



[Signature]
SEKRETARZ STANU
W MINISTERSTWIE OBRONY NARODOWEJ
[Signature]
Cezary TOMCZYK
03 PAZ 2025

Mikroglob

Raport z Krytycznego Przeglądu Projektu

1 / 2

Wersja/Revision

24.06.2025

Data publikacji

[Signature]
DYREKTOR
DEPARTAMENTU INNOWACJI
gen. bryg. Marcin GÓRKA

[Signature]
SZEF
AGENCJI UZBROJENIA
gen. bryg. dr Artur KUPTEL



 **creotech**

Tabela nazw dokumentów	
Pełna nazwa dokumentu	- Raport z Krytycznego Przeglądu Projektu
Lista dystrybucyjna	CTI RON Publiczny
Nr umowy.	AU/135/V/2024
Status dokumentu	Publiczny
Nazwa pliku dokumentu	MGB02-RP-CTI-PM-0205-- Raport z Krytycznego Przeglądu Projektu_1.2
Wersja:	1
Rewizja	2
Data:	24.06.2025



DZIENNIK ZMIAN				
Ver.Rev	Data	Zmodyfikowany przez	Zmieniona sekcja/paragraf	Opis zmian
1.0	30.04.2025	JBO, NCZ	Całość	Pierwsze wydanie
1.1	26.06.2025	JBO	Sekcja 2	Objaśnienie konwencji nazewnictwa raportów we wstępie.
1.2	02.07.2025	NCZ	Sekcja 6.4 Sekcja 6.1.2	Nowy rozdział dotyczący systemów startowych. Dodanie potwierdzenia osiągalnej wydajności i budżetu technicznego.



Spis treści

1	Dokumenty stosowane i referencyjne	5
1.1	Dokumenty stosowane	5
1.2	Dokumenty referencyjne	7
2	Wprowadzenie	7
3	Zakres	8
4	Cel	8
5	Przegląd projektu	8
5.1	Podsumowanie statusu fazy	8
5.2	Organizacja i planowanie pracy	8
5.3	Podsumowanie oceny ryzyka	9
6	Status techniczny	9
6.1	Segment kosmiczny	9
6.1.1	Przegląd architektury	9
6.1.2	Wymagania i projekty podsystemów	10
6.1.3	Status definicji interfejsu	10
6.2	Segment naziemny	10
6.2.1	Architektura i koncepcja funkcjonalna	10
6.2.2	Definicja podsystemu i status interfejsu	11
6.3	Inżynieria i integracja systemów	11
6.3.1	Identyfikowalność wymagań	11
6.3.2	Planowanie weryfikacji i walidacji	11
6.3.3	Koncepcja AIT	11
6.3.4	Podejście do planowania operacyjnego	11
6.4	System Wynoszenia	11
7	Status zarządzania programem	12
7.1	Harmonogram i postępy w porównaniu z wartością bazową	12
7.2	Struktura podziału pracy i przegląd rezultatów	12
7.3	Zarządzanie konfiguracją i dokumentacja	12
7.4	Zarządzanie ryzykiem	12
8	Dostarczone i sprawdzone dokumenty	13
8.1	Dokumenty zaakceptowane na przeglądzie CDR	13
8.2	Dokumenty zaakceptowane na przeglądzie GSCDR	14
9	Wnioski	15


