

Zamawiający:

Instytut Geodezji i Kartografii
ul. Zygmunta Modzelewskiego 27
02-679 Warszawa

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

„Usługa IT polegająca na opracowaniu, wdrożeniu i uruchomieniu w chmurze obliczeniowej cyfrowego instrumentu badawczego dla projektu IMAGEUP”

Część I. Postanowienia ogólne

1. PRZEDMIOT, KONTEKST I CEL ZAMÓWIENIA

1.1. Przedmiot

Przedmiotem zamówienia jest usługa IT polegająca na zaprojektowaniu, wykonaniu, uruchomieniu w chmurze obliczeniowej oraz przekazaniu Zamawiającemu cyfrowego instrumentu badawczego — środowiska demonstracyjnego umożliwiającego praktyczne wykorzystanie rezultatów projektu IMAGEUP przez użytkowników końcowych w ramach zadania demonstracyjnego projektu.

Rezultatem zamówienia jest demonstrator technologii na poziomie gotowości TRL 5–6 (technologia zademonstrowana w środowisku istotnym dla zastosowania). Zakres świadczeń wyznacza ten poziom dojrzałości.

1.2. Kontekst projektu

Projekt IMAGEUP jest realizowany przez międzynarodowe konsorcjum (Instytut Geodezji i Kartografii oraz Gamma Earth Sàrl) i finansowany w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy. Celem projektu jest walidacja danych satelitarnych Sentinel-2 o zwiększonej rozdzielczości przestrzennej oraz dostarczenie gotowych do wdrożenia rozwiązań dla trzech obszarów zastosowań: zrównoważonych osiedli miejskich, rolnictwa precyzyjnego oraz infrastruktury krytycznej.

Głównym celem projektu jest opracowanie, rozwój, walidacja oraz demonstracja nowoczesnych metod zwiększenia rozdzielczości przestrzennej zobrażeń satelitarnych Sentinel-2 (Super Resolution) oraz ich wykorzystania w praktycznych zastosowaniach związanych z obserwacją Ziemi, w szczególności w obszarach zrównoważonych osiedli miejskich, rolnictwa precyzyjnego oraz infrastruktury krytycznej.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Jednym z kluczowych rezultatów projektu jest opracowanie i zweryfikowanie środowiska umożliwiającego integrację rezultatów prac badawczo-rozwojowych partnerów projektu, ich demonstrację oraz ocenę z udziałem użytkowników końcowych. Niniejsze zamówienie służy realizacji tego celu.

Zamówienie odpowiada przewidzianej we wniosku o dofinansowanie kategorii kosztów bezpośrednich „usługa IT” (IT service), obejmującej zadania 1–7 projektu, której uzasadnieniem jest udostępnienie systemu w chmurze obliczeniowej, niezbędne do realizacji i osiągnięcia celów projektu, oraz udostępnienie platformy prezentacji wyników i pracy użytkowników zewnętrznych w okresie demonstracji. Uruchomienie rozwiązania w chmurze obliczeniowej stanowi zatem element przedmiotu zamówienia, a nie wyłącznie sposób jego realizacji.

Partnerzy projektu zapewniają: dostęp do bazowego modelu super-rozdzielczości (S2DR3) w postaci usługi API oraz cztery algorytmy dziedzinowe, przekazywane w postaci roboczej i opracowywane równoległe z realizacją zamówienia. Zadaniem Wykonawcy nie jest opracowanie tych komponentów, lecz stworzenie środowiska umożliwiającego ich współdziałanie oraz udostępnienie użytkownikom końcowym.

1.3. Zasada opisu przedmiotu zamówienia

Zamówienie stanowi element eksperymentalnych prac rozwojowych projektu i prowadzi do powstania demonstratora na poziomie gotowości TRL 5–6. Podstawowym celem zamówienia jest doprowadzenie rezultatów projektu — modelu super-rozdzielczości S2DR3 oraz czterech algorytmów dziedzinowych — do postaci umożliwiającej ich uruchamianie, prezentację i walidację z udziałem użytkowników końcowych.

Prace mają charakter rozwojowy z uwagi na niepewność techniczną istniejącą w chwili wszczęcia postępowania: algorytmy dziedzinowe powstają równoległe u partnerów projektu i są przekazywane w postaci roboczej, ich interfejsy i parametry nie są ostatecznie ustalone, a wolumen danych po zwiększeniu rozdzielczości istotnie wzrasta. Sposób złożenia tych elementów w działające środowisko stanowi przedmiot prac rozwojowych Wykonawcy.

Konsekwencje przyjętego charakteru zamówienia są następujące: kompletna specyfikacja rozwiązania powstaje w Etapie Wizji i zostaje domknięta w Punkcie Zatwierdzenia Wizji; OPZ określa cele i rezultaty (CO ma powstać), a dobór architektury, technologii i organizacji prac (JAK) należy do Wykonawcy; dostosowania wynikające ze zmian komponentów w toku realizacji są objęte wynagrodzeniem w wymiarze określonym w rozdz. 6.1.

Zamówienie nie obejmuje prac badawczych nad samymi algorytmami dziedzinowymi ani nad modelem super-rozdzielczości — te powstają u partnerów projektu i są Wykonawcy przekazywane.

Wykonawca odpowiada za osiągnięcie rezultatów określonych w OPZ i skonkretyzowanych w zatwierdzonym Dokumencie Projektowym. OPZ nie stanowi podstawy do żądania funkcjonalności nieujętych w OPZ ani w zatwierdzonym Backlogu Zakresu.

1.4. Dokumenty zamówienia

Poziomy wymagań (ZAKRES WYMAGANY albo ZAKRES ROZSZERZONY) określa Rejestr wymagań (Załącznik nr 1 do OPZ). Zasady przeniesienia praw autorskich, licencji, Uprzedniej Własności Intelektualnej oraz kar

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

umownych określają wyłącznie Projektowane Postanowienia Umowy. Warunki udziału w postępowaniu, w tym wymagania wobec osób kluczowych, oraz zasady prowadzenia postępowania określa SWZ; po zawarciu Umowy SWZ nie stanowi podstawy określania zakresu świadczenia. W razie rozbieżności między dokumentami stosuje się następującą kolejność pierwszeństwa: Umowa, Opis Przedmiotu Zamówienia wraz z załącznikami, oferta Wykonawcy, Dokument Projektowy wraz z Backlogiem Zakresu, pozostałe dokumenty postępowania.

1.5 Uzasadnienie realizacji zamówienia

Instytut Geodezji i Kartografii dysponuje kompetencjami naukowymi niezbędnymi do realizacji badań prowadzonych w projekcie IMAGEUP, w szczególności w zakresie opracowywania algorytmów przetwarzania danych satelitarnych, analiz geoprzestrzennych oraz walidacji wyników badań.

Jednocześnie realizacja celów projektu wymaga stworzenia wyspecjalizowanego środowiska informatycznego umożliwiającego praktyczne wykorzystanie rezultatów prowadzonych prac badawczo-rozwojowych.

Środowisko to powinno zapewnić możliwość integracji algorytmów opracowywanych przez partnerów projektu, organizacji procesu przetwarzania danych satelitarnych, udostępniania wyników użytkownikom końcowym oraz prowadzenia działań demonstracyjnych przewidzianych w pakiecie roboczym WP7.

Zamawiający nie dysponuje obecnie rozwiązaniem spełniającym wszystkie wymagania określone dla projektu IMAGEUP.

Z tego względu niezbędne jest zaangażowanie wyspecjalizowanego partnera technologicznego posiadającego doświadczenie w projektowaniu i budowie zaawansowanych usług cyfrowych, integracji środowisk obliczeniowych oraz realizacji projektów o charakterze badawczo-rozwojowym.

Rola Wykonawcy nie będzie ograniczała się do wykonania prac programistycznych. Wykonawca będzie uczestniczył w procesie projektowania rozwiązania, proponował optymalną architekturę techniczną, uczestniczył w kolejnych etapach walidacji rozwiązania oraz dostosowywał je do rezultatów osiąganych w toku realizacji projektu.

Taki model współpracy odpowiada charakterowi eksperymentalnych prac rozwojowych, w których końcowe rozwiązanie powstaje stopniowo, w wyniku współpracy specjalistów reprezentujących różne dziedziny wiedzy.

