

**DECYZJA WYKONAWCZA KOMISJI (UE) 2018/621****z dnia 20 kwietnia 2018 r.****w sprawie specyfikacji technicznych dotyczących komponentu kosmicznego programu Copernicus  
zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 377/2014****(Tekst mający znaczenie dla EOG)**

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 377/2014 z dnia 3 kwietnia 2014 r. ustanawiające program Copernicus i uchylające rozporządzenie (UE) nr 911/2010<sup>(1)</sup>, w szczególności jego art. 9 ust. 8 lit. b),

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) Program Copernicus, który ustanowiono rozporządzeniem (UE) nr 377/2014, jest cywilnym, ukierunkowanym na użytkowników programem, opierającym się na istniejących krajowych i europejskich zdolnościach, którego nadrzędnym celem operacyjnym jest dostarczanie dokładnych i wiarygodnych informacji z dziedziny środowiska i bezpieczeństwa, dostosowanych do potrzeb użytkowników i stanowiących podstawę innych obszarów polityki Unii, a w szczególności w odniesieniu do rynku wewnętrznego, transportu, środowiska, energii, bezpieczeństwa i ochrony ludności, współpracy z państwami trzecimi i pomocy humanitarnej.
- (2) Zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 377/2014 program Copernicus składa się z trzech komponentów, wśród których jest komponent kosmiczny, zapewniający trwałe obserwacje prowadzone z przestrzeni kosmicznej na potrzeby następujących obszarów usług: monitorowanie atmosfery, monitorowanie środowiska morskiego, monitorowanie obszarów lądowych, zmiana klimatu, zarządzanie kryzysowe i bezpieczeństwo. Na Komisji spoczywa ogólna odpowiedzialność za program Copernicus i koordynację jego poszczególnych komponentów.
- (3) Specyfikacje techniczne dotyczące komponentu kosmicznego jako element zarządzania programem Copernicus są niezbędne do wyznaczenia podstawy realizacji i zmian komponentu kosmicznego.
- (4) Specyfikacje techniczne dotyczące komponentu kosmicznego programu Copernicus powinny uwzględniać takie zagadnienia jak: wypełnianie i prowadzenie misji dedykowanych, przyjmowanie, przetwarzanie, archiwizacja i rozpowszechnianie danych, dostarczanie, archiwizacja i rozpowszechnianie danych z misji wspomagających, uzupełniających dane z misji dedykowanych, oraz procedury zapewniające rozwój systemu.
- (5) Rozwój komponentu kosmicznego programu Copernicus rozpoczęto w ramach komponentu Globalnego monitoringu środowiska i bezpieczeństwa (GMES) dotyczącego przestrzeni kosmicznej, który obejmuje finansowanie ze środków Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) i Komisji. Specyfikacje techniczne dotyczące komponentu kosmicznego programu Copernicus powinny obejmować cały komponent kosmiczny ze szczególnym naciskiem na działania finansowane zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 377/2014.
- (6) Komponent kosmiczny programu Copernicus jako całość jest finansowany za pomocą różnych umów. Należą do nich umowy zawarte w ramach programu ESA dotyczącego komponentu kosmicznego GMES, umowa w sprawie programu Copernicus oraz umowy Jason-CS i Jason-3 fakultatywnego programu Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (EUMETSAT). Działania finansowane w ramach programu ESA dotyczącego komponentu kosmicznego GMES obejmują rozwój jednostek A oraz B satelity Sentinel-1,-2 i -3, satelity Sentinel-5p, jednostek A oraz B satelity Sentinel-4 i jednostek A satelity Sentinel-5 oraz Sentinel-6. Sentinel-6 jest współfinansowany przez EUMETSAT w ramach fakultatywnego programu Jason-CS EUMETSAT.
- (7) Środki przewidziane w niniejszej decyzji są zgodne z opinią komitetu ds. programu Copernicus,

PRZYJMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

*Artykuł 1***Specyfikacje techniczne dotyczące komponentu kosmicznego programu Copernicus**

Niniejszym przyjmuje się określone w załączniku specyfikacje techniczne dotyczące komponentu kosmicznego programu Copernicus, o których mowa w art. 6 rozporządzenia (UE) nr 377/2014, w odniesieniu do jego realizacji i zmian na podstawie wymogów użytkowników.

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 122 z 24.4.2014, s. 44.

---

Artykuł 2

**Wejście w życie**

Niniejsza decyzja wchodzi w życie dwudziestego dnia po jego opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.

Sporządzono w Brukseli dnia 20 kwietnia 2018 r.

W imieniu Komisji  
Jean-Claude JUNCKER  
Przewodniczący

---

## ZAŁĄCZNIK

## 1. ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH KOMPONENTU KOSMICZNEGO

Komponent kosmiczny programu Copernicus obejmuje następujące działania:

- a) opracowanie, wyniesienie i obsługę wyspecjalizowanych satelitów w ramach programu Copernicus (satelitów Sentinel);
- b) przetwarzanie i wytwarzanie produktów uzyskanych z danych przekazywanych przez satelity Sentinel na podstawie zgromadzonych danych;
- c) upowszechnianie danych;
- d) nabywanie i dostarczanie danych zebranych w trakcie misji satelitarnych stron trzecich (misje wspomagające programu Copernicus), w sytuacji gdy satelity Sentinel nie mogą przekazać danych wymaganych na potrzeby usług programu Copernicus.

Produkty uzyskane z danych pochodzących z satelitów są wykorzystywane na potrzeby usług programu Copernicus i innych użytkowników, którzy wykorzystując dane pochodzące z wielu źródeł, przekształcają dane w jednolite zmienne biogeofizyczne lub produkty informacyjne wyższego poziomu.

Komponent kosmiczny programu Copernicus projektuje się zgodnie z wymogami dotyczącymi danych i obserwacji przedstawionymi przez kluczowych użytkowników programu Copernicus (instytucje i organy unijne, organy europejskie, krajowe, regionalne lub lokalne działające w dziedzinach monitorowania atmosfery, monitorowania środowiska morskiego, monitorowania obszarów lądowych, zmiany klimatu, zarządzania kryzysowego i bezpieczeństwa). Stanowią one podstawę definiowania wymagań systemowych w odniesieniu do komponentu kosmicznego programu Copernicus.

Wymogi programu Copernicus dotyczące danych pochodzących z obserwacji Ziemi z przestrzeni kosmicznej obejmujących okres 2014–2020 dokumentuje się w „Wymogach dotyczących hurtowni danych” (wersja 2.x). Dokument ten zawiera wymogi zebrane za pośrednictwem usług programu Copernicus i od użytkowników programu Copernicus występujących o dane pochodzące z obserwacji Ziemi. Należy wziąć pod uwagę aktualizację tego dokumentu w odniesieniu do rozwoju komponentu kosmicznego programu Copernicus. Wymogi dotyczące danych określono w tabeli 1.

Tabela 1

**Tabela zbiorcza zawierająca wymogi dotyczące zbiorów danych na potrzeby usług programu Copernicus**

Główne wymogi dotyczące danych (1)	Potencjalne źródła danych programu Copernicus
<b>Obszary lądowe</b>	
Obrazowanie w wysokiej rozdzielczości (HR) o zasięgu ogólnoeuropejskim (EEA39) przy bezchmurnym niebie	Misje dedykowane Misje wspomagające
Obrazowanie w bardzo wysokiej rozdzielczości (VHR) o pełnym zasięgu europejskim nad Europą (EEA39)	Misje wspomagające
Obrazowanie optyczne w wysokiej rozdzielczości o zasięgu ogólnoswiatowym	Misje dedykowane
Obrazowanie optyczne w średniej rozdzielczości o zasięgu ogólnoswiatowym	Misje dedykowane Misje wspomagające
Obrazowanie SAR w średniej rozdzielczości o zasięgu ogólnoswiatowym	Misje dedykowane
Obrazowanie SAR w niskiej rozdzielczości	Misje wspomagające
Obrazowanie altimetryczne SAR w średniej rozdzielczości o zasięgu ogólnoswiatowym	Misje dedykowane
<b>Obszary morskie</b>	
Monitorowanie lodu morskiego w systemie SAR w średniej rozdzielczości	Misje dedykowane Misje wspomagające

Główne wymogi dotyczące danych <sup>(1)</sup>	Potencjalne źródła danych programu Copernicus
Systematycznie gromadzone globalne i regionalne dane dotyczące koloru oceanu	Misje dedykowane Misje wspomagające
Systematycznie gromadzone globalne i regionalne dane dotyczące temperatury powierzchni morza	Misje dedykowane Misje wspomagające
Systematycznie gromadzone globalne i regionalne dane dotyczące topografii/poziomu morza	Misje dedykowane Misje wspomagające
<b>Atmosfera</b>	
Dane do celów monitorowania i prognozowania aerozoli atmosferycznych	Misje dedykowane Misje wspomagające
Dane do celów monitorowania i prognozowania zawartości dwutlenku siarki (SO <sub>2</sub> ) w atmosferze	Misje dedykowane Misje wspomagające
Dane do celów monitorowania i prognozowania zawartości formaldehydu (HCHO) w atmosferze	Misje dedykowane Misje wspomagające
Dane do celów monitorowania i prognozowania zawartości ozonu (O <sub>3</sub> ) w atmosferze	Misje dedykowane Misje wspomagające
Dane do celów monitorowania i prognozowania zawartości tlenku węgla (CO) w atmosferze	Misje dedykowane Misje wspomagające
Dane do celów monitorowania i prognozowania zawartości dwutlenku węgla (CO <sub>2</sub> ) w atmosferze	Misje dedykowane Misje wspomagające
Dane do celów monitorowania i prognozowania zawartości metanu (CH <sub>4</sub> ) w atmosferze	Misje dedykowane Misje wspomagające
Dane do celów monitorowania i prognozowania zawartości dwutlenku azotu (NO <sub>2</sub> ) w atmosferze	Misje dedykowane Misje wspomagające
<b>Klimat</b>	
Dane do celów otrzymywania kluczowych zmiennych dotyczących klimatu	Misje dedykowane Misje wspomagające
<b>Sytuacje kryzysowe</b>	
Zbiory danych o elastycznej specyfikacji (tryb przyspieszony, tryb standardowy, wysoka/bardzo wysoka rozdzielczość, system optyczny/SAR, archiwalne/nowe dane)	Misje dedykowane Misje wspomagające

<sup>(1)</sup> Rozdzielczość przestrzenną obrazów o bardzo wysokiej rozdzielczości (VHR), wysokiej rozdzielczości (HR), średniej rozdzielczości (5MR) i niskiej rozdzielczości (LR) definiuje się następująco: VHR: <= 4 m; HR: > 4 m i <= 30 m; MR > 30 m i <= 300 m; LR > 300 m.

## 2. PRZEGLĄD KOMPONENTU KOSMICZNEGO PROGRAMU COPERNICUS

### 2.1. Informacje ogólne

Komponent kosmiczny programu Copernicus (Copernicus Space Component – CSC) zapewnia autonomiczną zdolność obserwacji prowadzonych z przestrzeni kosmicznej na potrzeby realizacji celów programu Copernicus, służąc przede wszystkim komponentowi usługowemu tego programu. Komponent kosmiczny składa się z *segmentu kosmicznego* misji satelitarnych i *segmentu naziemnego*, mającego na celu wspieranie tych misji.