creotech

1 Dokumenty stosowane i referencyjne

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

1.1 Dokumenty stosowane

No	Tytuł dokumentu	Identyfikator dokumentu	Ver.Rev
AD1.	Umowa MIKROGLOB02	AU/135/V/2024	20.12.2024
AD2.	Concept of Operations	MGB02-RP-CTI-SY-0009	V3.1
AD3.	Mission Analysis Report	MGB02-RP-CTI-SY-0010	V3.1
AD4.	Space debris mitigation plan	MGB02-PL-CTI-SY-0011	V3.0
AD5.	Product tree	MGB02-PT-CTI-PM-0013	V3.1
AD6.	Project management plan	MGB02-PL-CTI-PM-0014	V3.0
AD7.	Work breakdown structure	MGB02-WBS-CTI-PM-0015	V3.0
AD8.	Work package description	MGB02-WPD-CTI-PM-0016	V3.0
AD9.	Schedule	MGB02-SC-CTI-PM-0017	V3.0
AD10.	Configuration item list	MGB02-LI-CTI-CM-0019	V3.1
AD11.	Risk assessment report	MGB02-RP-CTI-PM-0022	V3.1
AD12.	Coordinate system document	MGB02-FI-CTI-SY-0025	V3.1
AD13.	System External Interface Control Document	MGB02-ICD-CTI-SY-0026	V3.1
AD14.	Space-to-Ground Interface Control Document	MGB02-ICD-CTI-SY-0027	V3.1
AD15.	Space Segment engineering plan	MGB02-PL-CTI-SS-0029	V3.0
AD16.	Space Segment Verification plan	MGB02-PL-CTI-SS-0031	V3.1
AD17.	Space Segment AIT plan	MGB02-PL-CTI-SS-0032	V3.1
AD18.	Space Segment Design Definition Document	MGB02-DD-CTI-SS-0033	V3.1
AD19.	Space Segment Interface control document	MGB02-ICD-CTI-SS-0034	V3.1
AD20.	Ground segment engineering plan	MGB02-PL-CTI-GS-0036	V3.0
AD21.	Ground Segment Interface Control Document	MGB02-ICD-CTI-GS-0037	V3.1
AD22.	Ground segment design definition document	MGB02-DD-CTI-GS-0038	V3.2
AD23.	Ground Segment Configuration Management Plan	MGB02-PL-CTI-CM-0039	V3.1
AD24.	Operations engineering plan	MGB02-PL-CTI-SY-0072	V2.1
AD25.	Space Segment Subsystems Design Definition Document	MGB02-DD-CTI-SS-0073	V2.1
AD26.	Ground segment subsystems design definition document	MGB02-DD-CTI-GS-0074	V2.2



AD27.	CDR Review Report	MGB02-RP-CTI-PM-0075	V1.1
AD28.	GSCDR Review Report	MGB02-RP-CTI-PM-0076	V1.1
AD29.	Mission Operations Plan	MGB02-PL-CTI-SY-0098	V2.1
AD30.	Space and ground segment monitoring and control databases	MGB02-FI-CTI-SY-0099	V2.1
AD31.	Ground segment verification plan	MGB02-PL-CTI-GS-0139	V3.1
AD32.	Ground segment AIT plan	MGB02-PL-CTI-GS-0140	V3.1
AD33.	Annex to Space Segment Design Definition Document - Data Budget	MGB02-BDG-CTI-SS-0165	V2.0
AD34.	Annex to Space Segment Design Definition Document - Link Budget	MGB02-BDG-CTI-SS-0166	V2.0
AD35.	Annex to Space Segment Design Definition Document - Power Budget	MGB02-BDG-CTI-SS-0167	V2.1
AD36.	Annex to Space Segment Design Definition Document - Mass Budget	MGB02-RS-CTI-SS-0169	V2.1
AD37.	CDR & GSCDR Organization Review Procedure	MGB02-PR-CTI-PM-0191	V1.1
AD38.	CDR & GSCDR RID Summary	MGB02-RIDS-CTI-PM-0192	V1.0
AD39.	Annex 1 to Space Segment Interface control document	Appendix 1 to 0034	V3.0
AD40.	Annex 2 to Space Segment Interface control document	Appendix 2 to 0034	V3.0
AD41.	Appendix 1 to Space segment AIT plan	Appendix to 0032	V3.1
AD42.	Appendix 1 to Ground segment AIT plan	Appendix to 0140	V3.0
AD43.	Risk Register	MGB02-CO-CTI-PM-0065	V3.1
AD44.	Annex 1 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - Structure	MGB02-DD-CTI-SS-0193	V1.1
AD45.	Annex 2 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - AOCs	MGB02-DD-CTI-SS-0194	V1.1
AD46.	Annex 3 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - Command & Data Handling	MGB02-DD-CTI-SS-0195	V1.1
AD47.	Annex 4 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - Communication	MGB02-DD-CTI-SS-0196	V1.0
AD48.	Annex 5 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - EPS	MGB02-DD-CTI-SS-0197	V1.0
AD49.	Annex 6 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - Payload	MGB02-DD-CTI-SS-0198	V1.1
AD50.	Annex 7 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - TCS	MGB02-DD-CTI-SS-0199	V1.1
AD51.	Annex 8 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - WHDE	MGB02-DD-CTI-SS-0200	V1.0