1.6 Charakter problemu badawczego

Obserwacja Ziemi z wykorzystaniem danych satelitarnych stanowi obecnie jedno z podstawowych źródeł informacji wykorzystywanych m.in. w monitorowaniu środowiska, planowaniu przestrzennym, rolnictwie, zarządzaniu kryzysowym oraz ochronie infrastruktury krytycznej.

Dynamiczny rozwój metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego umożliwia opracowywanie nowych metod zwiększania rozdzielczości obrazowań satelitarnych. Ich praktyczne wykorzystanie wymaga jednak nie tylko opracowania algorytmów, lecz również stworzenia środowiska umożliwiającego ich integrację, uruchamianie, testowanie oraz ocenę z udziałem użytkowników końcowych.

Algorytmy rozwijane w projekcie IMAGEUP powstają niezależnie przez różnych partnerów konsorcjum i na różnych etapach realizacji projektu. Oznacza to konieczność przygotowania wspólnego środowiska umożliwiającego ich sukcesywną integrację, testowanie oraz współdziałanie z komponentami zewnętrznymi.

Przetwarzanie danych programu Copernicus, w szczególności obrazowań Sentinel-2, wymaga wykorzystania specjalistycznej infrastruktury obliczeniowej oraz obejmuje pobieranie danych, uruchamianie modeli, analizę wyników i ich prezentację użytkownikom.

Zamówienie obejmuje zatem zaprojektowanie i wykonanie specjalistycznego środowiska informatycznego integrującego komponenty projektu oraz zapewniającego ich demonstrację, walidację i praktyczne wykorzystanie zgodnie z celami projektu IMAGEUP.

2. DEFINICJE

Pojęcie	Znaczenie
Cyfrowy instrument badawczy	Zintegrowane środowisko będące rezultatem zamówienia, przeznaczone do uruchamiania analiz, prezentacji wyników, demonstracji i walidacji rezultatów projektu IMAGEUP.
Dokument Projektowy	Rezultat Etapu Wizji: kompletna, uzgodniona specyfikacja rozwiązania (konceptcja architektury, Backlog Zakresu, rejestr decyzji, plan realizacji), zatwierdzana w Punkcie Zatwierdzenia Wizji.
Backlog Zakresu	Uporządkowana lista elementów zakresu prowadzona w Rejestrze wymagań, z przypisaniem poziomu oraz kryterium odbioru. Priorytetyzacja odpowiada metodzie zbieżnej z MoSCoW, przy czym poziomowi ZAKRES

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Pojęcie	Znaczenie
	WYMAGANY odpowiada priorytet MUST, a poziomowi ZAKRES ROZSZERZONY — priorytet SHOULD.
Punkt Zatwierdzenia Wizji (PZW)	Punkt kontrolny kończący Etap Wizji, tożsamy z odbiorem kamienia milowego KM-1, w którym Zamawiający zatwierdza Dokument Projektowy; po zatwierdzeniu zakres jest ustalony i chroniony przed jednostronną zmianą.
Instancja referencyjna	Komplet zasobów (kod, konfiguracja, dokumentacja, dane) umożliwiający Zamawiającemu samodzielne odtworzenie rozwiązania po odbiorze końcowym.
Rejestr wymagań	Załącznik nr 1 do OPZ: lista wymagań technicznych wraz z ich poziomami, przypisanymi kamieniami milowymi oraz warunkami akceptacji.
Rezultaty projektu	Rezultaty projektu IMAGEUP określone we wniosku o dofinansowanie, którym służy demonstrator (walidowana metoda super-rozdzielczości oraz algorytmy dla obszarów zastosowań).
Komponent katalogowy	Komponent wskazany w Załączniku nr 2 do OPZ, objęty integracją w ramach wynagrodzenia umownego.
Pula elastyczna	Godziny zadeklarowane przez Wykonawcę w Formularzu oferty ponad wymiary określone w rozdz. 6.1, 8.2 i 11.2, stanowiące przedmiot kryterium oceny ofert K3. Nie są przypisane do żadnego z tych wymiarów i są wykorzystywane na zlecenie Zamawiającego według bieżących potrzeb. Godziny niewykorzystane nie podlegają rozliczeniu.
Okres obowiązywania Umowy	Okres od dnia zawarcia Umowy do zakończenia realizacji projektu IMAGEUP, określony w Projektowanych Postanowieniach Umowy.

Część II. Oczekiwania badawczo-rozwojowe (etapy merytoryczne)

Etapy w niniejszej części odpowiadają kamieniom milowym KM-1–KM-8. Dla każdego etapu wskazano interes Zamawiającego, oczekiwany rezultat oraz warunki akceptacji. Warunki akceptacji określają wyłącznie potrzeby Zamawiającego (CO ma być osiągnięte); sposób ich spełnienia należy do Wykonawcy. Szczegółowe wymagania wraz z poziomami zawiera Rejestr wymagań.

3. ETAP WIZJI — ANALIZA I PROJEKTOWANIE

3.1. Cel i interes Zamawiającego

Interesem Zamawiającego jest uzyskanie — przed rozpoczęciem budowy — kompletnej, uzgodnionej specyfikacji rozwiązania, która ustabilizuje zakres dalszych prac. Zamawiający potrzebuje pewności, że rozwiązanie odpowie na potrzeby projektu; Wykonawca — pewności, że zakres nie będzie zmieniany w toku realizacji.

Etap Wizji jest momentem doprecyzowywania wymagań. Po jego zamknięciu w Punkcie Zatwierdzenia Wizji zakres jest ustalony, a zmiany wykraczające poza zatwierdzoną specyfikację następują wyłącznie w trybie zmiany Umowy (art. 455 Pzp) i za odrębnym wynagrodzeniem.

3.2. Oczekiwany rezultat

Dokument Projektowy obejmujący co najmniej:

- wstępną koncepcję architektury rozwiązania wraz z odniesieniem do każdej potrzeby funkcjonalnej określonej w rozdz. 7,
- analizę ryzyk technicznych,
- plan integracji wszystkich komponentów katalogowych (Załącznik nr 2 do OPZ),
- harmonogram dalszych prac,
- Backlog Zakresu wraz z rejestrem decyzji technicznych (ADR), prowadzonym od rozpoczęcia realizacji zamówienia,
- projekt interfejsu użytkownika w postaci makiet lub interaktywnego prototypu, przedstawiany Zamawiającemu do akceptacji przed rozpoczęciem implementacji części prezentacyjnej rozwiązania.

3.3. Warunki akceptacji (KM-1)

Kamień KM-1 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

- Dokument Projektowy zawiera wszystkie elementy wskazane w pkt 3.2 (lista kontrolna kompletności);
- Backlog Zakresu obejmuje wszystkie wymagania Rejestru oznaczone poziomem ZAKRES WYMAGANY, bez pominięć i bez obniżenia poziomu;
- projekt interfejsu użytkownika został przedstawiony Zamawiającemu do akceptacji;

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

- Zamawiający zatwierdził Dokument Projektowy w Punkcie Zatwierdzenia Wizji albo nastąpiła dorozumiana akceptacja zgodnie z rozdz. 14 pkt 4.

3.4. Skutki zatwierdzenia Dokumentu Projektowego

Z chwilą odbioru kamienia milowego KM-1, stanowiącego Punkt Zatwierdzenia Wizji, następuje konkretyzacja zakresu dalszych prac rozwojowych. Zatwierdzony Dokument Projektowy staje się kompletną, wiążącą specyfikacją realizacji, a elementy Backlogu Zakresu oznaczone poziomem ZAKRES WYMAGANY stają się wiążące. Elementy oznaczone poziomem ZAKRES ROZSZERZONY zadeklarowane przez Wykonawcę w Formularzu oferty realizowane są w sposób uzgodniony w Dokumencie Projektowym. Nie warunkują one odbioru kamieni milowych KM-1 – KM-7; warunkują odbiór kamienia milowego KM-8 na zasadach określonych w rozdz. 14.

Zakres nie podlega jednostronnej zmianie, a zmiany wykraczające poza zatwierdzoną specyfikację następują wyłącznie w trybie zmiany Umowy (art. 455 Pzp) i za odrębnym wynagrodzeniem.

Dokument Projektowy podlega aktualizacji w przypadku zmian wynikających z realizacji zamówienia, na zasadach określonych w niniejszym punkcie.