Segment kosmiczny obejmuje dwa rodzaje misji satelitarnych, mianowicie:

- 1) dedykowane misje satelitów o nazwie Sentinel, tworzących konstelacje na potrzeby sześciu różnych grup misji, tj.: Sentinel-1, -2 oraz -3 (każda po 4 jednostki, pełną zdolność operacyjną zapewniają 2 jednostki krążące równocześnie, zastępowane przez 2 jednostki w celu zapewnienia ciągłości obserwacji), Sentinel- 4 (2 jednostki), Sentinel-5 (3 jednostki) i Sentinel-6 (2 jednostki). Dodatkowo Jason-3 i Sentinel-5p zostały opracowane przez strony trzecie, ale obsługiwane są w ramach programu Copernicus;
- 2) misje stron trzecich, pełnione przez satelity obserwacyjne Ziemi należące do europejskich organizacji krajowych lub komercyjnych, tj. **misje wspomagające program Copernicus** (Copernicus Contributing Missions – CCM).

Segment naziemny obejmuje obsługę misji satelitów Sentinel, odbiór, przetwarzanie i archiwizację danych przekazywanych przez satelity i upowszechnianie na potrzeby usług programu Copernicus i wśród społeczności użytkowników tego programu, a także zapewnienie skoordynowanego przepływu danych w celu zaspokojenia potrzeb programu Copernicus pod względem danych.

Komponent kosmiczny programu Copernicus obejmuje następujące działania:

- a) prowadzenie obserwacji z przestrzeni kosmicznej w ramach misji dedykowanych. W skład tego działania wchodzi: utworzenie, utrzymanie, obsługa, walidacja i kalibracja satelitów Sentinel oraz powiązanego segmentu naziemnego i produktów uzyskanych z danych oraz ochronę niezbędnych widm częstotliwości;
- b) dostarczanie, archiwizację i upowszechnianie danych pozyskiwanych w ramach misji wspomagających;
- c) działania przygotowawcze związane ze zmianami komponentu kosmicznego w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby, w tym związane ze specyfikacją nowych misji dedykowanych;
- d) ochronę satelitów przed ryzykiem kolizji;
- e) bezpieczną likwidację satelitów na koniec ich cyklu życia.

## 2.2. Finansowanie komponentu kosmicznego programu Copernicus

Działania finansowane na podstawie rozporządzenia (UE) nr 377/2014 obejmują funkcjonowanie wszystkich satelitów Sentinel i Jason-3, zamawianie jednostek satelitów Sentinel-1, -2, -3 C i D, zamawianie jednostek Sentinel-5 B i C, zamawianie jednostki Sentinel-6B, usługi wynoszenia, upowszechnianie danych i uzyskiwanie danych z misji wspomagających.

Działania finansowane na podstawie umowy w programie Copernicus wiążą się ściśle z działaniami finansowanymi z programu ESA dotyczącego komponentu kosmicznego GMES i opcjonalnych programów EUMETSAT Jason-3, -CS.

## 2.3. Zarządzanie i wdrażanie

Realizacja większości działań prowadzonych w ramach komponentu kosmicznego programu Copernicus jest powierzana ESA i EUMETSAT.

Działania powierzone ESA obejmują ogólną koordynację techniczną komponentu kosmicznego i określenie ogólnej architektury tego komponentu. ESA powierza się następujące zadania:

- a) zamawianie i opracowanie powtarzalnych jednostek C i D satelitów Sentinel-1, -2 i -3;
- b) zamawianie jednostek B i C instrumentu Sentinel-5;
- c) zamawianie jednostki Sentinel-6B;
- d) zamawianie usług wynoszenia i przygotowanie do wyniesienia (w tym działania obejmujące cały proces, począwszy od przeglądu akceptacyjnego lotu do przeglądu oddania do eksploatacji na orbicie);
- e) działania związane z obsługą komponentu kosmicznego programu Copernicus określone w sekcji 3.5;
- f) obieg danych i funkcjonowanie usług sieciowych;

- g) upowszechnianie danych z satelitów Sentinel-1, -2, -3 (częściowo lądowych) i danych z satelity Sentinel-5p oraz usługi w zakresie dostępu do danych i informacji;
- h) zapewnienie dostępu do danych uzyskanych w ramach misji wspomagających programu Copernicus;
- i) utrzymanie odpowiednich elementów komponentu kosmicznego programu Copernicus;
- j) rozwój odpowiednich elementów komponentu kosmicznego;
- k) wspieranie Komisji w ustalaniu wymogów użytkowników, specyfikacji usług i wymogów w zakresie danych na potrzeby infrastruktury kosmicznej.

Działania powierzone EUMETSAT obejmują kierowanie misjami dedykowanymi i zapewnianie dostępu do danych uzyskanych w ramach misji wspomagających zgodnie z mandatem i wiedzą fachową tej organizacji. EUMETSAT powierza się następujące zadania:

- a) obsługa i utrzymanie satelitów serii Sentinel-3 we współpracy z ESA;
- b) obsługa i utrzymanie instrumentów Sentinel-4 i Sentinel-5 umieszczonych na satelitach MTG i METOP-SG;
- c) obsługa i utrzymanie satelity Jason-3 we współpracy z organizacjami partnerskimi;
- d) obsługa i prowadzenie misji Sentinel-6 we współpracy z ESA i innymi organizacjami partnerskimi;
- e) obsługa segmentu naziemnego, działań związanych z dostępem do danych oraz upowszechnianiem danych w odniesieniu do satelity Jason-3, Sentinel-3 (częściowo morskich) -4, -5, i -6, a także usługi dostępu do danych i informacji;
- f) utrzymanie i rozwój segmentu naziemnego oraz infrastruktury;
- g) dostarczanie odpowiednich danych z wybranych misji wspomagających związanych z usługami monitorowania obszaru morskiego, atmosfery i usługą w zakresie zmiany klimatu;
- h) wsparcie ESA w zakresie opracowania, wyniesienia i wczesnego etapu wprowadzania na orbitę jednostek C i D satelity Sentinel-3 oraz jednostki B satelity Sentinel-6;
- i) wsparcie ESA w zakresie opracowania jednostek B i C satelity Sentinel-5;
- j) wsparcie Komisji w ustalaniu wymogów użytkowników, specyfikacji usług i wymogów w zakresie danych (na prośbę i pod warunkiem dodatkowego finansowania ze strony Komisji);
- k) wsparcie usługi monitorowania zmiany klimatu programu Copernicus, powtórne przetwarzanie danych EUMETSAT oraz przewidzianych danych programu Copernicus i danych osób trzecich (na prośbę i pod warunkiem dodatkowego finansowania ze strony Komisji).

Zarządzanie tymi działaniami obejmuje codzienną współpracę operacyjną z odpowiednimi dostawcami usług i użytkownikami, zarządzanie ryzykiem, działania komunikacyjne i wsparcie Komisji w jej relacjach z zainteresowanymi stronami programu Copernicus.

Koordinacja pomiędzy ESA i EUMETSAT odbywa się zgodnie z planem zarządzania wspólnymi działaniami.

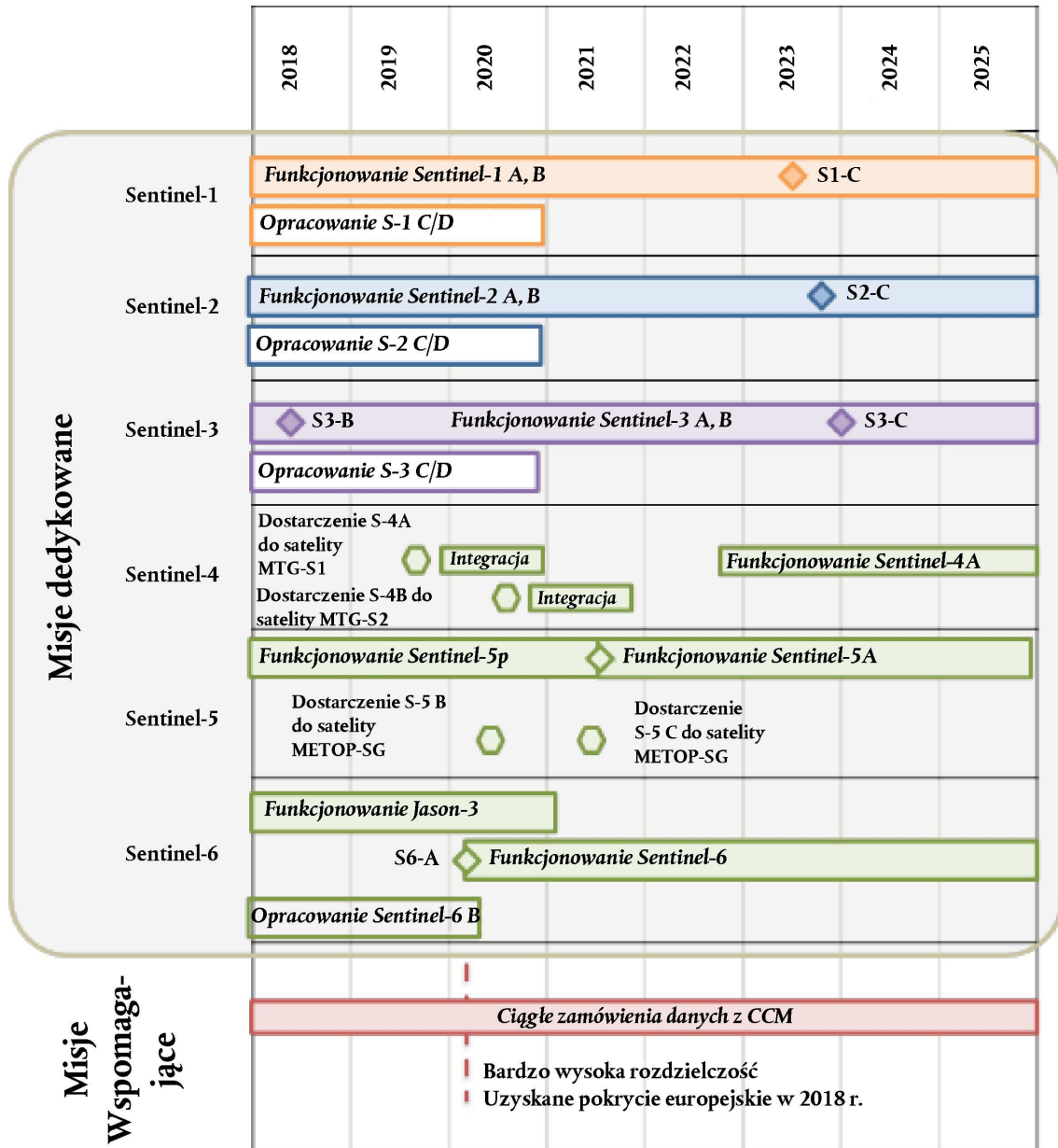
#### 2.4. Orientacyjny harmonogram wdrożenia

Działania i zadania związane z segmentem kosmicznym CSC w odniesieniu do finansowania w ramach WRF (2014–2020) są realizowane w perspektywie wieloletniej, zwłaszcza program zamówień powtarzalnych zespołów.

Najważniejsze etapy komponentu CSC obejmują ważne etapy i osiągnięcia przedstawione na poniższym rysunku.

Rysunek 1

## Orientacyjny harmonogram działań w ramach komponentu kosmicznego programu Copernicus



Harmonogram aktualizuje się w miarę technicznej realizacji działań i na podstawie oceny opcji programowych.