AD52.	Annex 1 to Space-to-Ground Interface Control Document - Payload	MGB02-ICD-CTI-SY-0201	V1.1
AD53.	Space debris mitigation report	MGB02-RP-CTI-SY-0085	V1.1
AD54.	APID assignment	MGB02-SW-CTI-SY-0201	V1. 1
AD55.	Glossary of Abbreviations and Definitions	MGB02-GAD-CTI-PM-0136	V3.1
AD56.	SCID assignment	MGB02-TN-CTI-SS-0397	V1.0
AD57.	Communication Encryption Design Document	MGB02-TN-CTI-SS-0270	V1.1

1.2 Dokumenty referencyjne

Nie	Tytuł dokumentu	Identyfikator dokumentu	
RD1.	Project Planning and Implementation	ECSS-M-ST-10C	Ad.1

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).

Projekt MIKROGLOB jest realizowany w ramach Inwestycji A2.6.1 – „Rozbudowa krajowego systemu serwisów monitoringowych, produktów, narzędzi analitycznych i towarzyszącej infrastruktury wykorzystujących dane satelitarne”.

Niniejszy raport stanowi jedno z trzech sprawozdań (przegląd definicji misji, wstępny przegląd wymagań, krytyczny przegląd projektu) wskazanych w oficjalnej tabeli monitorującej KPO jako wskaźniki jakościowe dla kamienia milowego A9L.

Prace projektowe w ramach kamienia milowego A9L zostały podzielone zgodnie z metodyką ECSS na trzy etapy:

- Fazę 0/A (tzw. studium wykonalności misji,
- Fazę B (wczesną definicję misji),
- Fazę C (szczegółową definicję misji).

Na potrzeby opracowania sprawozdań będących wskaźnikami jakościowymi kamienia milowego, stosując nazwy raportów podane w opisie dokumentacji KPO, zastosowane zostanie poniższe przyporządkowanie fazy do raportu:

- Faza 0/A – Raport z Przeglądu Definicji Misji,
- Faza B – Raport z Wstępnego Przeglądu Wymagań,
- Faza C – Raport z Krytycznego Przeglądu Projektu.

Dokument ten stanowi publiczne podsumowanie wyników Fazy C i towarzyszy raportowaniu wynikającemu z obowiązków Zamawiającego wobec instytucji krajowych i unijnych.

Ze względu na przyrostowy charakter realizacji projektu, poniższe opracowanie odwołuje się do jednego lub większej liczby dokumentów źródłowych na raz. Odwołania do kilku dokumentów są zastosowane w szczególności tam gdzie zamawiający wyspecyfikował dostawy dokumentów w formie przyrostowej.



3 Zakres

Niniejszy raport obejmuje pełen zestaw działań przeprowadzonych w ramach Fazy C projektu MIKROGLOB, zakończonych Krytycznym Przeglądem Projektu (CDR) i Krytycznym Przeglądem Projektu Segmentu Naziemnego (GSCDR).

Zakres obejmuje:

- Zdefiniowanie szczegółowych wymagań technicznych;
- Zdefiniowanie i walidację architektury systemów, segmentów i podsystemów;
- Weryfikację kompletności i dokładności dokumentacji projektowej;
- Końcowe zdefiniowane kontroli interfejsu i dokumentacji testowej;
- Końcowe aktualizacje dokumentów planistycznych, linii bazowych konfiguracji i ocen ryzyka.

Raport odzwierciedla formalny stan techniczny przedstawiony podczas CDR/GSCDR i jest dostosowany do zaktualizowanej dokumentacji przedłożonej zgodnie z obowiązującymi dokumentami (np. AD2 , AD18, AD19, AD26).

4 Cel

Celem niniejszego raportu jest zapewnienie uporządkowanego i publicznie dostępnego podsumowania wyników fazy C, potwierdzającego gotowość systemu do przejścia do fazy D (wdrożenie i integracja).

Raport potwierdza również ocenę postępów MIKROGLOB w odniesieniu do zdefiniowanych przez KPO wskaźników jakości i wymogów finansowania w ramach RRF. Dodatkowo Ponadto stanowi uzupełnienie formalnych zobowiązań sprawozdawczych Zamawiającego określone w §2(13) umowy głównej (AD1).