Wykonawca prowadzi i aktualizuje rejestr decyzji technicznych (ADR) przez cały okres realizacji zamówienia. Wpisowi podlega każda decyzja architektoniczna lub technologiczna mająca wpływ na architekturę rozwiązania, sposób integracji komponentów lub przyjęte technologie, wraz z jej uzasadnieniem. Forma i narzędzie prowadzenia rejestru należą do Wykonawcy.

4. ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA

4.1. Cel i interes Zamawiającego

Interesem Zamawiającego jest rozwiązanie o architekturze umożliwiającej niezależny rozwój komponentów opracowywanych przez partnerów projektu oraz ograniczającej wpływ zmian jednego elementu na pozostałe — ponieważ komponenty powstają równolegle i będą ewoluować.

Architektura ma pozwolić na dalszy rozwój rozwiązania po zakończeniu projektu, w działalności naukowej Zamawiającego i w przyszłych przedsięwzięciach.

4.2. Oczekiwany rezultat

Kompletna architektura cyfrowego instrumentu badawczego, obejmująca:

- budowę modułową, umożliwiającą niezależny rozwój poszczególnych komponentów,
- integrację z komponentami partnerów projektu,
- mechanizmy ograniczające wpływ zmian interfejsów komunikacyjnych systemów zewnętrznych,
- możliwość dalszego rozwoju rozwiązania po zakończeniu projektu,

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

- diagram architektury logicznej, diagram architektury fizycznej oraz diagram przepływu danych,
- opis zależności pomiędzy komponentami wraz ze wskazaniem punktów integracyjnych.

4.3. Warunki akceptacji (KM-2)

Kamień KM-2 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

1. przekazano diagram architektury logicznej, fizycznej oraz przepływu danych;
2. z dokumentacji wynika modułowa budowa rozwiązania oraz możliwość wymiany lub aktualizacji pojedynczego komponentu katalogowego bez przebudowy pozostałych;
3. opisano zależności pomiędzy komponentami oraz wskazano punkty integracyjne;
4. wskazano mechanizmy izolujące lub adaptacyjne ograniczające wpływ zmian interfejsów systemów zewnętrznych.

Jednolity model opisu zasobów danych, obliczeń i produktów, umożliwiający wykorzystanie wyniku jednego przetworzenia jako wejścia kolejnego — na przykład oparty na standardach rodziny OGC lub STAC albo na rozwiązaniach równoważnych w rozumieniu Załącznika nr 6 do OPZ — stanowi zakres rozszerzony.

5. ŚRODOWISKO OBLICZENIOWE

5.1. Cel i interes Zamawiającego

Interesem Zamawiającego jest dysponowanie środowiskiem zdolnym do przetwarzania zobrazowań satelitarnych i uruchamiania algorytmów projektu — w tym, jeżeli wymagają tego przekazane algorytmy dziedzinowe, zadań wykorzystujących akceleratory GPU — oraz przechowywania produktów pośrednich i końcowych o istotnie zwiększonym wolumenie po podniesieniu rozdzielczości.

Zamawiający nie narzuca dostawcy ani modelu infrastruktury. Istotne jest natomiast, aby rozwiązanie nie uzależniało Zamawiającego od jednego dostawcy infrastruktury oraz aby możliwe było oszacowanie kosztów eksploatacji po zakończeniu projektu.

Orientacyjną charakterystykę komponentów, skalę przetwarzania oraz wpływ super-rozdzielczości na wymagania infrastruktury opisuje Załącznik nr 5 do OPZ.

5.2. Oczekiwany rezultat

Uruchomione środowisko obliczeniowe, które:

1. umożliwia wykonywanie procesów przetwarzania danych satelitarnych wymaganych przez projekt, w tym — jeżeli wymagają tego przekazane algorytmy dziedzinowe — zadań wykorzystujących akceleratory GPU,
2. umożliwia równoczesne wykonywanie wielu procesów obliczeniowych,

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

3. umożliwia zwiększanie i zmniejszanie dostępnych zasobów obliczeniowych odpowiednio do potrzeb,
4. nie powoduje uzależnienia Zamawiającego od jednego dostawcy infrastruktury lub jednego środowiska uruchomieniowego, o ile jest to uzasadnione technicznie i ekonomicznie,
5. umożliwia pełne odtworzenie konfiguracji na podstawie przekazanej dokumentacji,
6. umożliwia wykonywanie kopii bezpieczeństwa konfiguracji oraz danych niezbędnych do odtworzenia środowiska demonstracyjnego.

5.3. Warunki akceptacji (KM-3)

Kamień KM-3 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

1. środowisko działa w chmurze obliczeniowej oraz wykonuje pełny łańcuch przetwarzania dla uzgodnionego obszaru testowego i zapisuje produkt wynikowy;
2. środowisko umożliwia równoczesne wykonywanie wielu procesów oraz zmianę wielkości dostępnych zasobów;
3. środowisko daje się odtworzyć na podstawie przekazanych instrukcji instalacji, konfiguracji i odtworzenia, co potwierdzono testem odtworzenia;
4. przekazano dokumentację wykorzystanych usług chmurowych, ich konfiguracji oraz szacunkowych kosztów eksploatacji po zakończeniu projektu;
5. potwierdzono możliwość wykonania kopii bezpieczeństwa konfiguracji i danych niezbędnych do odtworzenia środowiska.

Mechanizmy automatyzujące wdrażanie nowych wersji, monitorowanie dostępności komponentów, prowadzenie wersjonowanego repozytorium konfiguracji i kodu oraz rozwiązania racjonalizujące koszty obliczeń stanowią zakres rozszerzony i nie warunkują odbioru kamienia.

6. INTEGRACJA KOMPONENTÓW PROJEKTU

6.1. Cel i interes Zamawiającego

Projekt jest realizowany przez konsorcjum, którego partnerzy opracowują odrębne komponenty: bazowy model super-rozdzielczości S2DR3 oraz cztery algorytmy dziedziczone. Interesem Zamawiającego jest ich współdziałanie w jednym instrumencie — bez konieczności opracowywania tych komponentów przez Wykonawcę.

Algorytmy są przekazywane Wykonawcy w formie roboczej (kod, skrypty). Zadaniem Wykonawcy jest ich operacjonalizacja — doprowadzenie do postaci uruchamialnej w środowisku — oraz integracja o zdefiniowanych wejściach i wyjściach. Katalog komponentów (Załącznik nr 2 do OPZ) jest zamknięty; integracja komponentów spoza katalogu następuje wyłącznie w trybie zmiany Umowy.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Komponenty katalogowe stanowią wkład Zamawiającego do realizacji zamówienia: Zamawiający zapewnia je wraz z prawem do korzystania z nich na potrzeby realizacji, a doprowadzenie ich do postaci uruchamialnej w środowisku należy do Wykonawcy. Koszty obliczeniowe modelu S2DR3 nie obciążają Wykonawcy; koszty infrastruktury i mocy obliczeniowej niezbędnych do uruchamiania pozostałych komponentów katalogowych są objęte wynagrodzeniem.

W przypadku zmian interfejsów systemów zewnętrznych oraz komponentów katalogowych wprowadzanych w okresie realizacji Wykonawca dostosowuje rozwiązanie w ramach wynagrodzenia umownego, o ile zmiany mają charakter dostosowawczy, mieszczą się w zakresie przedmiotu zamówienia i nie powodują konieczności opracowania nowych funkcjonalności ani przebudowy architektury rozwiązania.

Wymiar prac dostosowawczych objętych wynagrodzeniem wynosi 40 roboczogodzin i może zostać powiększony o godziny z puli elastycznej zadeklarowanej przez Wykonawcę w ofercie. Prace wykraczające poza granice określone powyżej albo poza zadeklarowaną pulę realizowane są w trybie zmiany Umowy (art. 455 ustawy Pzp oraz § 15 Projektowanych Postanowień Umowy).

6.2. Oczekiwany rezultat

Wszystkie komponenty katalogowe zintegrowane w rozwiązaniu, w sposób który:

1. umożliwia integrację nowych komponentów bez przebudowy podstawowej architektury,
2. zapewnia udokumentowanie interfejsów komunikacyjnych w sposób umożliwiający ich wykorzystanie przez Zamawiającego i partnerów projektu,
3. ogranicza wpływ zmian zewnętrznych interfejsów na pozostałe komponenty,
4. zapewnia rejestrowanie błędów komunikacyjnych oraz możliwość ich diagnozowania,
5. zapewnia bezpieczne zarządzanie danymi dostępowymi do usług zewnętrznych wymagających uwierzytelniania.