## 2.5. Polityka programu Copernicus w zakresie danych i informacji

Wykorzystanie danych podlega zastrzeżeniom prawnym, zgodnie z którymi:

- użytkownicy mają bezpłatny, pełny i otwarty dostęp do danych pochodzących z satelitów Sentinel programu Copernicus oraz informacji z usług programu Copernicus bez jakiegokolwiek wyraźnej lub dorozumianej gwarancji, w tym w odniesieniu do jakości i przydatności do określonego celu;
- prawo Unii gwarantuje bezpłatny dostęp do danych pochodzących z satelitów Sentinel programu Copernicus i informacji z usług programu Copernicus w celu ich następującego wykorzystania, pod warunkiem że jest to zgodne z prawem:
  - powielania;
  - upowszechniania;
  - publicznego udostępniania;

- 4) dostosowania, modyfikacji i połączenia z innymi danymi i informacjami;
  - 5) każdego połączenia pkt 1)–4);
- c) wykorzystując informacje z danych lub usług z satelitów Sentinel, użytkownik przyjmuje do wiadomości, że warunki te mają wobec niego zastosowanie, oraz że zrzeka się roszczeń o odszkodowanie wobec Unii oraz dostawców usług i informacji.

## 2.6. Standardy

Produkty uzyskane z danych przestrzennych i informacje wygenerowane w ramach działań komponentu kosmicznego programu Copernicus są zgodne i interoperacyjne z danymi i systemami informacji przestrzennej dostarczonymi przez państwa członkowskie zgodnie z dyrektywą 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady <sup>(1)</sup> i rozporządzeniem Komisji (WE) nr 1205/2008 <sup>(2)</sup>, (UE) nr 1089/2010 <sup>(3)</sup> i (WE) nr 976/2009 <sup>(4)</sup>.

## 2.7. Monitorowanie i ocena

Komisja monitoruje realizację działań CSC. ESA i EUMETSAT składają kwartalne sprawozdania dotyczące postępów w realizacji powierzonych im działań. Komisja analizuje sprawozdania i w razie potrzeby zwraca się z prośbą o udzielenie wyjaśnień. Kwartalne sprawozdania zawierają między innymi kluczowe wskaźniki efektywności, które wykorzystuje się do monitorowania realizacji komponentu kosmicznego programu Copernicus. Kluczowe wskaźniki efektywności obejmują:

- a) liczbę misji Sentinel i liczbę jednostek Sentinel umieszczonych na orbicie;
- b) liczbę misji, które osiągnęły pełną zdolność operacyjną (2 jednostki umieszczone na orbicie jednocześnie w przypadku Sentinel-1, -2 i -3);
- c) liczbę powtarzalnych zespołów, które są w trakcie opracowywania;
- d) dostępność jednostek i instrumentów Sentinel;
- e) ilość danych przekazanych użytkownikom;
- f) liczbę użytkowników;
- g) pełną dostępność i ciągłość usług dostępu do danych pochodzących z satelitów Sentinel;
- h) pełną dostępność usług dostępu do danych pochodzących z misji wspomagających;
- i) wolumen udostępnionych danych uzyskanych w ramach misji wspomagających programu Copernicus;
- j) podpisane licencje związane z misjami wspomagającymi programu Copernicus;
- k) terminowość dostarczania danych;
- l) efektywność działu pomocy technicznej i wsparcia użytkowników.

EUMETSAT i ESA przekazują kluczowe wskaźniki efektywności zgodnie z powierzonymi im działaniami.

Poza monitorowaniem operacyjnym efektywności komponentu kosmicznego, ocenie podlega osiągnięcie celów wszystkich zadań finansowanych w ramach programu Copernicus na poziomie ich wyników i wpływu, ich europejskiej wartości dodanej oraz efektywności wykorzystania zasobów. Ocenę tę przeprowadza się w ścisłej współpracy z operatorami programu Copernicus (ESA i EUMETSAT w przypadku komponentu kosmicznego) i użytkownikami programu Copernicus.

## 3. MISJE DEDYKOWANE PROGRAMU COPERNICUS (MISJE SENTINEL)

### 3.1. Informacje ogólne

Misje dedykowane obejmują segment kosmiczny i segment naziemny, z których każdy posiada własne zadania i właściwości. *Segment kosmiczny* obejmuje satelitę lub instrumenty, a *segment naziemny* obejmuje całą infrastrukturę zlokalizowaną na ziemi, w tym stacje odbiorcze, ośrodki przetwarzania danych, segment operacji lotniczych i ośrodki realizacji misji.

<sup>(1)</sup> Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (Dz.U. L 108 z 25.4.2007, s. 1).

<sup>(2)</sup> Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1205/2008 z dnia 3 grudnia 2008 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie metadanych (Dz.U. L 326 z 4.12.2008, s. 12).

<sup>(3)</sup> Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1089/2010 z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych (Dz.U. L 323 z 8.12.2010, s. 11).

<sup>(4)</sup> Rozporządzenie Komisji (WE) nr 976/2009 z dnia 19 października 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie usług sieciowych (Dz.U. L 274 z 20.10.2009, s. 9).



Aktywa segmentu naziemnego znajdujące się pod kontrolą ESA są udostępniane jako usługa. Eksploatacja segmentu kosmicznego i naziemnego jest finansowana w ramach programu Copernicus.

Szczegółowy opis wszystkich elementów technicznych komponentu kosmicznego programu Copernicus podaje się do wiadomości publicznej.

### 3.2. Segment kosmiczny – misje Sentinel

#### 3.2.1. Ogólny opis segmentu kosmicznego

Dedykowane misje Sentinel są realizowane dzięki wyposażeniu satelitów w szereg rozwiązań technicznych, w tym instrumenty obrazowania radarowego i multispektralnego do celów monitorowania lądu, oceanów i atmosfery. Są one opracowane przez ESA i podzielone na sześć różnych grup misji.

**Misja Sentinel-1:** aby osiągnąć pełną zdolność operacyjną (FOC) musi obejmować konstelację co najmniej dwóch satelitów na orbicie biegunowej, działających całą dobę i prowadzących obrazowanie radarowe SAR w paśmie C umożliwiającym gromadzenie obrazów satelitarnych niezależnie od pogody.

**Misja Sentinel-2:** obejmuje konstelację co najmniej dwóch satelitów na orbicie biegunowej, których zadaniem jest monitorowanie zmienności warunków na powierzchni lądu wspomagające monitorowanie zmian szaty roślinnej w sezonie wegetacyjnym.

**Misja Sentinel-3:** obejmuje konstelację złożoną z co najmniej dwóch satelitów na orbicie biegunowej, których zadaniem jest monitorowanie oceanów i mas lądowych w skali globalnej. Misja Sentinel-3 w części morskiej polega na pomiarach topografii powierzchni morza, temperatury powierzchni morza i barwy oceanu, wspomagając systemy prognozowania stanu oceanu, monitorowanie środowiska i monitorowanie klimatu. Sentinel-3 w części lądowej przeznaczona jest do pomiarów wysokościowych lądu i wód śródlądowych, temperatury powierzchni lądu i barwy powierzchni lądu.

**Misja Sentinel-4:** celem Sentinel-4 jest monitorowanie gazów śladowych i aerozoli mających kluczowe znaczenie dla jakości powietrza nad Europą w ramach wsparcia usługi programu Copernicus w zakresie monitorowania atmosfery (CAMS) w wysokiej rozdzielczości przestrzennej i z krótkim czasem rewizyty. Misja Sentinel-4 jest realizowana w ramach geostacjonarnego systemu satelitarnego Meteosat trzeciej generacji EUMETSAT. Instrumenty misji Sentinel-4 umieszcza się na satelitach MTG-S-1 EUMETSAT (Sentinel-4A) i MTG-S-2 (Sentinel-4B), przewidując okres 15,5 roku eksploatacji obu satelitów łącznie.

**Misja Sentinel-5:** Sentinel-5 zapewnia dokładne pomiary głównych składników atmosfery takich jak ozon, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, metan, formaldehyd i właściwości aerozoli. Misja Sentinel-5 jest realizowana w ramach systemu polarnego EUMETSAT drugiej generacji (EPS-SG). Instrumenty misji Sentinel-5 umieszcza się na satelitach METOP-SG-A-1, METOP-SG-A-2 i METOP-SG-A-3 EUMETSAT (przewidywany okres użytkowania każdego z nich wynosi 7,5 roku, a instalowane na nich instrumenty obejmują, odpowiednio, Sentinel-5A, -5B i -5C). Sentinel-5p<sup>(1)</sup> jest prekursorem misji Sentinel-5.

**Misja Sentinel-6:** jest misją, w ramach której wykorzystuje się radiowysokościomierz do prowadzenia bardzo precyzyjnych pomiarów poziomu mórz na całym świecie; misja ma charakter misji referencyjnych pomiarów altimetrycznych. W skład Sentinel-6 wchodzi dwie jednostki (A i B, przewidywany okres użytkowania każdej z nich wynosi 5 lat) zapewniające 10 lat obserwacji.

W skład misji Sentinel-1, Sentinel-2 i Sentinel-3 wchodzi po 4 satelity, z których 2 jednostki są potrzebne do osiągnięcia pełnej zdolności operacyjnej (FOC), a dwie jednostki zapewniają powtarzalną zdolność w zakresie obserwacji po wycofaniu z eksploatacji pierwszych dwóch jednostek.

Komponent kosmiczny programu Copernicus obejmuje operacje prowadzone za pomocą satelity **Jason-3**<sup>(2)</sup>, mające na celu zapewnienie ciągłości obserwacji satelitów Jason-2 i Sentinel-6 jako misja referencyjnych pomiarów altimetrycznych.

Charakterystykę misji dedykowanych programowi Copernicus przedstawiono w tabeli 2.

<sup>(1)</sup> „Sentinel-5 Precursor” (Sentinel-5p) stanowi wspólną inicjatywę ESA i Królestwa Niderlandów.

<sup>(2)</sup> Jason-3 jest wynikiem długotrwałej współpracy pomiędzy EUMETSAT, NOAA, CNES i NASA. Misja dotycząca precyzyjnych pomiarów altimetrycznych poziomu oceanów zapewnia ciągłość funkcjonowania satelitów Jason-2 i Sentinel-6 i trwa od 2016 r., przy czym jej czas trwania przewidziano na 5 lat.