5 Przegląd projektu

5.1 Podsumowanie statusu fazy

Faza C projektu MIKROGLOB została zainicjowana po pomyślnym zakończeniu Fazy B i potwierdzeniu kontraktowym (AD1). Nominalne działania obejmowały okres od kwietnia 2025 r. do maja 2025 r. (choć znaczna część prac została wykonana równolegle do fazy B i zakończyły się pomyślnym wykonaniem przeglądu krytycznego projektu (CDR) i przeglądu krytycznego projektu segmentu naziemnego (GSCDR).

Osiągnięto wszystkie główne cele techniczne i programowe, w tym zatwierdzenie:

- Space Segment Design Definition Document (AD18),
- Ground Segment Design Definition Document (AD22),
- Segment-level AIT and Verification Plans (AD16, AD17, AD31, AD32)
- Interface Control Documents (AD19),
- Subsystem-level design annexes and budgets (AD33 -AD36, AD44 -AD51)

Etap projektu został zatwierdzony do przejścia do fazy D, w oczekiwaniu na podjęcie działań następczych w związku z ograniczonym zestawem zaleceń i wyjaśnień zgłoszonych podczas przeglądów (AD27, AD28).

5.2 Organizacja i planowanie pracy

Faza C została wdrożona w ramach struktury zarządzania określonej w Planie Zarządzania Projektem (AD6), z technicznym wykonaniem kierowanym przez Zespół Inżynierów we współpracy z liderami podsystemów oraz segmentu Naziemnego i Kosmicznego.

**creotech**

Działania zostały zaplanowane i śledzone przy użyciu zaktualizowanego harmonogramu (AD9). Struktura podziału prac (AD7) i powiązane opisy pakietów prac (AD8) zostały utrzymane i odpowiednio zaktualizowane.

Przebieg prac rozwojowych był zgodny ze standardami ECSS, a dla wszystkich elementów systemu i podsystemu przygotowano formalną dokumentację. Kontrola konfiguracji została zapewniona poprzez Plan Zarządzania Konfiguracją (AD23) oraz Listę Elementów Konfiguracji (AD10).

5.3 Podsumowanie oceny ryzyka

Zarządzanie ryzykiem w fazie C przeprowadzono zgodnie z raportem z oceny ryzyka (AD11) i rejestrem ryzyk (AD43). Szczególną uwagę zwrócono na ryzyka o najwyższej istotności przez wprowadzeniem środków zaradczych, w szczególności:

- Utrata satelitów w wyniku awarii wyniesienia na orbitę - zidentyfikowane jako ryzyko o wysokim stopniu ryzyka ze względu na potencjalną awarię misji. Ograniczone poprzez specjalne ubezpieczenie startu i planowanie odtworzenia (AD43);
- Rozszerzone ryzyko uruchomienia i LEOP - zarządzane poprzez symulacje operacyjne, redundancję i autonomiczne procedury pokładowe (AD29
- Zakłócenia komunikacji i interfejsu - rozwiązane poprzez dokładną walidację ICD ponad granicami systemu (AD13AD14AD19 -AD21);
- Marginesy wydajności w optycznym obciążeniu użytkowym i dojrzałości podsystemów - złagodzone poprzez ukierunkowane kampanie kwalifikacyjne i zaktualizowane plany AIT AD15 -AD17AD25 -AD26
- Opóźnienia w integracji segmentu naziemnego i ograniczenia obiektów - obsługiwane za pomocą alternatywnych opcji hostingu, dostosowanych harmonogramów wdrażania i zapasowej infrastruktury testowej (AD20 -AD24

Wszystkie ryzyka były systematycznie analizowane podczas CDR i GSCDR. Ryzyka o wysokim priorytecie są obecnie śledzone wraz z przypisanymi działaniami łagodzącymi, projekt przerzedł do fazy D na ogólnie akceptowalnym poziomie ryzyka.

6 Status techniczny

6.1 Segment kosmiczny

6.1.1 Przegląd architektury

Architektura segmentu kosmicznego została skonsolidowana w Fazie C i zatwierdzona w ramach Krytycznego Przeglądu Projektu (CDR). Konfiguracja bazowa obejmuje konstelację czterech platform klasy mikrosatelitarnej. Konstelacja została zaprojektowana w celu dostarczania wysokorozdzielczych zobrażeń optycznych w zakresie obserwacji Ziemi.

