ciągłość usług w sytuacjach kryzysowych i poprawia długoterminową niezależność strategiczną.

6.3 Wsparcie transformacji cyfrowej i ekologicznej

Projekt wspiera przekrojowe cele cyfrowe i środowiskowe zawarte w ramach KPO. MIKROGLOB umożliwia:

- Większe wykorzystanie usług cyfrowych w administracji publicznej dzięki analityce opartej na EO;
- Dokładniejsze, oparte na danych decyzje polityczne w zakresie planowania przestrzennego, rolnictwa i monitorowania klimatu;
- Unikanie konieczności stosowania dodatkowej infrastruktury poprzez wykorzystanie wspólnych zasobów IT w ekosystemie NSIS.

Wdrożenie infrastruktury kosmicznej przyczynia się pośrednio do zmniejszenia zasobów w procesie pozyskiwania danych naziemnych, wspierając szersze cele zielonej transformacji i zrównoważonego zarządzania.

6.4 Wzrost krajowego zatrudnienia wysoko wykwalifikowanych pracowników

Rozwój systemu MIKROGLOB przyczynił się do powstania zapotrzebowania na wysoko wykwalifikowane stanowiska techniczne w dziedzinie inżynierii satelitarnej, operacjach naziemnych i integracji systemów. Realizując działania projektowe i rozwojowe w dużej mierze w Polsce, program przyczynia się do:





- Rozbudowy krajowej bazy przemysłu kosmicznego;
- Zachowania własności intelektualnej i know-how;
- Tworzenia długoterminowych możliwości zatrudnienia w sektorach zaawansowanych technologii..

Wyniki te są zgodne z celami polityki zatrudnienia i innowacji opisanymi w RD2 i wspierają strategiczny cel Polski, jakim jest zwiększenie jej obecności w europejskim sektorze kosmicznym.

7 Status wdrożenia

7.1 Postęp w realizacji kamienia milowego KPO A9L

Projekt MIKROGLOB osiągnął wszystkie działania przewidziane w Fazach O, A, B i C ECSS zgodnie ze zobowiązaniami umownym (AD1) i planem inwestycyjnym określonym w RD2. Powiązane kamienie milowe - Mission Definition Review Report (AD2), Preliminary Requirements Review Report (AD3) i Critical Design Review Report (AD4) - zostały formalnie przekazane i zaakceptowane. Uznaje się zatem, że projekt w pełni spełnił wymagania kamienia milowego A9L inwestycji A2.6.1.

7.2 Gotowość do fazy D

Wszystkie niezbędne działania przygotowawcze zostały zakończone, aby umożliwić terminowe rozpoczęcie Fazy D. Obejmuje to:

- Skonsolidowaną dokumentację inżynierską i definicje projektowe dla segmentów kosmicznych i naziemnych;
- Sfinalizowane plany weryfikacji i AIT;
- Wdrożenie i stosowanie systemów zarządzania ryzykiem i konfiguracją.

Nie pozostały żadne otwarte kwestie krytyczne, które uniemożliwiłyby przejście do fazy D.

Plany prac związane z zakupem podsystemów, integracją satelitów i testami przed startem zostały opracowane i są obecnie realizowane.

7.3 Harmonogram startu i rozmieszczenie konstelacji

Obecny harmonogram przewiduje:

- Rozpoczęcie działań fazy D w 2. kwartale 2025r;
- Wystrzelenie satelitów w 2026 roku.

7.4 Perspektywy ryzyka i finansowania

Ryzyko na poziomie projektu mieści się w akceptowalnych progach. Pozostałe ryzyko techniczne i programowe zostało udokumentowane, złagodzone i monitorowane, jak wyszczególniono w raportach etapowych (AD2 - AD4)

Wypłaty finansowania są dostosowane do rezultatów i osiągnięć harmonogramu. Oczekuje się dalszej kwalifikowalności w ramach Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF), z zastrzeżeniem standardowych procedur weryfikacji.





8 Wnioski

Niniejszy raport pokazuje, że projekt zapewnia pełną zgodność z celami i wskaźnikami jakościowymi określonymi w ramach KPO (kamień milowy A9L). Zaawansowanie projektu i procesów wspierających potwierdza gotowość projektu do przejścia do fazy projektu krytycznego, wspierając tym samym jego ciągłą kwalifikowalność do finansowania w ramach Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF).

Wszystkie krytyczne podsystemy wymagane dla Fazy D - w tym awionika platformy, optyczne ładunki użyteczne, moduły komunikacyjne pasma S i X, czujniki i siłowniki AOCS, systemy napędowe, EGSE i MGSE oraz komponenty segmentu naziemnego - są już objęte umową lub są w zaawansowanej fazie zamówień. Działania mające na celu rozpoczęcie produkcji, integracji i testowania są w toku zgodnie z harmonogramem kamieni milowych KPO.

Dzięki ukończeniu faz O/A/B/C zgodnie ze standardami ECSS i celami krajowymi, projekt jest obecnie technicznie i programowo dostosowany do przyszłych kamieni milowych A10L (wystrzelenie pierwszego polskiego satelity) i A11L (wystrzelenie pozostałych trzech satelitów). Wdrożona architektura systemu i zweryfikowane plany pozwolą konstelacji MIKROGLOB na zakończenie wdrożenia w 2026 r. i dostarczenie strategicznych korzyści określonych w ramach Inwestycji A2.6.1.