Tabela 2

## Główna charakterystyka misji dedykowanych programowi Copernicus

Misja Sentinel	Główna charakterystyka i cel	Liczba jednostek	Moduły	Orbita satelity	Przybliżony okres funkcjonowania (1)
Sentinel-1	Misja RADAR	4 jednostki (A, B, C, D), dwie jednostki rozmieszczone równoległe w celu wykorzystania ich pełnej zdolności	<p>moduł SAR pracujący w zakresie częstotliwości C (C-Band SAR Payload) z częstotliwością środkową 5,405 GHz (4 polaryzacje) i czterema trybami pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— tryb „Strip Map mode” – szerokość pasa obserwacji 80 km, rozdzielczość przestrzenna 5 × 5 m</li> <li>— tryb „Interferometric Wide Swath Mode” – szerokość pasa obserwacji 250 km, rozdzielczość przestrzenna 5 × 20 m</li> <li>— tryb „Extra-wide Swath Mode” – szerokość pasa obserwacji 400 km, rozdzielczość przestrzenna 20 × 40 m</li> <li>— tryb „Wave Mode” – rozdzielczość przestrzenna 5 × 5 na odcinku 100 km wzdłuż orbity</li> </ul>	Orbita heliosynchroniczna na wysokości około 693 km	A, B: 2014 – 2022 C, D: 2022-2030
Sentinel-2	Misja obrazowania optycznego w wysokiej rozdzielczości do celów obrazowania lądu	4 jednostki (A, B, C, D), dwie jednostki rozmieszczone równoległe w celu wykorzystania ich pełnej zdolności	— MSI – Multi Spectral Imager 13-kanalowy pracujący w zakresie 400–2 300 nm, rozdzielczość widmowa 1–180 nm, rozdzielczość przestrzenna 10 m, 20 m i 60 m. Zawiera moduł łączności optycznej na potrzeby misji przekazywania danych za pośrednictwem EDRS	Orbita heliosynchroniczna na wysokości około 786 km	A, B: 2015–2023 C, D: 2023–2030
Sentinel-3	Globalne obrazowanie oceanu i lądu (Global Ocean and Land Imaging)	4 jednostki (A, B, C, D), dwie jednostki rozmieszczone równoległe w celu wykorzystania ich pełnej zdolności	<ul style="list-style-type: none"> <li>— OLCI – „Ocean and Land Colour Instrument” na 21 kanałach spektralnych z rozdzielczością przestrzenną 300 m</li> <li>— SLSTR – „Sea and Land Surface Temperature Radiometer” dziewięciopasmowy z rozdzielczością przestrzenną 500 m (VIS, SWIR) i 1 km (MWIR, TIR) (2)</li> <li>— SRAL – „Synthetic Aperture Radar Altimeter” pracujący w dwóch pasmach CX i Ku</li> <li>— MWR – „Microwave Radiometer” – radiometr mikrofalowy z dwoma częstotliwościami roboczymi – 23,8 GHz i 36,5 GHz</li> </ul>	Orbita heliosynchroniczna na wysokości około 814,5 km	A, B: 2016–2023 C, D: 2023–2030

Misja Sentinel	Główna charakterystyka i cel	Liczba jednostek	Moduły	Orbita satelity	Przybliżony okres funkcjonowania <sup>(1)</sup>
Sentinel-4	Monitorowanie atmosfery	2 instrumenty (A, B) zainstalowane na pokładzie kolejnych satelitów Meteosat trzeciej generacji – satelitów sondujących	Instrument zastosowany w misji Sentinel-4 to spektrometr obrazujący w wysokiej rozdzielczości (rozdzielczość przestrzenna – 8 × 8 km) w trzech zakresach długości fal: — ultrafiolet (305–400 nm) — promieniowanie widzialne (400–500 nm) — bliska podczerwień (750–775 nm)	Zainstalowane na pokładzie satelitów Meteosat trzeciej generacji umieszczonych na orbicie geostacjonarnej na wysokości około 35 786 km. Pokrycie Europy i Ameryki Północnej w powtarzalnym cyklu trwającym około 60 minut.	2022 – 2040
Sentinel-5	Monitorowanie atmosfery	3 jednostki (A, B, C), zamontowane na pokładzie kolejnych satelitów Metop-A drugiej generacji	Instrument UVNS Sentinel-5 to spektrometr wysokiej rozdzielczości (rozdzielczość przestrzenna ok 7 km) pokrywający następujące zakresy długości fali: — ultrafiolet (270–370 nm) — promieniowanie widzialne (370–500 nm) — bliska podczerwień (685–773 nm) — podczerwień krótkofalowa (1 590–1 675; 2 305–2 385 nm)	misja realizowana w ramach systemu polarnego EUMETSAT drugiej generacji (EPS-SG) na wysokości około 817 km	2022–2040
Sentinel-5p	Monitorowanie atmosfery	Satelita prekursor Sentinel-5	— TROPOMI – „TROPOspheric Monitoring Instrument” instrument monitorujący troposferę na 4 kanałach w następujących zakresach widma: 270–500 nm, 675–775 nm, 2 305–2 385 nm z rozdzielczością przestrzenną 7 × 7 km	Orbita heliosynchroniczna na wysokości około 824 km	2017–2024
Sentinel-6	Altimetria wód oceanicznych o wysokiej dokładności	2 jednostki (A, B)	— POSEIDON-4–radiowysokościomierz SAR — AMRC-C – radiometr mikrofalowy klimatu jako udział NOAA/JPL	Orbita nieheliosynchroniczna na wysokości około 1 336 km	A: 2020–2025 B: 2025–2030

<sup>(1)</sup> Okres eksploatacji może ulec zmianie w zależności od rzeczywistego cyklu życia poszczególnych jednostek satelity i oceny opcji programowych.

<sup>(2)</sup> Skrót: VIS = Visual Range Bands (pasma promieniowania widzialnego); SWIR = Short Wave Infrared (podczerwień krótkofalowa); MWIR = Mid-Wave Infrared (średnia podczerwień); TIR = Thermal Infrared (podczerwień termalna).

### 3.2.2. Działalność związana z segmentem kosmicznym

Na ESA spoczywa odpowiedzialność za zamówienia i wyniesienie na orbitę następujących satelitów i instrumentów:

- rozwój jednostek C i D satelitów Sentinel -1, -2 i -3;
- instrumenty na potrzeby Sentinel-5B i -5C;
- jednostka Sentinel-6B;
- usługi wynoszenia satelitów na orbitę.

Rozwój i zamówienia dotyczące jednostek C/D satelitów Sentinel-1, -2, -3

Na ESA spoczywa odpowiedzialność za zamówienia, rozwój i przegląd akceptacyjny lotu dla jednostek C i D satelitów Sentinel-1, -2, -3. Ponadto działania związane z przygotowaniem do wyniesienia jednostek -C są objęte programem Copernicus, jeżeli będą prowadzone przed dniem 31 grudnia 2021 r.

Jednostki C i D zamawia się z takimi samymi specyfikacjami technicznymi jak w przypadku jednostek A i B w celu zapewnienia spójności technicznej i operacyjnej. Podczas rozwoju jednostek A, B oraz C, D brana jest jednak pod uwagę przestarzałość sprzętu spowodowana różnicą w czasie pod względem opracowania jednostek A i B. Jednostki C i D Sentinel-1 powinny być wyposażone w instrument systemu automatycznej identyfikacji (AIS), aby zwiększyć ilość danych z instrumentu SAR na potrzeby organizacji ruchu statków morskich, a wszystkie jednostki C i D powinny być wyposażone w odbiorniki globalnego systemu nawigacji satelitarnej. Jednostki C i D Sentinel-1 i -2 zawierają moduł łączności optycznej, a jednostki C i D Sentinel-3 zawierają moduł systemu DORIS, przy czym wszystkie te moduły zamawia się w ramach umowy i finansuje w ramach programu Copernicus.

#### Budowa i zamawianie instrumentów Sentinel-5B i -5C

Na ESA spoczywa odpowiedzialność za zamówienia, budowę i wsparcie integracji Sentinel-5B i -5C z METOP-SG, w tym za weryfikację pełnego działania instrumentu.

#### Budowa i zamawianie jednostki Sentinel-6B

Jednostka Sentinel-6B jest całkowicie powtarzalną jednostką misji Sentinel-6 A. W umowie dotyczącej budowy Sentinel-6 A uwzględnia się jako opcję Sentinel-6B.

#### Usługi wynoszenia

Usługi wynoszenia na orbitę jednostek A i B Sentinel-1, -2 i -3, które rozpoczęły się w ramach umowy ESA dotyczącej komponentu kosmicznego GMES są kontynuowane w ramach programu Copernicus. W ramach programu Copernicus na ESA spoczywa pełna odpowiedzialność za zamówienie usługi wynoszenia na orbitę jednostek Sentinel-1B, -2 A i -3B. Zamawianie usług wynoszenia satelitów na orbitę obejmuje budowę rakiety nośnej, adapter statku kosmicznego, wsparcie kampanii wynoszenia, zaprojektowanie interfejsu rakiety nośnej/satelity i wszystkie działania od przeglądu akceptacyjnego lotu po zakończenie przeglądu oddania do eksploatacji na orbicie (w tym na etapie wyniesienia i na wczesnym etapie wprowadzenia na orbitę).

### 3.3. Segment naziemny – misje Sentinel

#### 3.3.1. Ogólny opis

Segment naziemny misji Sentinel zapewnia podstawowy dostęp do misji Sentinel. Podstawowymi elementami składowymi segmentu naziemnego misji Sentinel są:

- a) segment operacji lotniczych Sentinel (Flight Operations Segment – FOS);
- b) segment naziemny danych Sentinel (Payload Data Ground Segment – PDGS).

Na potrzeby operacji PDGS Sentinel wykorzystuje się sieć WAN (Wide Area Network) i usługi dostępu do danych.

#### 3.3.2. Segment operacji lotniczych

Segment operacji lotniczych (FOS) zapewnia możliwość planowania działań związanych z misją oraz monitorowania i kontroli statku kosmicznego i modułu na każdym etapie misji. Na FOS spoczywa odpowiedzialność za działania związane z dowodzeniem statkiem kosmicznym i gromadzeniem danych telemetrycznych w paśmie S. Zapewnia to funkcjonalność konieczną do generowania i łączenia z satelitami harmonogramów rutynowych poleceń dotyczących platform i instrumentów oraz systematycznej archiwizacji/analizy uzyskanych danych telemetrycznych potrzebnych do celów organizacyjnych. Segment operacji lotniczych obejmuje bazę systemu dynamiki lotów umożliwiającą określenie i przewidzenie orbity, a także generowanie informacji dotyczących sterowania położeniem i kierunkiem orbitowania.

Funkcje i działalność segmentu operacji lotniczych obejmują planowanie stacji naziemnych segmentu widzialności w paśmie S oraz dostęp upoważnionych użytkowników zewnętrznych do zarchiwizowanych danych telemetrycznych potrzebnych do celów organizacyjnych. Poza wykonywaniem tych rutynowych zadań, zespół kontroli misji segmentu operacji lotniczych odpowiada za monitorowanie stanu satelity oraz wdrażanie wszystkich koniecznych działań naprawczych w przypadku wystąpienia anomalii oraz weryfikację i przesyłanie łąt do oprogramowania pokładowego.

W ramach usługi unikania kolizji ze śmieciem kosmicznym świadczonej przez FOS oblicza się prawdopodobieństwo kolizji satelitów Sentinel z innymi satelitami lub śmieciem kosmicznym oraz dostarcza odpowiednie sprawozdania dotyczące prognoz unikania kolizji. Sprawozdania te są analizowane i, w stosownych przypadkach, przekładane na manewry satelity mające na celu uniknięcie kolizji.

Segment operacji lotniczych wspiera bezpieczne i wiarygodne środki wycofania z użycia statku kosmicznego, w tym działania związane z ponownym wejściem w atmosferę oraz unieszkodliwianiem fizycznych pozostałości.

### 3.3.3. Segment naziemny danych

Segment naziemny danych (Payload Data Ground Segment – PDGS) zawiera następujące komponenty:

- a) podstawowe stacje naziemne Sentinel (Core Ground Stations – CGS);
- b) ośrodki przetwarzania i archiwizacji Sentinel (Processing and Archiving Centres – PAC);
- c) ośrodki realizacji misji Sentinel (Mission Performance Centres – MPC);
- d) ośrodki zarządzania danymi Sentinel (Payload Data Management Centres – PDMC);
- e) usługa Sentinel dokładnego określania orbity (Precise Orbit Determination Service – POD).

Podstawowe stacje naziemne Sentinel (Sentinel Core Ground Stations – CGS)

ESA zarządza całą siecią kluczowych stacji naziemnych pracujących w paśmie X. Specjalna infrastruktura umożliwia następujące działania:

- a) gromadzenie danych Sentinel przesyłanych na Ziemię;
- b) demodulację i przechowywanie pakietów źródłowych danych przesyłanych z instrumentu (Instrument Source Packets – ISP);
- c) dostarczanie danych ISP do podmiotu przetwarzającego na poziomie 0 oraz do EUMETSAT dla Sentinel-3;
- d) przesyłanie danych z poziomu 0 do ośrodków przetwarzania i archiwizacji;
- e) produkcja w czasie zbliżonym do rzeczywistego danych poziomu 1 i poziomu 2 oraz udostępnianie danych użytkownikom i ośrodkom przetwarzania i archiwizacji.