Każdy satelita integruje ładunek optoelektroniczny, precyzyjny system AOCS oraz ustandaryzowaną awionikę platformy. Projekt satelity obejmuje wysoko wydajny system przetwarzania danych oraz podsystem łączności radiowej. System zawiera moduł kompresji danych oraz bezpieczne łącza komunikacyjne wykorzystujące szyfrowanie. Komponenty te zostały zintegrowane w ustandaryzowanym układzie platformy w celu zapewnienia kompatybilności i skalowalności całej konstelacji.

Projekt konstelacji został zoptymalizowany pod względem czasu rewizyty oraz globalnego pokrycia, na podstawie zaktualizowanej analizy misji (AD3) i zatwierdzonej Koncepcji Operacyjnej (AD2). System spełnia wymagania w zakresie unikania powstawania śmieci kosmicznych, dokładności kontroli orientacji, budżetu mocy i zarządzania termicznego. Architektura segmentu kosmicznego oraz szczegóły poszczególnych platform



satelitarnych zostały opisane w dokumencie Space Segment Design Definition Document (AD18) oraz w załącznikach pomocniczych (AD33–AD36, AD44–AD51).

6.1.2 Wymagania i projekty podsystemów

Wszystkie podstawowe podsystemy statku kosmicznego zostały ostatecznie zdefiniowane i udokumentowane na poziomie jednostek i interfejsów.

Obejmuje to:

- System kontroli orientacji i orbity (AOCS)
- System zasilania elektrycznego (EPS)
- System kontroli termicznej (TCS)
- System telemetrii, śledzenia i komend (TT&C)
- System sterowania i przetwarzania danych (C&DH)
- Jednostkę ładunku optycznego (OPT)
- Ładunek komunikacyjny (COMM)

Każdy z podsystemów został opisany w dokumentach Subsystem Design Definition Documents (AD25, AD44–AD51). Budżety inżynierskie dotyczące zasilania, masy, wymiany ciepła oraz przepustowości danych (AD33–AD36) potwierdzają zgodność z wymaganiami na poziomie całego systemu oraz z wymaganym poziomem dojrzałości projektu w Fazie C.

Działania weryfikacyjne na poziomie podsystemów oraz gotowość do kwalifikacji zostały opisane w dokumencie Space Segment Verification Plan (AD16) oraz w Planie Integracji, Montażu i Testowania (Assembly, Integration, and Testing Plan – AD17), zgodnie z normami ECSS-E-ST-10-02C oraz ECSS-E-HB-10-02A.

W ramach Przeglądu Krytycznego Projektu (CDR) potwierdzono, że osiągi systemu spełniają wymagania klienta, a rezerwy techniczne i marginesy inżynierskie są wystarczające do realizacji misji. Potwierdzenie to opiera się na udokumentowanym powiązaniu z wymaganiami systemowymi, planie walidacji oraz skonsolidowanych analizach inżynierskich, które wykazują zgodność z celami misji.

6.1.3 Status definicji interfejsu

Wszystkie interfejsy segmentu kosmicznego zostały sfinalizowane i określone w dokumencie kontroli interfejsów segmentu kosmicznego (AD19), wraz z dodatkowymi załącznikami obejmującymi interfejsy strukturalne, elektryczne, termiczne i danych (AD39AD40). Interfejsy między podsystemami satelity oraz między platformą a ładunkiem użytecznym zostały udokumentowane w opracowanych dokumentach ICD.

Interfejsy międzysegmentowe - w szczególności z segmentem naziemnym i rakietą wynoszącą - zostały zdefiniowane na poziomie systemu (AD13AD14), zapewniając kompatybilność protokołów danych, interfejsów poleceń i środowisk integracyjnych. Projekt interfejsu był zgodny ze standardami ECSS-E-ST-70-31C i ECSS-E-ST-70-41C.

6.2 Segment naziemny

6.2.1 Architektura i koncepcja funkcjonalna

Segment naziemny obejmuje redundantne centra kontroli, systemy planowania misji, infrastrukturę telemetryczną i dowodzenia oraz urządzenia do przetwarzania danych. Architektura wspiera bezpieczne i autonomiczne operacje, umożliwiając LEOP w czasie rzeczywistym i nominalną kontrolę misji.