6.3. Warunki akceptacji (KM-4)

Kamień KM-4 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

1. każdy z pięciu komponentów katalogowych uruchamia się w środowisku i zwraca produkt wynikowy dla danych testowych uzgodnionych w Dokumencie Projektowym;
2. dla wskazanego obszaru testowego łańcuch: dane Sentinel-2 → super-rozdzielczość → algorytm dziedzinowy → produkt wynikowy wykonuje się w całości;
3. przekazano dokumentację interfejsów komunikacyjnych umożliwiającą ich wykorzystanie przez Zamawiającego i partnerów projektu;
4. rozwiązanie rejestruje błędy komunikacyjne i umożliwia ich diagnozowanie;
5. dane dostępowe do usług zewnętrznych są zarządzane w sposób bezpieczny.

Pełna dokumentacja punktów integracyjnych, obejmująca procedury postępowania w przypadku zmian po stronie systemów wewnętrznych, stanowi zakres rozszerzony.

7. CYFROWY INSTRUMENT BADAWCZY — FUNKCJE DEMONSTRACYJNE

7.1. Cel i interes Zamawiającego

Interesem Zamawiającego jest spójne środowisko, w którym zespół badawczy i użytkownicy demonstracji mogą uruchamiać analizy, oglądać rezultaty i pozostawiać opinie — a nie wyłącznie aplikacja prezentacyjna.

Instrument ma unaoczniać wartość super-rozdzielczości, w szczególności przez zestawienie produktu przed i po zwiększeniu rozdzielczości.

7.2. Oczekiwany rezultat

Instrument udostępniający co najmniej:

1. dostęp do funkcjonalności zgodnie z rolami użytkowników,
2. uruchamianie analiz zgodnie z posiadanymi uprawnieniami,
3. prezentację danych przestrzennych na mapie,
4. odnoszenie zbieranych opinii użytkowników do konkretnych wyników i lokalizacji, których opinia dotyczy.

7.3. Warunki akceptacji (KM-5)

Kamień KM-5 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

1. każda z funkcji wymienionych w pkt 7.2 działa dla scenariuszy testowych uzgodnionych w Dokumencie Projektowym;
2. użytkownik bez wymaganych uprawnień nie może wykonać operacji zastrzeżonej;
3. wynik analizy jest prezentowany na mapie dla wskazanej lokalizacji, z możliwością porównania produktu przed i po zwiększeniu rozdzielczości;
4. opinia użytkownika daje się powiązać z konkretnym wynikiem i lokalizacją.

Monitorowanie przebiegu procesów, przeglądanie historii analiz, eksport wyników, generowanie raportów, porównywanie wyników różnych analiz, zarządzanie konfiguracją przez administratora oraz rozbudowa o nowe moduły funkcjonalne stanowią zakres rozszerzony i nie warunkują odbioru kamienia.

8. ŚRODOWISKO DEMONSTRACYJNE I WSPARCIE TECHNICZNE

8.1. Cel i interes Zamawiającego

Zamawiający potrzebuje środowiska, w którym udostępni rozwiązanie użytkownikom zewnętrznym i zbierze ich opinie. Przedmiotem zamówienia jest przygotowanie, udostępnienie i utrzymanie tego środowiska oraz wsparcie techniczne w okresie jego udostępnienia.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Czynności pozostające po stronie Zamawiającego — w szczególności nabór i dobór użytkowników oraz przebieg prowadzonych przez nich prac — pozostają poza zakresem zamówienia.

8.2. Oczekiwany rezultat

Środowisko demonstracyjne, które:

1. obsługuje co najmniej 50 kont zewnętrznych użytkowników, w tym pracę równoległą,
2. udostępnia funkcjonalności zgodnie z przyznanymi uprawnieniami,
3. rejestruje podstawowe informacje dotyczące korzystania ze środowiska,
4. umożliwia zbieranie opinii użytkowników albo integrację z narzędziem wskazanym przez Zamawiającego,
5. jest objęte wsparciem technicznym w wymiarze 24 roboczogodzin, powiększonym o godziny z puli elastycznej zadeklarowanej przez Wykonawcę w ofercie, w tym co najmniej dwie sesje wprowadzające dla użytkowników zewnętrznych.

8.3. Warunki akceptacji (KM-6)

Kamień KM-6 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

- środowisko demonstracyjne zostało udostępnione i obsługuje co najmniej 50 kont zewnętrznych użytkowników, w tym pracę równoległą;
- funkcjonalności są udostępniane zgodnie z przyznanymi uprawnieniami;
- środowisko rejestruje podstawowe informacje dotyczące korzystania z niego;
- zapewniono zbieranie opinii użytkowników w instrumencie albo integrację z narzędziem wskazanym przez Zamawiającego;
- zapewniono wsparcie techniczne w wymiarze zadeklarowanym w ofercie, w tym co najmniej dwie sesje wprowadzające;
- Wykonawca przyjmował i obsługiwał zgłoszenia błędów dotyczących środowiska demonstracyjnego, zgodnie z pkt 11.4.

Liczba użytkowników faktycznie korzystających ze środowiska, przebieg i wyniki prac prowadzonych przez Zamawiającego oraz osiągnięcie rezultatów projektu zależnych od Zamawiającego nie warunkują odbioru kamienia milowego.

Zestawienie zgłoszonych problemów wraz z rekomendacjami dotyczącymi dalszego rozwoju rozwiązania stanowi zakres rozszerzony.

9. DOKUMENTACJA I TRANSFER WIEDZY

9.1. Cel i interes Zamawiającego

Rezultatem zamówienia jest również wiedza: Zamawiający musi móc samodzielnie administrować rozwiązaniem, rozwijać je i odtworzyć — bez korzystania z wiedzy nieudokumentowanej.

Dokumentacja jest jednym z podstawowych produktów zamówienia, warunkującym użyteczność rozwiązania po zakończeniu projektu.

9.2. Oczekiwany rezultat

Komplet dokumentacji rozwiązania obejmujący:

- dokumentację umożliwiającą samodzielne odtworzenie środowiska przez Zamawiającego lub wskazany przez niego podmiot,
- instrukcję uruchomienia środowiska demonstracyjnego po całkowitej reinstalacji,
- dokumentację wszystkich interfejsów integracyjnych,
- diagramy architektury w otwartym lub powszechnie dostępnym formacie umożliwiającym dalszą edycję,
- wykaz wykorzystanych bibliotek, komponentów i oprogramowania zewnętrznego wraz z warunkami ich wykorzystania,
- zestawienie decyzji projektowych, architektonicznych i technologicznych wraz z ich uzasadnieniem (rejestr ADR) oraz uzgodnień mających wpływ na zakres, harmonogram lub sposób realizacji, w formacie umożliwiającym dalsze wykorzystanie.

9.3. Warunki akceptacji (KM-7)

Kamień KM-7 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

- dokumentacja jest kompletna i aktualna na dzień odbioru końcowego;
- dokumentacja umożliwia samodzielne odtworzenie środowiska, w tym po całkowitej reinstalacji;
- dokumentacja została sporządzona w języku polskim; dopuszcza się pozostawienie dokumentacji producentów oprogramowania lub komponentów zewnętrznych w języku angielskim, jeżeli nie istnieje jej oficjalna wersja polskojęzyczna;
- diagramy architektury przekazano w formacie umożliwiającym dalszą edycję;
- przekazano dokumentację interfejsów integracyjnych oraz wykaz komponentów zewnętrznych wraz z warunkami ich wykorzystania;
- kod źródłowy zawiera komentarze i strukturę umożliwiające jego dalszy rozwój przez osoby posiadające odpowiednie kompetencje;
- przekazano zestawienie decyzji projektowych, architektonicznych i technologicznych wraz z uzasadnieniem (rejestr ADR) oraz uzgodnień;
- przekazano dokumenty wskazane dla tego kamienia w Załączniku nr 4 do OPZ.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Warsztaty przekazania wiedzy dla przedstawicieli Zamawiającego — w wymiarze co najmniej 16 godzin dla maksymalnie 10 osób, prowadzone w języku polskim, w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowej, wraz z przekazaniem materiałów — stanowią zakres rozszerzony i nie warunkują odbioru kamienia.