Ośrodki przetwarzania i archiwizacji Sentinel (Processing and Archiving Centres – PAC)

Ośrodki przetwarzania i archiwizacji zapewniają archiwizację danych z misji Sentinel, systematyczne niekrytyczne czasowo lub natychmiastowe przetwarzanie danych, dostęp online do produktów oraz upowszechnianie danych wśród innych elementów CSC.

Ośrodki realizacji misji Sentinel (Sentinel Mission Performance Centres – MPC)

Ośrodki realizacji misji przeprowadzają kalibrację i walidację Sentinel-1, -2, -3 i -5p. Działania te dotyczą między innymi obsługi i zmian algorytmów, kontroli jakości operacyjnej oraz monitorowania pełnego działania systemu. Ośrodki realizacji misji korzystają z usług uzupełniających wysokiej jakości świadczonych przez wspierające laboratoria eksperckie i specjalne grupy ds. kalibracji i walidacji w celu utrzymania wymaganych wyników w zakresie jakości misji.

Ośrodki zarządzania danymi Sentinel (Payload Data Management Centres – PDMC)

Ośrodki zarządzania danymi Sentinel dostarczają interfejs łączący z segmentem operacji lotniczych w celu kierowania satelitą i planowania przesyłania danych na Ziemię. Ośrodki zarządzania danymi Sentinel odpowiadają za misję Sentinel i systematyczne planowanie produkcji zgodnie z wymogami dostępu do danych i misji oraz konfiguracją segmentu naziemnego danych, w tym organizację produkcji, planowanie obiegu i upowszechnianie danych.

Usługa dokładnego określania orbity Sentinel (Precise Orbit Determination Service – POD)

Usługa dokładnego określania orbity Sentinel zapewnia dokładne dane dotyczące orbity, aby wspierać przetwarzanie danych w segmencie naziemnych danych nie przeprowadzane w czasie rzeczywistym. Ośrodek dokładnego określania orbity jest wspólny dla misji Sentinel-1, -2 i -3. Otrzymuje dane GPS poziomu 0 z kluczowych stacji naziemnych i generuje dokładne dane dotyczące orbity do celów przetwarzania w trybie *off-line* przez ośrodki przetwarzania i archiwizacji.

### 3.4. Eksploatacja segmentu naziemnego EUMETSAT (EUMETSAT Ground Segment Operations)

Segment naziemny EUMETSAT korzysta z usług realizowanych i świadczonych przez ESA, w tym kluczowych stacji naziemnych do odbioru danych w ramach misji Sentinel-3. Funkcje i infrastruktura segmentu naziemnego programu Copernicus realizowanego w EUMETSAT mogą być wspólne dla innych misji nienależących do programu Copernicus w ramach programów EUMETSAT. Segment naziemny programów EUMETSAT i Copernicus zapewnia dane z misji dedykowanych (Sentinel-3 *Marine*, -4, -5, -6 i Jason-3) i wspomagających, w tym udostępnia je użytkownikom. Zbiory danych i usługi świadczone przez EUMETSAT są dokumentowane w specyfikacjach poziomu usług (Service Level Specifications – SLS).

### 3.5. Europejski system przekazywania danych (European Data Relay System – EDRS)

Europejski system przekazywania danych (EDRS) zapewnia zdolność gromadzenia danych Sentinel uzupełniających dane kluczowych stacji naziemnych pracujących w paśmie X, co w szczególności umożliwi wsparcie potrzeb w zakresie obserwacji w czasie quasi-rzeczywistym (QRT), czyli produktów dostarczanych w czasie krótszym niż jedna godzina). Europejski system przekazywania danych powinien w szczególności zapewnić następujące możliwości:

- wprowadzenie elastyczności do ogólnego scenariusza gromadzenia danych prowadzącej do zwiększenia dostępności danych Sentinel;
- umożliwienie transmisji danych na Ziemię, gdy satelity Sentinel znajdują się poza zasięgiem kluczowych stacji naziemnych pracujących w paśmie X;
- w połączeniu z siecią stacji naziemnych pracujących w paśmie X wsparcie i poprawę pełnej dostępności i wiarygodności zapewniania danych użytkownikowi końcowemu;
- zapewnienie dodatkowej elastyczności w celu uwzględnienia wymogów programu Copernicus związanych z bezpieczeństwem dzięki „ochronie” odbioru danych pozyskiwanych w ramach misji za pomocą zaszyfrowanego łącza „w dół” EDRS w paśmie Ka.

Wykorzystanie usługi EDRS w celu wsparcia misji Sentinel-1 i Sentinel-2 zapewnia dalsze możliwości pod względem poprawy terminowości produktów, także poza obecnym formalnym zobowiązaniem dostarczania ich w czasie zbliżonym do rzeczywistego (NRT), czyli w czasie trzech godzin.

EDRS umożliwia szybki przesył na Ziemię danych zgromadzonych poza zasięgiem kluczowych stacji pracujących w paśmie X. Dane powinny być przesyłane na Ziemię w trybie *pass-through* za pośrednictwem EDRS podczas obserwacji takich obszarów. Powinno to z kolei poprawić osiągniętą aktualność kluczowych produktów. Powinno to ponadto umożliwić współpracującym partnerom generowanie produktów w QRT/NRT.

EDRS należy wykorzystywać w celu przesyłu na Ziemię wysokiego odsetka danych zapisanych w pamięci poza polem widzenia kluczowych stacji w zakresie X. To z kolei zwiększy ilość danych przesyłanych na Ziemię, a tym samym ilość danych NRT generowanych przez segment naziemny CSC.

Usługa EDRS obejmuje następujące główne zadania funkcjonalne:

- transmisja danych z satelitów Sentinel-1 i Sentinel-2 przez łącze optyczne (laserowe) pomiędzy modułem łączności optycznej na pokładzie satelitów na niskiej orbicie okołoziemskiej i równoważną jednostką na pokładzie satelitów na orbicie geostacjonarnej (EDRS-A i EDRS-C);
- przekaz danych uzyskanych w ramach misji między satelitami na orbicie geostacjonarnej i naziemnymi terminalami odbiorczymi w paśmie Ka;
- odbior danych uzyskanych w ramach misji, połączenie ich i dostarczanie do interfejsu usługi, w tym do sieci obiegu danych.

Usługa dotyczy misji Sentinel-1 i Sentinel-2 (na pokładzie innych satelitów Sentinel nie ma koniecznego modułu łączności optycznej). Geograficzny obszar pokrycia, na którym pobiera się dane z satelitów Sentinel do stacji odbiorczych EDRS, obejmuje co najmniej Europę.

Usługę świadczoną przez EDRS zleca się na podstawie specjalnej umowy o gwarantowanym poziomie usług i zarządza nią zgodnie z zestawem rygorystycznych wskaźników skuteczności działania.

### 3.6. Ogólna strategia operacji i gromadzenia danych w ramach misji dedykowanych programowi Copernicus

Cele strategii operacji w ramach wszystkich misji Sentinel są następujące:

- dostarczanie danych na potrzeby programu Copernicus i innych użytkowników zgodnie z określonymi wymaganiami;
- zapewnienie systematycznych i rutynowych działań operacyjnych o wysokim poziomie automatyzacji i o przebiegu zdefiniowanym uprzednio w największym możliwym zakresie.

Strategia operacji misji Sentinel jest dokumentowana w planie operacyjnym wysokiego szczebla (High Level Operations Plan – HLOP), który jest dostępny publicznie. Plan ten zawiera informacje dotyczące obserwacji/planowania, gromadzenia, przetwarzania i upowszechniania danych.

Plan operacyjny wysokiego szczebla formułuje się na podstawie wymogów w zakresie obserwacji przede wszystkim ze strony służb programu Copernicus, wymogów krajowych ze strony państw uczestniczących w programie Copernicus, właściwych instytucji unijnych i innych użytkowników, biorąc pod uwagę umowy międzynarodowe, użytek naukowy i komercyjną wartość dodaną. W oparciu o stwierdzone potrzeby w zakresie obserwacji przeprowadza się serię symulacji, w celu opracowania scenariuszy obserwacji z uwzględnieniem projektów priorytetowych i ograniczeń technicznych. Konsultacje z państwami uczestniczącymi w programie Copernicus na temat gromadzenia potrzeb w zakresie obserwacji i planów obserwacji przeprowadza się zazwyczaj raz do roku na forum użytkowników.

Strategia gromadzenia danych musi być zgodna z następującymi zasadami:

- gromadzenie danych przez Sentinel-1 przebiega zgodnie z sytuacyjnym planem misji;
- gromadzenie danych z Sentinel-2 odbywa się systematycznie pomiędzy 56° S i 84° N nad lądem, obszarami przybrzeżnymi, a także większymi wyspami;
- satelity Sentinel-3, -5p, -5 i -6 systematycznie gromadzą dane z całego świata;
- Sentinel-4 systematycznie gromadzi dane dotyczące Europy z orbity geostacjonarnej.

### 3.7. Wykaz produktów uzyskanych z danych w ramach misji dedykowanych programu Copernicus

Dane gromadzone przez satelity Sentinel są automatycznie przesyłane na Ziemię do kluczowych stacji naziemnych i systematycznie przetwarzane przez segment naziemny danych. Dane są systematycznie przetwarzane w celu wygenerowania zestawu zdefiniowanych uprzednio kluczowych produktów (nazywanych poziomem 0, poziomem 1 i poziomem 2). Kluczowe produkty są udostępniane użytkownikom programu Copernicus („produkty udostępnianie użytkownikom”) zgodnie z odpowiednio określonym czasem ich uzyskania, począwszy od uzyskanych w czasie zbliżonym do rzeczywistego (Near-Real Time (NRT)) do niekrytycznych czasowo (Non-Time Critical (NTC)), które udostępnia się zwykle w ciągu 3–24 lub 48 godzin po pozyskaniu ich przez satelitę.

Tabela 3 zawiera wykaz udostępnianych produktów uzyskanych z danych w ramach misji dedykowanych programu Copernicus. Produkty misji Sentinel-4, -5 i -6 udostępnianie użytkownikom określa się na etapie opracowywania. Szczegółowy wykaz wszystkich produktów jest publicznie dostępny.