Projekt obejmuje interfejsy z zewnętrznymi interesariuszami (np. NSIS), redundancję dla krytycznych operacji oraz rozproszenie geograficzne w celu spełnienia kryteriów bezpieczeństwa i ciągłości. Dokument definicji projektu segmentu naziemnego (AD22) i plan inżynieryjny segmentu naziemnego (AD20) zawierają szczegółowe opisy architektury.

6.2.2 Definicja podsystemu i status interfejsu

Definicje podsystemów, w tym komunikacji, infrastruktury sieciowej, obsługi danych i interfejsów użytkownika, zostały udokumentowane w dokumencie Ground Segment Subsystems Design Definition Document (AD26). Operacyjność z segmentem kosmicznym została opracowana w dokumencie ICD dla segmentu naziemnego (AD21) i ICD dla segmentu kosmicznego (AD14), w tym szyfrowanie i kierowanie poleceń.

Plany weryfikacji i AIT (AD31AD32) szczegółowo opisują przepływy walidacji podsystemów. Testy podsystemów będą przeprowadzane w środowiskach przejściowych przed pełnym wdrożeniem operacyjnym.

6.3 Inżynieria i integracja systemów

6.3.1 Identyfikowalność wymagań

Wszystkie wymagania na poziomie systemu i segmentu są identyfikowalne z rozwiązaniami projektowymi i procedurami weryfikacji za pośrednictwem zaktualizowanej matrycy identyfikowalności (zawartej w AD18AD25). Logika weryfikacji jest zdefiniowana w Planach Weryfikacji Segmentów (AD16AD31), zapewniając, że każde wymaganie jest przypisane do etapu testu, analizy lub kontroli.

6.3.2 Planowanie weryfikacji i walidacji

Strategia weryfikacji została sfinalizowana w fazie C, w tym plany testów na poziomie segmentów (AD16AD31), przepływy testów środowiskowych i logika kwalifikacji komponentów. Gotowość do testów w fazie D została sprawdzona i zatwierdzona podczas CDR/GSCDR.

6.3.3 Koncepcja AIT

Działania AIT są regulowane przez plany dla poszczególnych segmentów (AD17AD32), obejmujące integrację środowiskową, funkcjonalną i systemową. Definiowane są wymagania GSE, środowiska testowe i konfiguracje modeli. Aneksu do dokumentów AD17 i AD32 zawierają szczegółowe procedury i konfiguracje AIT.

6.3.4 Podejście do planowania operacyjnego

Gotowość operacyjna została uwzględniona w Planie Inżynierii Operacyjnej (AD24) oraz Planie Operacyjnym Misji (AD29). Definiują one fazy misji, uprawnienia dowodzenia, obsługę anomalii i poziomy autonomii. Operacje LEOP i uruchomienia są wspierane przez dostosowane założenia planistyczne i schematy redundancji.

6.4 System Wynoszenia

Przeprowadzono szczegółową weryfikację kompatybilności systemu z wybranym systemem wyniesienia, ramach trwającej współpracy z wybranym dostawcą. Potwierdzenie to nie tylko zapewnia zgodność techniczną, ale również gwarantuje gotowość do integracji, umożliwiając realizację operacji startowych bez opóźnień i dodatkowego ryzyka. Harmonogram wyniesienia satelitów pozostaje bez zmian.



7 Status zarządzania programem

7.1 Harmonogram i postępy w porównaniu z wartością bazową

Projekt postępował zgodnie ze zaktualizowanym harmonogramem (AD9), z niewielkimi odchyleniami zarządzanymi poprzez wewnętrzną realokację zasobów i priorytetyzację ścieżek krytycznych. Kluczowe kamienie milowe fazy C - w tym przeglądy wewnętrzne, zamrożenie podsystemów i ostateczny CDR/GSCDR - zostały osiągnięte zgodnie z planem. Bufory czasowe wprowadzone na etapie planowania pozwoliły na wyrównanie niewielkich odchyleń bez wpływu na harmonogram przejścia do fazy D.

Monitorowanie postępów prowadzono zgodnie z harmonogramem umownym określonym w Planie Zarządzania Projektem (AD6), z cotygodniowymi aktualizacjami skonsolidowanymi w wewnętrznym systemie śledzenia projektu. Integracja segmentów i dostarczanie dokumentacji zostały dostosowane do zweryfikowanych założeń planistycznych w opisach pakietów prac (AD8).