10. PRZEKAZANIE REZULTATÓW

10.1. Cel i interes Zamawiającego

Po zakończeniu zamówienia Zamawiający uzyskuje pełną możliwość korzystania z rezultatów, ich utrzymywania i rozwoju zgodnie z celami swojej działalności naukowej i statutowej.

Przekazanie obejmuje wszystkie rezultaty materialne i niematerialne wytworzone w ramach zamówienia — nie tylko uruchomione rozwiązanie.

10.2. Oczekiwany rezultat

Komplet rezultatów przekazany Zamawiającemu, obejmujący:

1. kompletny kod źródłowy wszystkich komponentów opracowanych w ramach zamówienia,
2. wszystkie pliki niezbędne do ponownego zbudowania i wdrożenia rozwiązania,
3. wykaz komponentów zewnętrznych wraz z informacją o ich licencjach,
4. instancję referencyjną umożliwiającą odtworzenie rozwiązania zgodnie ze stanem na dzień odbioru końcowego,
5. komplet danych umożliwiających odtworzenie środowiska demonstracyjnego,
6. wskazanie komponentów własnych Wykonawcy niewytworzonych w ramach zamówienia wraz z zasadami korzystania z nich.

10.3. Warunki akceptacji (KM-8)

Kamień KM-8 uznaje się za osiągnięty, gdy łącznie:

- przekazano kompletny kod źródłowy oraz pliki niezbędne do ponownego zbudowania i wdrożenia rozwiązania;
- przekazano instancję referencyjną, a test odtworzenia rozwiązania na jej podstawie zakończył się powodzeniem;
- przekazano wykaz komponentów zewnętrznych wraz z ich licencjami oraz wskazano komponenty własne Wykonawcy wraz z zasadami korzystania z nich;
- przekazano komplet danych umożliwiających odtworzenie środowiska demonstracyjnego;
- przekazano dokumenty wskazane dla tego kamienia w Załączniku nr 4 do OPZ;
- podpisano protokół odbioru końcowego albo nastąpił odbiór w trybie dorozumianej akceptacji (rozdz. 14). Odbiór kamienia KM-8 stanowi odbiór końcowy w rozumieniu Umowy.

Część III. Zasady operacyjno-zarządcze

11. GWARANCJA I WSPARCIE W OKRESIE OBOWIĄZYWANIA UMOWY

11.1. Cel i interes Zamawiającego

Interesem Zamawiającego jest sprawne działanie rozwiązania przez okres, w którym korzysta z niego w projekcie — w szczególności w okresie udostępnienia środowiska demonstracyjnego oraz po odbiorze końcowym, do zakończenia okresu obowiązywania Umowy.

Przedmiotem zamówienia jest demonstrator prac badawczo-rozwojowych, a nie produkt komercyjny. Świadczenia gwarancyjne i wsparcie są zatem ograniczone czasowo i ilościowo, tak aby ich koszt był możliwy do oszacowania na etapie oferty.

11.2. Zakres objęty wynagrodzeniem

- usuwanie wad rezultatów zamówienia ujawnionych w okresie obowiązywania Umowy;
- wsparcie konsultacyjne dotyczące przekazanych rezultatów, świadczone od odbioru końcowego do zakończenia okresu obowiązywania Umowy, w wymiarze 40 roboczogodzin, powiększonym o godziny z puli elastycznej zadeklarowanej przez Wykonawcę w ofercie, wykorzystywanym na żądanie Zamawiającego.

11.3. Granice świadczeń

- świadczenia wygasają z upływem okresu obowiązywania Umowy; zamówienie nie obejmuje utrzymania rozwiązania ani jego rozwoju po upływie tego okresu;
- wykonanie świadczeń nie obejmuje skutków zdarzeń niezależnych od Wykonawcy, w szczególności zmian wprowadzonych samodzielnie przez Zamawiającego oraz niedostępności infrastruktury lub komponentów zapewnianych przez Zamawiającego;
- czasy obsługi zgłoszeń określa pkt 11.4; pozostałe zasady gwarancji określają Projektowane Postanowienia Umowy.

11.4. Parametry pracy demonstratora i czasy obsługi

Przedmiotem usługi jest demonstrator technologii działający w środowisku testowym lub zbliżonym do operacyjnego. Nie jest on systemem produkcyjnym ani rozwiązaniem przeznaczonym do obsługi procesów krytycznych.

Zakładane parametry pracy demonstratora obejmują dostępność w okresie demonstracji na poziomie 99%, przy czym brak dostępności oznacza niedostępność potwierdzoną z dwóch niezależnych lokalizacji sieciowych.

Na potrzeby obsługi zgłoszeń wyróżnia się trzy kategorie wad: wadę blokującą, która uniemożliwia korzystanie z rozwiązania; wadę istotną, która ogranicza funkcjonalność rozwiązania, przy czym istnieje możliwe do zastosowania obejście; oraz wadę drobną, która nie wpływa na możliwość korzystania z rozwiązania.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Oczekiwane czasy obsługi: dla wady blokującej — reakcja na zgłoszenie do 4 godzin roboczych i podjęcie działań naprawczych do 1 dnia roboczego; dla wady istotnej — reakcja do 8 godzin roboczych i podjęcie działań naprawczych do 2 dni roboczych.

Wady drobne oraz modyfikacje niebędące wadami są obsługiwane w miarę możliwości Wykonawcy, bez określonego czasu obsługi.

Wsparcie techniczne jest świadczone w godzinach roboczych, tj. od 9:00 do 17:00 w dni robocze, z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy.

Z uwagi na badawczo-rozwojowy charakter demonstratora wskazane parametry mają charakter celów technicznych, a ich czasowe niespełnienie nie stanowi podstawy do naliczania kar umownych ani do obniżenia wynagrodzenia.

12. WYKORZYSTANIE ROZWIĄZANIA PO PROJEKCIE

Rozwiązanie jest projektowane tak, aby po zakończeniu projektu Zamawiający mógł samodzielnie je uruchomić, utrzymać i rozwijać na podstawie przekazanej instancji referencyjnej i dokumentacji.

13. KAMIENIE MIŁOWE I PŁATNOŚCI

Realizacja jest odbierana w ośmiu kamieniach milowych odpowiadających etapom z Części II. Wynagrodzenie jest rozliczane w pięciu transzach, powiązanych z harmonogramem projektu IMAGEUP. Warunkiem wystawienia faktury za transzę jest odbiór wszystkich kamieni milowych objętych tą transzą, w tym odbiór w trybie dorozumianej akceptacji.

Transza	Warunek płatności (odebrane kamienie)	% wynagrodzenia
P1	KM-1 — Dokument Projektowy zatwierdzony w PZW	10%
P2	KM-2 i KM-3 — architektura odebrana, środowisko obliczeniowe uruchomione i odtwarzalne	10%
P3	KM-4 — integracja komponentów potwierdzona testami	25%
P4	KM-5 i KM-6 — instrument gotowy do udostępnienia oraz środowisko demonstracyjne udostępnione wraz z zapewnionym wsparciem	35%
P5	KM-7 i KM-8 — dokumentacja i transfer wiedzy zakończone, rezultaty przekazane	20%

Ilekoć Umowa posługuje się pojęciem Etapu w związku z wynagrodzeniem lub karami umownymi, rozumie się przez to zakres objęty jedną transzą; transza może obejmować więcej niż jeden kamień milowy. Terminy

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

transz mają charakter orientacyjny i podlegają uszczegółowieniu w harmonogramie zatwierdzonym w Punkcie Zatwierdzenia Wizji; ich zmiana w granicach ram czasowych z rozdz. 16 nie wymaga zmiany Umowy.

Transze P1–P4 obejmują łącznie 80% wynagrodzenia i są rozliczane do momentu udostępnienia środowiska demonstracyjnego. Odbiór kamienia milowego następuje niezależnie od terminu płatności transzy i wywołuje skutki określone w rozdz. 14 oraz w Projektowanych Postanowieniach Umowy.