Tabela 3

#### Wykaz zbiorczy produktów uzyskanych z danych w ramach misji dedykowanych programu Copernicus

Kategoria produktu udostępnianego użytkownikom	Rodzaj produktu/Opis
<b>Sentinel-1</b>	
SAR Level 0	Skompresowane niezogniskowane surowe dane SAR
SAR Level 1 Single Look Complex	Złożone zogniskowane dane SAR odniesione do współrzędnych geograficznych dostarczone po linii skośnej
SAR Level 1 Ground Range Detected Full Resolution	Złożone zogniskowane dane SAR odniesione do współrzędnych geograficznych, po uśrednieniu kilku próbek sygnału (ang. <i>multi-looking</i> ), rzutowane na geometryczny kształt terenu
SAR Level 2 Ocean Product	Geolokalizowane parametry geofizyczne (pole wiatrów nad oceanem, widma fal i prędkość radialna)
<b>Sentinel-2</b>	
Multi-spectral Instrument Level-1	Współczynnik odbicia górnej granicy atmosfery w odwzorowaniu kartograficznym
Multi-spectral instrument Level-2 <sup>(1)</sup>	Współczynnik odbicia dolnej granicy atmosfery w odwzorowaniu kartograficznym
<b>Sentinel-3 (wspólne dla obszarów morskich i lądowych)</b>	
Ocean and Land Colour Instrument (OLCI) Level 1	Produkt OLCI w postaci promieniowania na górnej granicy atmosfery, geolokalizowany po ortorektyfikacji i powtórnie próbkowany
Sea and Land Surface Temperature Radiometer (SLSTR) Level 1	Produkt SLSTR w postaci temperatury luminancyjnej i promieniowania na górnej granicy atmosfery, geolokalizowany po ortorektyfikacji i powtórnie próbkowany

Kategoria produktu udostępnianego użytkownikom	Rodzaj produktu/Opis
<b>Sentinel-3 część morską</b>	
Surface Topography Mission (STM) Level 2	Parametry geofizyczne nad oceanem (np. powierzchniowe rozpraszanie wsteczne, wysokość poziomu morza, istotna wysokość fali, głębokość oceanu, wysokość poziomu pływów, koncentracja lodu morskiego, nadwodna wysokość morskiej pokrywy lodowej, prędkość wiatru nad powierzchnią morza, natężenie opadów deszczu)
OLCI Level 2	Parametry geofizyczne nad oceanem (np. współczynnik odbicia powierzchni morza, stężenie barwnika zawartego w algach, stężenie zawiesin)
SLSTR Level-2	Temperatura powierzchni morza
<b>Sentinel-3 część lądowa</b>	
Surface Topography Mission (STM) Level 2	Parametry geofizyczne nad lądem (np. powierzchniowe rozpraszanie wsteczne, zakres pomiarów altimetrycznych, wysokość powierzchni, gęstość i grubość pokrywy śnieżnej)
OLCI Level 2	Parametry geofizyczne nad lądem (np. promieniowanie czynne fotosyntetycznie, ogólnoswiatowy wskaźnik roślinności)
SLSTR Level-2	Temperatura powierzchni lądu
OLCI and SLSTR Synergy products	Parametry geofizyczne nad lądem (współczynnik odbicia powierzchni lądu i stężenie aerozoli nad lądem)
<b>Sentinel-5p</b>	
TROPOMI instrument level-2	Ozon, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, formaldehyd, tlenek węgla, metan, aerozole, chmury
<b>Jason-3 (wspólna misja Europy i Stanów Zjednoczonych, w ramach której operacje są finansowane z programu Copernicus)</b>	
Geophysical Data Records Level 2	Produkty geokodowane odpowiadające parametrom altimetrycznym

(<sup>1</sup>) Pozyskiwanie danych poziomu 2 z Sentinel-2 jest możliwe dzięki podstawowemu segmentowi naziemnemu misji Sentinel lub poprzez zestaw narzędzi działający po stronie użytkownika.

*Uwaga:* Nomenklatura poziomu 0, poziomu 1 i poziomu 2 odnosi się do kolejnych poziomów przetwarzania produktu, gdzie poziom 0 oznacza nieprzetworzone dane z instrumentów i modułów, poziom 1 oznacza georeferencyjne i skalibrowane obliczone dane, a poziom 2 odnosi się do pochodnych zmiennych geofizycznych. W ramach misji badającej topografię powierzchni (STM), w oparciu o produkty poziomu 2, generuje się także ulepszone produkty poziomu 2P i 3 po korektach geofizycznych, korektach błędów systematycznych i korektach błędów orbity.

### 3.8. Zmiany mające na celu modernizację komponentu kosmicznego programu Copernicus

Zmiany (wyluczając zmiany strategii uzgodnione na poziomie politycznym) odpowiadające na nowe lub zmieniające się wymogi użytkowników, które można wprowadzić za pomocą stopniowej zmiany aktualnej infrastruktury komponentu kosmicznego programu Copernicus mogą obejmować:

- modernizację infrastruktury przetwarzania i upowszechniania danych w celu zwiększenia wydajności;
- wytwarzanie nowych produktów w oparciu o istniejące zdolności;
- zamówienie nowych zbiorów danych w oparciu o istniejące misje stron trzecich.

Krótkoterminowe aktualizacje komponentu kosmicznego programu Copernicus są zgodne z procesem zarządzania zmianami, w tym z następującymi ogólnymi etapami:

- identyfikacja koniecznych zmian;
- uruchomienie wniosku o zmianę przez Komisję, ESA lub EUMETSAT;



- 3) analiza wniosku o zmianę, w tym ocena skutków (aspekty techniczne, koszty i harmonogram);
- 4) zgoda Komisji na wdrożenie proponowanych zmian;
- 5) wdrożenie zmian.

### 3.9. Działania rozwojowe mające na celu minimalizowanie ryzyka operacyjnego

Aby zapewnić ochronę satelitów programu Copernicus przed ryzykiem kolizji, ESA i EUMETSAT uwzględniają unijne ramy wsparcia obserwacji i śledzenia obiektów kosmicznych (SST) ustanowione na mocy decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady nr 541/2014/UE<sup>(1)</sup>. Odpowiednie środki mają wpływ na komponent kosmiczny programu Copernicus z uwzględnieniem funkcji świadczenia usług SST operatorom statków kosmicznych i organom publicznym.

## 4. MISJE WSPOMAGAJĄCE PROGRAMU COPERNICUS

### 4.1. Informacje ogólne

„Misje wspomagające programu Copernicus” (CCM) oznaczają misje obserwacji Ziemi z przestrzeni kosmicznej przekazujące programowi Copernicus dane, które uzupełniają dane przekazane przez misje dedykowane.

Dane z CCM otrzymuje się w ramach programu Copernicus w celu spełnienia wymogów dotyczących danych opisanych w sekcji 1, w przypadku gdy satelity Sentinel nie mogą ich spełnić.

Dane z CCM mogą być bezpłatne lub mogą być dostarczane na specjalnych warunkach licencyjnych.

W przypadku zbiorów danych podlegających restrykcyjnym warunkom upowszechniania przez CCM, należy zastosować następujące kategorie użytkowników:

- a) usługi programu Copernicus;
- b) instytucje i organy unijne;
- c) uczestnicy projektów badawczych finansowanych w ramach unijnych programów badawczych;
- d) organy publiczne państw członkowskich UE i państw uczestniczących w programie Copernicus;
- e) organizacje międzynarodowe i międzynarodowe organizacje pozarządowe;
- f) ogół społeczeństwa.

### 4.2. Cały proces

Na podstawie wymogów dotyczących hurtowni danych (zob. sekcja 1) ESA i EUMETSAT dokonują wspólnie analizy w celu określenia, które zbiory danych należy zamówić, a które zbiory danych mogą zostać dostarczone bez zamawiania za pośrednictwem misji stron trzecich. Wyniki analizy dokumentuje się we wspólnym dokumencie dotyczącym identyfikowalności hurtowni danych. Zbiory danych są opisane szczegółowo w dokumencie Data Access Portfolio (DAP) w przypadku zbiorów danych dostarczanych przez ESA oraz w specyfikacji poziomu usług w przypadku zbiorów danych dostarczanych przez EUMETSAT. ESA i EUMETSAT sporządzają kwartalne sprawozdania dotyczące wykorzystania zbiorów danych. Należy odpowiednio dostosować zamawianie/korzystanie z danych pozyskanych od stron trzecich w zależności od wykorzystania danych i analizy potrzeb.

### 4.3. Zamawianie danych z misji wspomagających programu Copernicus

Warunki licencjonowania danych negocjuje się z dostawcami danych z misji wspomagających w odniesieniu do danych, które muszą zostać zamówione. Warunki udzielania licencji mogą odbiegać od polityki otwartych danych.

ESA odpowiada za działania związane z zamawianiem danych, które skupiają się na dostarczeniu danych z obserwacji Ziemi z misji krajowych lub międzynarodowych, zarówno prywatnych jak i instytucjonalnych. Podstawowe zbiory danych zamawia się na podstawie uprzednio zdefiniowanych specyfikacji, a dodatkowe zbiory danych zamawia się za pośrednictwem systemu kontyngentów i umów zbiorczych zawieranych z dostawcami danych w sprawie dostarczania danych w ramach puli środków finansowych.

Działania związane z zamawianiem danych obejmują:

- a) analizę wymogów, określenie specyfikacji dotyczących zamawiania danych i wybór odpowiednich dostawców;
- b) zamawianie rzeczywistych danych na podstawie licencji lub zakup zasobów;

<sup>(1)</sup> Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 541/2014/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. ustanawiająca ramy wsparcia obserwacji i śledzenia obiektów kosmicznych (Dz.U. L 158 z 27.5.2014, s. 227).

- c) integrację misji wspomagających z infrastrukturą naziemną komponentu kosmicznego programu Copernicus lub oddzielenie misji wspomagających od tej infrastruktury;
- d) harmonizację i jednolite dostarczanie danych nawet w przypadku odbioru dużej ilości danych z różnych misji.

Zamawiane zbiory danych mogą obejmować dane z następujących misji wspomagających (niewyczerpujący wykaz, pełny wykaz dostępny pod adresem <http://spacedata.copernicus.eu>): Pleiades 1 A/B, Deimos-2, Worldview-1/2, Radarsat-2, TerraSAR-X, COSMO-Skymed (1/2/3/4), RISAT-1, Proba-V, GeoEye-1, SPOT-5/6/7 itd.

#### 4.4. Dostęp do danych z misji wspomagających niewymagających zamawiania

Dostęp do danych z misji stron trzecich, których nie dotyczy zamawianie danych, w tym do danych z misji Earth Explorers, zapewniają ESA i EUMETSAT, w tym dostęp do danych z misji EUMETSAT.

EUMETSAT powinien zapewnić dostęp do danych z jego własnych misji, a także z wybranych misji stron trzecich związanych z usługami monitorowania obszaru morskiego, atmosfery i usługami w zakresie obserwacji zmiany klimatu. W tym kontekście misje stron trzecich odnoszą się do misji obsługiwanych przez operatorów satelitów, z którymi łączy EUMETSAT formalna współpraca lub umowy w sprawie wymiany danych.

Działanie obejmuje:

- a) dostęp i dostarczanie danych z misji wspomagających programu Copernicus dla usług i użytkowników programu Copernicus;
- b) przetwarzanie tych danych w odpowiednie produkty, w stosownych przypadkach;
- c) upowszechnianie tych danych i produktów z wykorzystaniem wielozadaniowej infrastruktury upowszechniania i usług EUMETSAT.

Zbiory danych wymienione pod tym nagłówkiem mogą obejmować dane z następujących misji: Meteosat, Metop, Suomi-NPP, Landsat, Cryosat i innych.

#### 5. UPOWSZECHNIANIE DANYCH KOMPONENTU KOSMICZNEGO PROGRAMU COPERNICUS

Upowszechnianie danych obejmuje wszystkie działania i funkcje wdrażające i wspierające zapewnienie dostępu (usługa „pull”) lub dostarczanie (usługa „push”) danych z misji dedykowanych i misji wspomagających użytkownikom programu Copernicus. Upowszechnianie danych CSC obejmuje:

- a) specjalną infrastrukturę dostępu do danych;
- b) usługi dla użytkowników.

Infrastruktura dostępu do danych programu Copernicus realizuje politykę w zakresie danych programu Copernicus i jest dopasowana do potrzeb zdefiniowanego uprzednio zestawu typologii użytkowników, mianowicie usług programu Copernicus, państw członkowskich, partnerów międzynarodowych i wykorzystania do innych/naukowych celów. Infrastruktura dostępu do danych i ich upowszechniania obejmuje następujące komponenty:

- a) infrastrukturę dostępu do danych („węzły” Sentinel);
- b) dostęp internetowy do danych (ODA)
- c) dostęp internetowy do danych Copernicus (CODA);
- d) skoordynowany system dostępu do danych (CDS) dla danych z misji wspomagających;
- e) europejski system przekazywania danych (EDRS);
- f) EUMETCast;
- g) centrum danych EUMETSAT;
- h) infrastrukturę usług dostępu do danych i informacji.