7.2 Struktura podziału pracy i przegląd rezultatów

Struktura podziału prac (WBS) utrzymywana w witrynie AD7 stanowiła podstawę do śledzenia rezultatów i alokacji nakładów pracy w całej fazie C. Aktualizacje zostały odzwierciedlone w opisach pakietów prac (AD8), umożliwiając spójne monitorowanie zakresu, własności i zależności konfiguracji.

Rezultaty były śledzone we wszystkich głównych domenach - segmencie kosmicznym, segmencie naziemnym, inżynierii systemowej, AIT, weryfikacji i kontroli programowej. Dokumenty kontrolowane pod kątem konfiguracji zostały przesłane za pośrednictwem systemu zarządzania konfiguracją zgodnie z planem konfiguracji (AD23) i poddane przeglądowi podczas wewnętrznych punktów kontrolnych zamrożenia projektu.

7.3 Zarządzanie konfiguracją i dokumentacja

Zarządzanie konfiguracją zostało wdrożone zgodnie z Planem Zarządzania Konfiguracją (AD23) oraz Listą Elementów Konfiguracji (AD10). Wszystkie główne elementy konfiguracji zostały ustalone przed końcowym etapem CDR/GSCDR i zarządzane za pomocą formalnych procedur kontroli zmian.

Pojedyncze źródło prawdziwości dokumentacji było utrzymywane w ramach dedykowanego systemu zarządzania dokumentami projektu, zapewniając identyfikowalność i spójność plików projektowych, definicji interfejsów, logiki weryfikacji i zależności harmonogramu.

Wersje dokumentów przywołane w niniejszym raporcie i zaakceptowane na etapie CDR/GSCDR zostały przedłożone zgodnie z procedurą przeglądu (AD37) i są archiwizowane w repozytoriach projektu pod formalną kontrolą wersji.

7.4 Zarządzanie ryzykiem

Zarządzanie ryzykiem w fazie C zostało przeprowadzone zgodnie z Raportem z Oceny Ryzyka (AD11) i utrzymane poprzez Rejestr Ryzyk (AD43). Przeglądy ryzyk odbywały się co miesiąc i przed ważnymi etapami, a środki zapobiegawcze i naprawcze były odpowiednio aktualizowane.

Ryzyko o największym nasileniu obejmowało:

- Potencjalne awarie startu (łagodzone przez ubezpieczenie i plany odtworzenia);
- Opóźnienia we wdrażaniu segmentu naziemnego (rozwiązane poprzez elastyczne opcje wdrażania i przenoszenia);
- Ryzyko dojrzałości podsystemu (łagodzone przez wczesną integrację i kwalifikacje);
- Zagrożenia dla cyberbezpieczeństwa (przeciwdziałane przez szyfrowane łącza i autonomię systemu);



- Ryzyko związane z dostawcami i harmonogramem (zarządzane poprzez bufor i wczesne zawieranie umów).

Stwierdzono, że wszystkie zdefiniowane ryzyka mieszczą się w dopuszczalnych progach umożliwiających przejście do fazy D, co potwierdzono podczas przeglądów CDR/GSCDR.

8 Dostarczone i sprawdzone dokumenty

Niniejsza sekcja podsumowuje dokumenty złożone i zatwierdzone podczas formalnych kamieni milowych przeglądowych w Fazie C. Każdy przegląd został przeprowadzony zgodnie z odpowiednią procedurą organizacyjną i udokumentowany w odpowiednich raportach przeglądowych (AD27, AD28) oraz zestawieniu RID (AD38). Wszystkie wymienione pozycje objęte były kontrolą konfiguracji i stanowią formalną bazę odniesienia dla przejścia do Fazy D.