14. ODBIORY

Odbiór wynika ze spełnienia warunków akceptacji określonych w Części II oraz wykonania wymagań przypisanych do kamienia w Rejestrze wymagań, według następujących zasad:

- podstawą odbioru kamienia jest spełnienie warunków akceptacji etapu określonych w Części II oraz wykonanie wymagań poziomu ZAKRES WYMAGANY przypisanych do tego kamienia w Rejestrze wymagań;
- ocena dokonywana jest w sposób binarny: każdy warunek akceptacji oraz każde wymaganie przypisane do kamienia uznaje się za spełnione albo niespełnione; kamień uznaje się za osiągnięty, gdy wszystkie z nich są spełnione;
- odmowa odbioru jest skuteczna wyłącznie wtedy, gdy Zamawiający wskaże konkretny niespełniony warunek akceptacji, niewykonane wymaganie poziomu ZAKRES WYMAGANY, a w przypadku kamienia KM-8 — także niewykonane wymaganie poziomu ZAKRES ROZSZERZONY zadeklarowane przez Wykonawcę w Formularzu oferty wraz z uzasadnieniem; odmowa oparta na przesłankach spoza OPZ i Rejestru jest bezskuteczna;
- Zamawiający dokonuje odbioru albo przekazuje wykaz niespełnionych warunków w terminie 10 dni roboczych od zgłoszenia gotowości; bezskuteczny upływ terminu oznacza odbiór (dorożumiana akceptacja);
- wymagania oznaczone poziomem ZAKRES ROZSZERZONY nie warunkują odbioru kamieni milowych KM-1 – KM-7; wymagania tego poziomu zadeklarowane przez Wykonawcę w Formularzu oferty warunkują odbiór kamienia milowego KM-8; ich wykonanie w zakresie zadeklarowanym przez Wykonawcę w ofercie jako objęty ceną podlega weryfikacji przy odbiorze końcowym, a niewykonanie stanowi nienależyte wykonanie Umowy;
- po usunięciu wskazanych niezgodności Wykonawca ponownie zgłasza rezultat; ponowna weryfikacja obejmuje wyłącznie wcześniej wskazane warunki, a termin 10 dni roboczych biegnie od nowa.
- Jeżeli w toku realizacji okaże się, że wykonanie wymagania poziomu ZAKRES ROZSZERZONY zadeklarowanego przez Wykonawcę w Formularzu oferty jest niemożliwe z przyczyn technicznych, które ujawniły się po zawarciu Umowy i których Wykonawca nie mógł przewidzieć przy zachowaniu należytej staranności, Strony mogą uzgodnić rezygnację z tego wymagania. Uzgodnienie wymaga wykazania przyczyny przez Wykonawcę, zgody Zamawiającego oraz odnotowania w rejestrze decyzji technicznych. Wymaganie objęte uzgodnieniem nie warunkuje odbioru kamienia milowego KM-8

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

i nie stanowi nienależytego wykonania Umowy; uzgodnienie nie wpływa na wysokość wynagrodzenia.

15. ORGANIZACJA WSPÓŁPRACY

15.1. Platforma pracy zespołowej

Wykonawca zapewnia, w ramach wynagrodzenia, platformę służącą rejestrowaniu zgłoszeń, zadań, decyzji i uzgodnień roboczych. Wybór narzędzia należy do Wykonawcy (np. rozwiązania klasy Jira, Linear lub równoważne); Zamawiający nie narzuca dostawcy ani modelu licencjonowania.

- platforma umożliwia dostęp osobom wskazanym przez Zamawiającego, w liczbie uzgodnionej w Dokumencie Projektowym, nie mniejszej niż trzy, przez cały okres realizacji;
- rejestrowane są: zgłoszenia i zadania wraz ze statusem, decyzje projektowe oraz uzgodnienia mające wpływ na zakres, harmonogram lub sposób realizacji.

15.2. Spotkania projektowe

Spotkania odbywają się zdalnie, chyba że Strony uzgodnią inaczej. Wymagane są:

- spotkania statusowe — nie rzadziej niż raz na dwa tygodnie w okresie realizacji, w formie zdalnej;
- spotkania odbiorowe — przy zgłoszeniu każdego kamienia milowego do odbioru;
- spotkania stacjonarne w siedzibie Zamawiającego — co najmniej trzy w całym okresie realizacji: spotkanie rozpoczynające Etap Wizji, spotkanie przy odbiorze gotowości instrumentu do udostępnienia (KM-5) oraz spotkanie przy odbiorze końcowym (KM-8);
- sesje wprowadzające dla użytkowników zewnętrznych (rozdz. 8) — co najmniej dwie, prowadzone zdalnie w języku polskim; termin, liczbę uczestników i sposób ich wskazania ustalają Strony w Dokumencie Projektowym.

Koszty udziału w spotkaniach, w tym stacjonarnych, są objęte wynagrodzeniem. Zamawiający nie wymaga stałej obecności zespołu Wykonawcy w swojej siedzibie.

15.3. Pozostałe zasady

Skutki prawne niedochowania zasad współpracy określają Projektowane Postanowienia Umowy. Wymagania wobec osób kluczowych określa SWZ, a osoby kluczowe skierowane do realizacji zamówienia Wykonawca wykazuje w wykazie osób składanym na wezwanie Zamawiającego (Załącznik nr 4b do SWZ). Wskazanie osób kluczowych nie ogranicza prawa Wykonawcy do angażowania przy realizacji zamówienia innych osób ani nie wymaga ich zgłaszania Zamawiającemu. Metodykę pracy proponuje Wykonawca w Dokumencie Projektowym.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

16. RAMY CZASOWE

Realizacja przedmiotu zamówienia: od zawarcia Umowy (planowo III kwartał 2026 r.) do 30 września 2027 r. Środowisko demonstracyjne jest udostępniane nie później niż od czerwca 2027 r.

Umowa obowiązuje do 30 kwietnia 2028 r., tj. do zakończenia realizacji projektu IMAGEUP. W okresie od odbioru końcowego do tej daty Wykonawca realizuje świadczenia określone w rozdz. 11.

Harmonogram orientacyjny zawiera Załącznik nr 3 do OPZ; harmonogram szczegółowy opracowuje Wykonawca jako element Dokumentu Projektowego.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1 DO OPZ — REJESTR WYMAGAŃ

Odrębny plik (arkusz) zawierający listę wymagań technicznych odpowiadających etapom merytorycznym (rozdz. 3–10). Dla każdego wymagania wskazano: identyfikator, obszar, treść, poziom (ZAKRES WYMAGANY albo ZAKRES ROZSZERZONY) oraz kamień milowy, przy którego odbiorze wymaganie podlega weryfikacji.

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO OPZ — KATALOG KOMPONENTÓW OBJĘTYCH INTEGRACJĄ

Lp.	Komponent	Forma przekazania	Zakres prac Wykonawcy
1	Model super-rozdzielczości Sentinel-2 (S2DR3)	usługa API zapewniana przez Zamawiającego	Integracja z rozwiązaniem
2	Algorytm: miejska wyspa ciepła	kod / skrypty	Operacjonalizacja i integracja
3	Algorytm: powódzie błyskawiczne	kod / skrypty	Operacjonalizacja i integracja
4	Algorytm: rolnictwo precyzyjne	kod / skrypty	Operacjonalizacja i integracja
5	Algorytm: infrastruktura krytyczna	kod / skrypty	Operacjonalizacja i integracja

Katalog jest zamknięty i wyznacza zakres integracji objęty wynagrodzeniem. Parametry techniczne komponentów są doprecyzowywane w Etapie Wizji, bez rozszerzania katalogu.