Systemy upowszechniania danych komponentu kosmicznego programu Copernicus obejmują dostępne produkty uzyskane z danych wymienione w tabeli 4.

Tabela 4

**Krótki przegląd systemów upowszechniania danych komponentu kosmicznego programu Copernicus**

System upowszechniania danych	Opis	Dostępne produkty uzyskane z danych (stan aktualny)
Węzły Sentinel	Infrastruktura dostępu do danych obsługiwana przez ESA umożliwiająca wyszukiwanie danych programu Copernicus: na potrzeby usług programu Copernicus („węzeł danych usług programu Copernicus”) na potrzeby państw uczestniczących w programie Copernicus („węzeł danych z zakresu współpracy”) na potrzeby partnerów międzynarodowych („międzynarodowy węzeł danych”) W ramach otwartego dostępu („węzeł otwartego dostępu”)	Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 Land
Dostęp internetowy do danych programu Copernicus (CODA)	Infrastruktura dostępu do danych obsługiwana przez EUMETSAT umożliwiająca użytkownikowi wyszukiwanie danych programu Copernicus	w czasie zbliżonym do rzeczywistego – Sentinel-3 Marine, Jason-3
Dostęp internetowy do danych (ODA)	Infrastruktura dostępu do danych obsługiwana przez EUMETSAT umożliwiająca usługom programu Copernicus i członkom zespołu ds. walidacji wyszukiwanie danych programu Copernicus	w czasie zbliżonym do rzeczywistego – Sentinel-3 Marine, Jason-3
Skoordynowany system dostępu do danych (CDS)	Infrastruktura dostępu do danych obsługiwana przez ESA umożliwiająca użytkownikowi pobranie danych z misji wspomagających	Dane z misji wspomagających
EUMETCast	Satelitarna i naziemna usługa multiemisji świadczona przez EUMETSAT mająca na celu dostarczanie produktów obserwacji Ziemi w czasie zbliżonym do rzeczywistego	dane Sentinel-3 Marine, Jason-3 i misji wspomagających, rozpowszechniane przez EUMETSAT w czasie zbliżonym do rzeczywistego
Centrum danych EUMETSAT	Dostarczanie zbiorów danych i produktów programu Copernicus przez cały czas trwania misji, które użytkownicy końcowi mogą zamówić przy użyciu wyszukiwarki, mechanizmu filtrowania i zamawiania.	Zarchiwizowane dane Sentinel-3 Marine, Jason-3 i misji wspomagających rozpowszechniane przez EUMETSAT
Infrastruktura usług w zakresie dostępu do danych i informacji	Infrastruktura zapewniająca użytkownikom dostęp do danych i informacji programu Copernicus oraz umożliwiającą ich przetwarzanie i analizę	Dane i informacje z komponentu kosmicznego i usługowego programu Copernicus

System rozpowszechniania danych służy różnym społecznościom użytkowników programu Copernicus; dane dostępne w ramach każdego systemu są optymalizowane zgodnie z potrzebami tych społeczności.

Centra danych misji Sentinel ESA są dostosowane do różnych typologii użytkowników (usługi programu Copernicus, państwa uczestniczące, partnerzy międzynarodowi i inni). Mogą różnić się konfiguracją pod względem gwarantowanej wydajności, gamy produktów i dozwolonej liczby równoczesnych procesów pobierania.

Węzeł danych usług programu Copernicus zapewnia dostęp do wszystkich produktów Sentinel w ramach określonej terminowości (w zależności od produktu) i dostępności pełnej usługi (co najmniej 94 % dostępności dla każdej konstelacji misji Sentinel). Węzeł danych z zakresu współpracy i międzynarodowy węzeł danych zapewniają dostęp do archiwum produktów Sentinel z działań docelowych. Węzeł otwartego dostępu programu Copernicus konfiguruje się w taki sposób, aby uniknąć nasycenia zasobów wynikającego z masowych pobrań przez ograniczoną liczbę użytkowników.

Infrastruktura rozpowszechniania danych programu Copernicus jest ciągle aktualizowana i usprawniana, aby sprostać rosnącej liczbie pobrań przez użytkowników oraz zwiększającej się ilości danych do rozpowszechnienia.

Usługi dotyczące użytkowników obejmują funkcjonalności takie jak rejestracja użytkowników i zarządzanie nimi, usługi wyszukiwania, przeglądania i pobierania, centrum informacyjne i hostowanie usług przetwarzania.

Katalogi usług rozpowszechniania programu Copernicus muszą być interoperacyjne i zapewniać kompletne informacje na temat katalogów.

Szczegółowe opisy techniczne infrastruktury i działań związanych z rozpowszechnianiem danych programu Copernicus podaje się do wiadomości publicznej.

## 6. ZMIANY KOMPONENTU KOSMICZNEGO PROGRAMU COPERNICUS W OPARCIU O WYMOGI UŻYTKOWNIKÓW

### 6.1. Kontekst ogólny i proces

Zmiany komponentu kosmicznego programu Copernicus dotyczą dostosowań komponentu kosmicznego po 2020 r. i po zakończeniu obecnych WRF. W niniejszym rozdziale określono szczegółowo działania przygotowawcze konieczne do wsparcia decyzji w sprawie przyszłych zmian komponentu kosmicznego programu Copernicus w ramach strategii kosmicznej. Określono w nim szczegółowo działania związane z wymogami użytkowników, które należy przeprowadzić w ramach obecnych WRF jako działania przygotowawcze do zmian komponentu kosmicznego programu Copernicus. Działania te powinny uwzględniać, w stosownych przypadkach, elementy długofalowego scenariusza ESA. Dostosowania mogą obejmować:

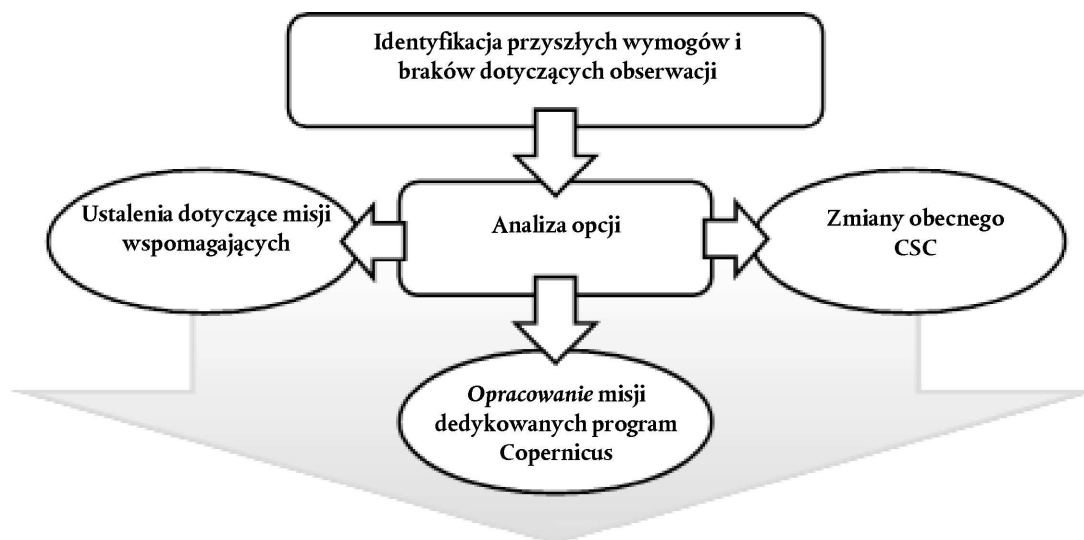
- a) zmiany obecnej infrastruktury komponentu kosmicznego;
- b) rozwój misji dedykowanych programowi Copernicus;
- c) ustalenia dotyczące otrzymywania danych z misji wspomagających.

działania związane z wymogami użytkowników przeprowadzane w celu zbadania rozwoju komponentu kosmicznego programu Copernicus (rys. 2) obejmują:

- a) identyfikację przyszłych wymogów i braków dotyczących obserwacji;
- b) analizę opcji pozwalających sprostać zmieniającym się potrzebom w zakresie obserwacji, przy czym przedmiotowe opcje mogą obejmować wymienione wyżej dostosowania.

Rysunek 2

#### Proces zmian komponentu kosmicznego programu Copernicus



#### Perspektywa rozwoju programu Copernicus

### 6.2. Identyfikacja przyszłych wymogów i braków dotyczących obserwacji

Identyfikacja przyszłych wymogów i braków dotyczących obserwacji powinna stanowić proces, którym kieruje Komisja, wspierany działaniami dotyczącymi zmian prowadzonymi przez podmioty, którym powierzono wykonanie zadań w ramach programu Copernicus.

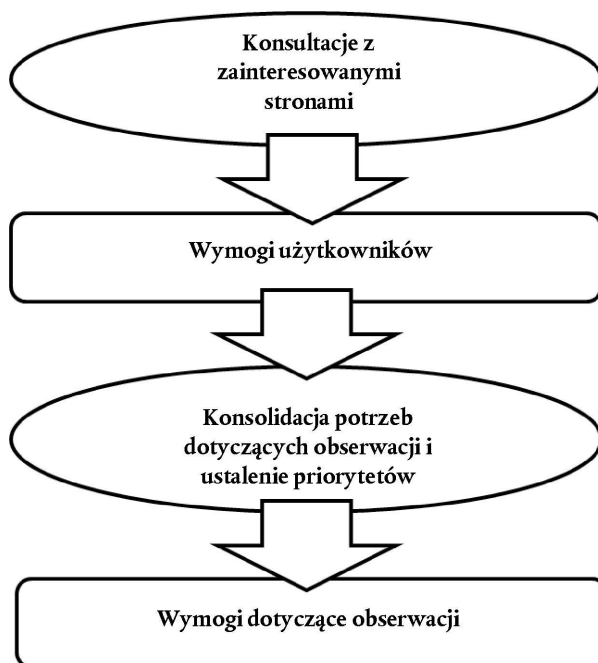
Proces składa się z trzech głównych działań:

- a) konsultacji z zainteresowanymi stronami;
- b) konsolidacji wymogów użytkowników i ustalenia priorytetów;
- c) ustanowienia wymogów dotyczących obserwacji.

Rysunek 3 przedstawia cały proces określania wymagań i braków dotyczących danych.

Rysunek 3

### Cały proces określania wymagań dotyczących danych



#### Konsultacje z zainteresowanymi stronami

Komisja prowadzi szeroko zakrojone konsultacje z zainteresowanymi stronami na temat wymagań użytkowników. Wymogi dotyczące obserwacji i usług są gromadzone za pośrednictwem badań internetowych, warsztatów, działalności związanej z korzystaniem z danych przez użytkowników i rynek, osobistych spotkań oraz istniejących procesów i dokumentacji. Konsultacje powinny uwzględniać całą społeczność użytkowników programu Copernicus, zwłaszcza usługi programu Copernicus i państwa członkowskie. Ostateczny zestaw dokumentacji powinien obejmować **wymogi użytkowników** w odniesieniu do wszystkich dziedzin tematycznych programu Copernicus (morskiej, atmosferycznej, lądowej, sytuacji kryzysowych, bezpieczeństwa i zmiany klimatu). Wymogi użytkowników należy uwzględnić w *działaniu mającym na celu konsolidację potrzeb dotyczących obserwacji i ustalenie priorytetów*.