8.1 Dokumenty zaakceptowane na przeglądzie CDR

Identyfikator dokumentu	Tytuł dokumentu	Rewizja
MGB02-PL-CTI-SS-0031	Space Segment Verification plan	V3.0
MGB02-PL-CTI-SS-0032	Space Segment AIT plan	V3.0
MGB02-DD-CTI-SS-0033	Space Segment Design Definition Document	V3.0
MGB02-ICD-CTI-SS-0034	Space Segment Interface control document	V3.0
MGB02-DD-CTI-SS-0073	Space Segment Subsystems Design Definition Document	V2.0
MGB02-BDG-CTI-SS-0165	Annex to Space Segment Design Definition Document - Data Budget	V2.0
MGB02-BDG-CTI-SS-0166	Annex to Space Segment Design Definition Document - Link Budget	V2.0
MGB02-BDG-CTI-SS-0167	Annex to Space Segment Design Definition Document - Power Budget	V2.0
MGB02-RS-CTI-SS-0169	Annex to Space Segment Design Definition Document - Mass Budget	V2.0
Dodatek 1 do 0034	Annex 1 to Space Segment Interface control document	V3.0
Dodatek 2 do 0034	Annex 2 to Space Segment Interface control document	V3.0
Dodatek do 0032	Annex 3 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - Command & Data Handling	V3.0
MGB02-DD-CTI-SS-0193	Annex 4 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - Communication	V1.0



MGB02-DD-CTI-SS-0194	Annex 5 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - EPS	V1.0
MGB02-DD-CTI-SS-0195	Annex 6 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - Payload	V1.0
MGB02-DD-CTI-SS-0196	Annex 7 to Space Segment Subsystems Design Definition Document -TCS	V1.0
MGB02-DD-CTI-SS-0197	Annex 8 to Space Segment Subsystems Design Definition Document - WHDE	V1.0
MGB02-DD-CTI-SS-0198	Space-to-Ground Interface Control Document	V1.0
MGB02-DD-CTI-SS-0199	Space Segment Verification plan	V1.0
MGB02-DD-CTI-SS-0200	Space Segment AIT plan	V1.0
MGB02-RP-CTI-PM-0075	Space Segment Design Definition Document	V1.0

8.2 Dokumenty zaakceptowane na przeglądzie GSCDR

Identyfikator dokumentu	Tytuł dokumentu	Rewizja
MGB02-ICD-CTI-GS-0037	Ground Segment Interface Control Document	V3.0
MGB02-DD-CTI-GS-0038	Ground segment design definition document	V3.0
MGB02-DD-CTI-GS-0074	Ground segment subsystems design definition document	V2.0
MGB02-PL-CTI-GS-0139	Ground segment verification plan	V3.0
MGB02-PL-CTI-GS-0140	Ground segment AIT plan	V3.0
Dodatek do 0140	Appendix 1 to Ground segment AIT plan	V3.0
MGB02-RP-CTI-PM-0076	GSCDR Review Report	V1.0



9 Wnioski

Faza C projektu MIKROGLOB została pomyślnie zakończona, osiągając wszystkie główne cele techniczne i programowe wymagane do przejścia do fazy wdrożenia i integracji (Faza D).

Krytyczny Przegląd Projektu (CDR) i Krytyczny Przegląd Projektu Segmentu Naziemnego (GSCDR) potwierdziły dojrzałość, spójność i kompletność projektów na poziomie systemu i segmentu. Wyniki pokazują, że architektura MIKROGLOB - w przestrzeni kosmicznej, naziemnej i operacyjnej - jest technicznie wykonalna, dobrze udokumentowana i możliwa do wdrożenia w ramach określonego harmonogramu i ograniczeń zasobów.

Wszystkie krytyczne pakiety dokumentacji zostały złożone, zweryfikowane i zaakceptowane, w tym dokumenty definicji projektu na poziomie podsystemu, dokumenty kontroli interfejsów, plany AIT i weryfikacji oraz zaktualizowane podstawy konfiguracji i zarządzania (AD2 -AD53). Wyniki oceny ryzyka pokazują, że ryzyko szczegółowe mieści się w akceptowalnych poziomach umożliwiającym przejście do fazy D (AD11AD43).

Projekt jest teraz gotowy do kontynuowania działań związanych z produkcją, integracją i weryfikacją zgodnie z zatwierdzonymi podstawami konfiguracji i założeniami planistycznymi zatwierdzonymi w CDR i GSCDR.

Niniejszy raport wykazuje, że projekt pozostaje w pełnej zgodności z celami i wskaźnikami jakościowymi określonymi w ramach KPO (kamień milowy A9L). Dojrzałość projektu i procesów wspierających potwierdza gotowość projektu do przejścia do fazy D, zapewniając tym samym ciągłą kwalifikowalność do finansowania w ramach Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF).