Komponenty katalogowe stanowią wkład Zamawiającego do realizacji zamówienia. Model S2DR3 jest udostępniany w postaci usługi API; koszty obliczeniowe tego modelu nie obciążają Wykonawcy i nie są elementem oferty. Koszty infrastruktury i mocy obliczeniowej niezbędnych do uruchamiania pozostałych komponentów katalogowych w środowisku zapewnianym przez Wykonawcę są objęte wynagrodzeniem. Zmiana modelu udostępnienia komponentu następuje w trybie zmiany Umowy.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

ZAŁĄCZNIK NR 3 DO OPZ — HARMONOGRAM REALIZACJI (ORIENTACYJNY)

KM	Etap (zakres)	Rozdz. OPZ	Orient. rozpoczęcie	Orient. zakończenie
KM-1	Etap Wizji — analiza i projektowanie	rozd. 3	IX 2026	XI 2026
KM-2	Architektura rozwiązania	rozd. 4	X 2026	XII 2026
KM-3	Środowisko obliczeniowe	rozd. 5	XI 2026	I 2027
KM-4	Integracja komponentów	rozd. 6	XII 2026	IV 2027
KM-5	Cyfrowy instrument — funkcje demonstracyjne	rozd. 7	II 2027	VI 2027
KM-6	Środowisko demonstracyjne i wsparcie	rozd. 8	VI 2027	IX 2027
KM-7	Dokumentacja i transfer wiedzy	rozd. 9	VII 2027	IX 2027
KM-8	Przekazanie rezultatów	rozd. 10	VIII 2027	IX 2027

Zasady harmonogramu:

- harmonogram powyżej ma charakter orientacyjny; wiążące są wyłącznie ramy czasowe z rozdz. 16 oraz zależności technologiczne między etapami;
- harmonogram szczegółowy, opracowany przez Wykonawcę w Etapie Wizji jako element Dokumentu Projektowego i zatwierdzony w Punkcie Zatwierdzenia Wizji, zastępuje harmonogram orientacyjny i od tego momentu stanowi podstawę oceny terminowości realizacji;
- etapy mogą być realizowane równolegle, z zastrzeżeniem że gotowość instrumentu (KM-5) warunkuje udostępnienie środowiska demonstracyjnego (KM-6);
- zmiana terminów etapów w granicach ram czasowych nie wymaga zmiany Umowy.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

ZAŁĄCZNIK NR 4 DO OPZ — WYKAZ DOKUMENTÓW PRZEKAZYWANYCH PRZY ODBIORACH

Dokumenty oznaczone [ZAKRES WYMAGANY] warunkują odbiór kamienia. Dokumenty oznaczone [ZAKRES ROZSZERZONY] są przekazywane, jeżeli odpowiadający im element ujęto w Backlogu Zakresu; nie warunkują odbioru.

KM	Dokumenty przekazywane
KM-1	[ZAKRES WYMAGANY] Dokument Projektowy wraz z Backlogiem Zakresu i rejestrem decyzji technicznych (ADR); projekt interfejsu użytkownika (makiety lub interaktywny prototyp).
KM-2	[ZAKRES WYMAGANY] dokumentacja architektury: diagram architektury logicznej, diagram architektury fizycznej, diagram przepływu danych; opis zależności pomiędzy komponentami i punktów integracyjnych.
KM-3	[ZAKRES WYMAGANY] dokumentacja środowiska; instrukcje instalacji, konfiguracji i odtworzenia środowiska; dokumentacja wykorzystanych usług chmurowych wraz z szacunkowymi kosztami eksploatacji po zakończeniu projektu. [ZAKRES ROZSZERZONY] dostęp do wersjonowanego repozytorium konfiguracji.
KM-4	[ZAKRES WYMAGANY] dokumentacja interfejsów komunikacyjnych komponentów katalogowych. [ZAKRES ROZSZERZONY] pełna dokumentacja punktów integracyjnych wraz z procedurami postępowania przy zmianach systemów zewnętrznych.
KM-5	[ZAKRES WYMAGANY] potwierdzenie działania funkcji instrumentu w oparciu o scenariusze testowe uzgodnione w Dokumencie Projektowym.
KM-6	[ZAKRES WYMAGANY] zestawienie informacji zarejestrowanych w środowisku demonstracyjnym. [ZAKRES ROZSZERZONY] zestawienie zgłoszonych problemów wraz z rekomendacjami dalszego rozwoju.
KM-7	[ZAKRES WYMAGANY] komplet dokumentacji technicznej, użytkownika i administratora; dokumentacja interfejsów integracyjnych; edytowalne diagramy architektury; wykaz bibliotek i komponentów zewnętrznych wraz z warunkami wykorzystania; instrukcja uruchomienia po reinstalacji; zestawienie decyzji technicznych (rejestr ADR) wraz z uzasadnieniem. [ZAKRES ROZSZERZONY] materiały z warsztatów przekazania wiedzy.
KM-8	[ZAKRES WYMAGANY] kod źródłowy; pliki niezbędne do zbudowania i wdrożenia rozwiązania; wykaz komponentów zewnętrznych i licencji; wskazanie komponentów własnych Wykonawcy; instancja referencyjna; dane odtworzeniowe środowiska demonstracyjnego.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Zasady przekazywania dokumentów:

- dokumenty przekazywane są w postaci elektronicznej;
- dokumenty podlegające dalszej edycji przekazywane są w formatach edytowalnych; dodatkowo mogą być przekazane w formacie PDF;
- odbiór kamienia warunkują wyłącznie dokumenty wskazane w wykazie jako [ZAKRES WYMAGANY];
- dokumenty wskazane jako [ZAKRES ROZSZERZONY] przekazywane są, jeżeli odpowiadający im element został zadeklarowany przez Wykonawcę w ofercie jako objęty ceną albo ujęty w Backlogu Zakresu; ich przekazanie nie warunkuje odbioru kamieni KM-1 – KM-7, natomiast przekazanie dokumentów odpowiadających wymaganiom zadeklarowanym w Formularzu oferty warunkuje odbiór kamienia KM-8 (rozdz. 14).

ZAŁĄCZNIK NR 5 DO OPZ — OPIS ZASTANEGO ŚRODOWISKA I KOMPONENTÓW OBJĘTYCH INTEGRACJĄ

5.1. Cel załącznika

Niniejszy załącznik określa informacje dotyczące istniejących komponentów, algorytmów badawczych oraz środowisk objętych integracją w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia. Celem załącznika jest umożliwienie Wykonawcy:

- identyfikacji komponentów objętych integracją,
- oszacowania nakładu prac niezbędnych do ich operacjonalizacji i integracji,
- doboru odpowiedniej architektury rozwiązania oraz środowiska obliczeniowego,
- przygotowania rzetelnej kalkulacji ceny ofertowej.

Informacje zawarte w niniejszym załączniku mają charakter informacyjny i orientacyjny. Nie stanowią zamkniętej specyfikacji technicznej ani kompletnego opisu rozwiązania oraz nie ograniczają swobody Wykonawcy w doborze rozwiązań technicznych zgodnych z wymaganiami OPZ.

Parametry komponentów, sposób ich udostępnienia oraz szczegółowe interfejsy mogą zostać doprecyzowane po zakończeniu Etapu Wizji zgodnie z procedurą Punktu Zatwierdzenia Wizji opisaną w OPZ i Umowie, bez zmiany celu ani ogólnego charakteru zamówienia, z zastrzeżeniem, że doprecyzowanie nie może prowadzić do rozszerzenia katalogu komponentów objętych integracją, zwiększenia zakresu prac Wykonawcy ponad zakres określony w OPZ i Umowie ani zmiany świadczeń objętych wynagrodzeniem umownym.

Algorytmy dziedzinowe powstają równolegle z realizacją zamówienia i stanowią przedmiot prac badawczo-rozwojowych prowadzonych przez partnerów projektu. Mogą one podlegać modyfikacjom zarówno w Etapie Wizji, jak i w toku dalszej realizacji, w celu osiągnięcia zakładanych rezultatów badawczych. Skutki takich modyfikacji dla zakresu prac Wykonawcy określa rozdz. 6.1 OPZ.

5.2. Katalog komponentów objętych integracją

Zamknięty katalog komponentów objętych integracją w ramach wynagrodzenia umownego, wraz ze wskazaniem formy przekazania i zakresu prac Wykonawcy, określa Załącznik nr 2 do OPZ. Niniejszy załącznik zawiera charakterystykę techniczną tych komponentów.

Zamawiający zapewni Wykonawcy dostęp do komponentów wskazanych w katalogu w formach określonych w Załączniku nr 2 do OPZ lub formach równoważnych, w zakresie niezbędnym do realizacji przedmiotu zamówienia. W przypadku komponentów rozwijanych przez partnerów projektu Zamawiający zapewni organizację współpracy i przekazanie niezbędnych informacji lub dostępu umożliwiających ich integrację.

Zamawiający zapewnia dostęp do usługi API wyłącznie w zakresie modelu super-rozdzielczości S2DR3. Zapewnienie pozostałej infrastruktury obliczeniowej, w tym infrastruktury niezbędnej do uruchamiania

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

algorytmów dziedzinowych oraz do przechowywania i przetwarzania produktów, należy do Wykonawcy i jest objęte wynagrodzeniem umownym.