#### Konsolidacja wymagań użytkowników i ustalenie priorytetów

Należy skonsolidować wymagania użytkowników i nadać im priorytety. Działanie to powinno być zgodne z iteracją przeprowadzoną przez Komisję z udziałem agencji kosmicznych (ESA i EUMETSAT) i kluczowych użytkowników programu Copernicus (ze szczególnym uwzględnieniem usług programu Copernicus, instytucji unijnych i państw członkowskich, reprezentowanych przez forum użytkowników). Dokumentacja powstała w wyniku konsultacji z zainteresowanymi stronami będzie wymagać dogłębnej analizy w celu identyfikacji i organizacji wymagań użytkowników zgodnie z leżącymi u podstaw potrzebami dotyczącymi obserwacji. Analiza ta powinna obejmować specyfikacje dotyczące szczegółów technicznych w odniesieniu do terminowości, obszaru geograficznego, który będzie pokrywany, częstotliwości aktualizacji w zakresie rozdzielczości czasowej, zawartości w odniesieniu do obserwacji i wymaganej dokładności.

W ramach procesu wymogom należy nadać priorytety, co pozwoli na efektywną ocenę różnych opcji technologicznych. Komisja powinna ustanowić priorytety, które należy następnie poddać ocenie ESA i EUMETSAT (oceniających aspekty technologiczne) i grupy eksperckiej kluczowych użytkowników (w celu oceny aspektów dotyczących użytkownika).

#### 6.3. Analiza opcji pozwalających sprostać zmieniającym się potrzebom w zakresie danych

W ramach analizy opcji pozwalających sprostać zmieniającym się potrzebom w zakresie danych należy rozważyć:

- zmiany obecnej infrastruktury komponentu kosmicznego;
- rozwój misji dedykowanych programowi Copernicus; oraz
- przyszłe rozwiązania w zakresie otrzymywania danych z misji wspomagających.

Zmiany obecnej infrastruktury komponentu kosmicznego mogą obejmować dodanie nowych produktów bazujących na istniejących satelitach Sentinel. Inne możliwe dostosowania mogą obejmować zwiększenie liczby satelitów konstelacji Sentinel z 2 do 3 po 2020 r. w celu sprostania potencjalnym wymogom dotyczącym częstszego przekazywania danych.

Przyszłe ustalenia dotyczące otrzymywania danych z misji wspomagających powinny uwzględniać dostępne dane stron trzecich i określone potrzeby w zakresie obserwacji.

Rozwój misji dedykowanych programowi Copernicus powinien uwzględniać:

- a) definicję misji Sentinel nowej generacji w celu zapewnienia ciągłości obserwacji po 2030 r.;
- b) definicję rozszerzonych misji Sentinel mających zaradzić brakom w obserwacji rozpoczynających się w latach 2022–2025.

Analiza opcji pozwalających sprostać ustanowionym wymogom dotyczącym obserwacji powinna uwzględniać także następujące elementy:

- a) podstawy techniczne programu Copernicus i specyfikacje techniczne komponentu kosmicznego;
- b) wynik przeglądu śródkresowego programu Copernicus;
- c) ocenę skutków kilku scenariuszy rozwoju, w tym analizę kosztów i korzyści.

Analiza powinna ponadto uwzględniać elementy techniczne, takie jak dostępność misji stron trzecich i poziom gotowości technologicznej.

#### 6.4. Ustanowienie wymogów technicznych dla nowych misji dedykowanych

Jeżeli wybrano opcję nowej misji dedykowanej, należy przeprowadzić analizę misji, która obejmuje:

- a) opracowanie opisu misji w oparciu o wymogi dotyczące danych, w tym oczekiwane działanie;
- b) specyfikację wymogów technicznych;
- c) identyfikację możliwych koncepcji misji;
- d) ocenę aspektów programowych;
- e) ocenę ryzyka.

W dokumencie dotyczącym wymogów w zakresie misji należy opisać szczegółowo wynik analizy, który stanowi podstawę etapów możliwego dalszego rozwoju satelitów i ich operacji.

#### 6.5. Przedział czasowy działań związanych ze zmianami komponentu kosmicznego i postęp w ich realizacji

##### 6.5.1. Ogólny harmonogram

Ogólny harmonogram zmian komponentu kosmicznego obejmuje działania przedstawione w poniższej tabeli.

Okres	Rodzaj działania
do 2018 r.	— Konsultacje z zainteresowanymi stronami
do 2018 r.	— Podstawy techniczne programu Copernicus — Wymogi użytkowników i wymogi dotyczące obserwacji — Przegląd śródkresowy programu Copernicus — Ocena skutków scenariuszy rozwoju programu Copernicus
do 2018 r.	— Wniosek ustawodawczy dotyczący rozporządzenia w sprawie programu Copernicus na lata 2021–2027 — Ustanowienie wymogów technicznych dla nowych misji
2019–2020 r.	— Działania przygotowawcze do możliwego rozwoju CSC

##### 6.5.2. Postęp w realizacji działań związanych ze zmianami komponentu kosmicznego

Działania przygotowawcze dotyczące zmian komponentu kosmicznego programu Copernicus powinny być zgodne z ogólnymi kierunkami wytyczonymi w strategii kosmicznej z 2016 r., w szczególności działania przygotowawcze powinny uwzględniać wymogi użytkowników dotyczące:

- a) „ciągłego udoskonalania aktualnych usług i infrastruktury”; oraz

- b) „dodatkowych usług służących zaspokojeniu pojawiających się i zmieniających potrzeb w konkretnych obszarach priorytetowych” obejmujących:
- 1) zmianę klimatu i zrównoważony rozwój, monitorowanie emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych, użytkowanie gruntów i leśnictwo oraz zmiany w Arktyce;
  - 2) bezpieczeństwo i obronę w celu poprawy możliwości reagowania przez UE na zmieniające się wyzwania z zakresu bezpieczeństwa dotyczące kontroli granicznych i nadzoru morskiego.

Podczas formułowania scenariuszy przyszłych zmian należy wziąć pod uwagę następujące ogólne potrzeby dotyczące obserwacji:

- a) **ciągłość obserwacji:** użytkownicy wskazali potrzebę zapewnienia ciągłości obserwacji jako kwestię o kluczowym znaczeniu wykraczającą poza planowane obecnie działania zakładające długofalowe potencjalne udoskonalenia w odniesieniu do rozdzielczości przestrzennej, częstotliwości aktualizacji i terminowości;
- b) **nowe obserwacje w odpowiedzi na pojawiające się potrzeby:**
- 1) monitorowanie antropogenicznych emisji CO<sub>2</sub>;
  - 2) monitorowanie obszarów polarnych mające na celu wsparcie monitorowania operacyjnego (lodu) lub zastosowań dotyczących zmiany klimatu w kontekście polityki UE wobec Arktyki;
  - 3) wzmożone monitorowanie rolnictwa i leśnictwa, zwłaszcza w celu wsparcia zastosowań dotyczących wody i różnorodności biologicznej;
  - 4) wprowadzenie nowych zastosowań w górnictwie, monitorowania zjawiska suszy, dziedzictwo kulturowe, hydrologia, różnorodność biologiczna, zawartość wody w glebie i inne parametry, które wymagają niedostępnych na razie obserwacji;
  - 5) zastosowania dotyczące zwiększonego bezpieczeństwa;
  - 6) monitorowanie zgodności z wdrażaniem polityki ochrony środowiska i zastosowań w walce z przestępczością.

Działania przygotowawcze mające na celu wsparcie przyszłych scenariuszy komponentu kosmicznego programu Copernicus mogą obejmować:

- a) **działania grup ekspertów w danej dziedzinie** w celu analizy kontekstu programowego wysokiego szczebla, stanu techniki i wykonalności koncepcji, aby pomóc w sformułowaniu definicji grup zadaniowych. Grupy ekspertów należy stworzyć w celu oceny potrzeb dotyczących monitorowania związanych z bezpieczeństwem i emisjami antropogenicznymi CO<sub>2</sub>;
- b) **działania grup zadaniowych** w celu opracowania i lepszego sprecyzowania wymogów w zakresie obserwacji, a także analizy potencjalnych rozwiązań technicznych w celu uściślenia początkowych wymogów misji. Analizy te powinny uwzględnić obecne możliwości obserwacji i wymianę/modernizację istniejącej infrastruktury, rozwój technologiczny i możliwości współpracy międzynarodowej. W szczególności należy ustanowić następujące grupy zadaniowe:
- 1) monitorowanie antropogenicznych emisji CO<sub>2</sub>;
  - 2) obserwacje prowadzone z orbity biegunowej;
  - 3) monitorowanie temperatury powierzchni lądu w wysokiej rozdzielczości czasowo-przestrzennej, umożliwiające zastosowania dotyczące rolnictwa, hydrologii, leśnictwa i szeroko pojętego środowiska;
  - 4) obrazowanie wielospektralne mające na celu umożliwienie innowacyjnych zastosowań dotyczących różnorodności biologicznej, górnictwa, rolnictwa i leśnictwa.
- c) **badania przygotowawcze**, jako wkład w pracę grup zadaniowych;
- d) **konsultacje** z państwami członkowskimi UE, państwami uczestniczącymi w programie Copernicus, państwami członkowskimi ESA i EUMETSAT w celu zapewnienia zgodności priorytetów i zapewnienia spójności z treścią długofalowego scenariusza ESA.

W oparciu o te działania należy zbadać scenariusze zmian komponentu kosmicznego programu Copernicus wraz z dogłębną oceną kosztów i korzyści.

Zmiany komponentu kosmicznego programu Copernicus powinny być dostosowane do budżetu dostępnego w ramach następnych wieloletnich ram finansowych i funduszy zgromadzonych przez UE, ESA, uczestniczące państwa członkowskie oraz potencjalnych dodatkowych źródeł finansowania. Mając na uwadze te ograniczenia, można stworzyć następujące scenariusze zmian:

- a) podstawowy scenariusz zmian: trwały program Copernicus, w ramach którego przewiduje się program działający na obecnym poziomie wydajności, w tym stałe działanie usług, konieczne wymiany/modernizacje istniejącej infrastruktury, działania wspierające udoskonalony dostęp do danych i ich rozpowszechnianie oraz wsparcie absorpcji przez użytkowników po 2020 r.;

- b) scenariusz zmian i rozbudowy: trwały i rozbudowany program Copernicus uwzględniający dwa obszary priorytetowe w celu sprostania pojawiającym się potrzebom:
- 1) nowe zdolności obserwacji mające na celu wsparcie potrzeb środowiskowych ze szczególnym uwzględnieniem zmiany klimatu (np. monitorowanie emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych, których nie badają obecnie żadne dostępne obserwacje satelitarne), obserwacje regionów polarnych (ze szczególnym uwzględnieniem monitorowania lodu morskiego i pogody w Arktyce) oraz wsparcie rolnictwa, z uwzględnieniem monitorowania parametrów związanych z wodą, które można przeprowadzić poprzez obserwacje w podczerwieni termalnej;
  - 2) nowe zdolności obserwacji mające na celu wsparcie bezpieczeństwa lub potrzeb dotyczących ochrony, aby sprostać nowym wyzwaniom, z którymi mierzy się Unia, w zakresie bezpieczeństwa, migracji lub kontroli granic.

Wyniki procesu ustalania wymagań użytkowników, analizy kosztów i korzyści, wykonalności technicznej, zaawansowania rozwiązania technologicznego i ogólnej przystępności cenowej określą techniczne warunki graniczne zmian komponentu kosmicznego programu Copernicus po 2020 r.

---