5.3. Charakterystyka komponentów

Dla każdego komponentu przewiduje się przekazanie informacji obejmujących co najmniej: opis funkcjonalny, dane wejściowe, dane wyjściowe, formaty wymiany danych, planowaną formę przekazania, orientacyjną skalę przetwarzania, orientacyjne wymagania obliczeniowe. Szczegółowe informacje dla poszczególnych komponentów przedstawiono poniżej.

Szczegółowa charakterystyka komponentów przedstawiona poniżej ma charakter orientacyjny i odzwierciedla aktualny stan badań prowadzonych w projekcie IMAGEUP. Parametry mogą ulec doprecyzowaniu podczas Etapu Wizji.

5.3.1. Komponent bazowy – model super-rozdzielczości Sentinel-2 (S2DR3)

Wszystkie algorytmy analityczne opisane w niniejszym załączniku wykorzystują jako dane wejściowe produkty przetworzone metodą super-rozdzielczości, opracowaną przez partnera konsorcjum. Model zwiększa rozdzielczość przestrzenną zobrażeń Sentinel-2 dziesięciokrotnie – z rozdzielczości natywnej 10, 20 i 60 metrów na piksel do rozdzielczości docelowej wynoszącej około 1 metra na piksel, dla wszystkich dziesięciu kanałów spektralnych.

Dane wejściowe: zobrażenia Sentinel-2 na poziomie przetworzenia L2A, w formacie SAFE lub GeoTIFF.

Dane wyjściowe: rastry wielospektralne o rozdzielczości docelowej około 1 metra na piksel, w formacie GeoTIFF (dopuszcza się format Cloud Optimized GeoTIFF).

Planowana forma dostarczenia Wykonawcy: komponent udostępnia się jako usługa API zapewniana przez Zamawiającego. Koszty obliczeniowe modelu nie obciążają Wykonawcy.

Orientacyjna skala przetwarzania: szacowana liczba scen podlegających przetworzeniu w toku realizacji projektu oraz łączna powierzchnia obszarów objętych analizą – wybrane pola uprawne na terenie całej Polski, szacowana liczba scen zależna od end-userów, pojedyncze przetworzenie maksymalnie do 100 ha, liczba zapytań: 50 end userów x średnio do 10 zapytań dziennie przez okres testowy.

Przyjmując jako punkt odniesienia obszar zainteresowania odpowiadający pojedynczemu, większemu gospodarstwu rolnemu o powierzchni rzędu 100–500 hektarów (obszar o wymiarach liniowych rzędu 1–2,2 kilometra), orientacyjne parametry przetwarzania jednego terminu obrazowania wynoszą: procesor graficzny z pamięcią VRAM wynoszącą co najmniej 16 GB (przykładowo klasy NVIDIA T4 lub rozwiązanie równoważne), oraz czas przetwarzania obejmujący przygotowanie danych wejściowych, inferencję modelu i zapis wyników rzędu od kilkudziesięciu sekund do kilku minut.

Dla większych obszarów analizy, obejmujących kilka lub kilkanaście gospodarstw w ramach jednego kafla przetwarzania (rząd wielkości 100 km², odpowiadający obszarowi 10×10 km), czas przetwarzania jednego terminu obrazowania wydłuża się orientacyjnie do kilku–kilkunastu minut, przy wymaganej pamięci VRAM

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

rzędu 16–24 GB. Przetworzenie pełnej sceny Sentinel-2 (obszar rzędu 110×110 km) wymaga zastosowania przetwarzania kafelkowego oraz mechanizmu kolejkowania zadań, a łączny czas przetworzenia jednej pełnej sceny na pojedynczym akceleratorze GPU może wynosić rząd godziny lub więcej.

5.3.2. Algorytm nr 1 – Monitorowanie miejskiej wyspy ciepła (Urban Heat Island Enhanced Monitoring)

Algorytm służy do wyznaczania produktu przedstawiającego temperaturę powierzchni terenu w podwyższonej rozdzielczości przestrzennej w obszarach zurbanizowanych, z wykorzystaniem danych super-rozdzielczości Sentinel-2 oraz danych termalnych i pomocniczych.

Dane wejściowe: zobrażenia Sentinel-2 po przetworzeniu metodą super-rozdzielczości, zobrażenia Sentinel-3, Landsat-8, Landsat-9 oraz produkty klasyfikacji pokrycia terenu (S2GLC lub Dynamic World). Dane kalibracyjne i walidacyjne obejmują dane termalne o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej (10 metrów), dane wielospektralne o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej (1–2 metry) oraz pomiary in-situ wykonywane spektrometrem.

Format danych wejściowych: rastry w formacie GeoTIFF; dane pomiarowe in-situ w formacie tabelarycznym (na przykład CSV lub Parquet) z przypisaną lokalizacją przestrzenną.

Dane wyjściowe: produkt Super-Resolution Land Surface Temperature, z opcjonalnym zestawem statystyk przestrzennych dla wybranych stref lub obiektów.

Format danych wyjściowych: rastry w formacie GeoTIFF lub Cloud Optimized GeoTIFF; statystyki w formacie CSV lub JSON.

Planowana forma dostarczenia Wykonawcy: na przykład kod źródłowy w postaci skryptów lub notatników obliczeniowych, wraz z opisem interfejsów wejścia i wyjścia. Operacjonalizacja algorytmu, w tym jego konteneryzacja oraz integracja z docelową architekturą, należy do zakresu prac Wykonawcy.

Orientacyjna skala: fragmenty miasta stołecznego Warszawy.

Orientacyjne wymagania obliczeniowe: procesor z pamięcią wynoszącą co najmniej 16 GB; przetwarzanie realizowane jest głównie z wykorzystaniem procesora CPU.

5.3.3. Algorytm nr 2 – Prewencja powodzi błyskawicznych na podstawie danych super-rozdzielczości (Super-resolution based Flash Floods Prevention)

Algorytm służy do wyznaczania map zagrożenia powodziami błyskawicznymi w obszarach miejskich, na podstawie analizy wielokryterialnej łączącej dane optyczne, radarowe oraz topograficzne.

Dane wejściowe: zobrażenia radarowe Sentinel-1, zobrażenia Sentinel-2 po przetworzeniu metodą super-rozdzielczości, produkty klasyfikacji pokrycia terenu, produkt Copernicus HRL Imperviousness oraz numeryczny model terenu Copernicus DEM. Dane kalibracyjne i walidacyjne obejmują dane wielospektralne o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej (1–2 metry) oraz pomiary in-situ wykonywane spektrometrem.

Format danych wejściowych: rastry w formacie GeoTIFF; dane in-situ w formacie tabelarycznym.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

Dane wyjściowe: trzy warstwy pośrednie – analiza zieleni miejskiej na podstawie danych super-rozdzielczości Sentinel-2; analiza powierzchni nieprzepuszczalnych oraz obszarów wrażliwych na podstawie danych super-rozdzielczości Sentinel-2, produktu HRL i modeli pokrycia terenu; analiza niekorzystnych spadków terenu na podstawie danych Sentinel-1 i modelu terenu – a także produkt końcowy w postaci mapy zagrożenia powodziąmi błyskawicznymi, powstały w wyniku analizy wielokryterialnej.

Format danych wyjściowych: warstwy pośrednie i produkt końcowy w formacie GeoTIFF; strefy zagrożenia opcjonalnie w formacie wektorowym (GeoPackage) z atrybutami opisującymi poziom ryzyka.

Planowana forma dostarczenia Wykonawcy: zestaw skryptów realizujących kolejne etapy łańcucha przetwarzania, wraz z dokumentacją interfejsów danych wejściowych i wyjściowych.

Orientacyjna skala: liczba obszarów miejskich lub zlewni objętych analizą oraz liczba epizodów opadowych uwzględnionych w kalibracji i walidacji = 5.

Orientacyjne wymagania obliczeniowe: przetwarzanie obejmuje jednoczesną analizę kilku warstw rastrowych wysokiej rozdzielczości; realizowane głównie z wykorzystaniem procesora CPU.

5.3.4. Algorytm nr 3 – Rolnictwo precyzyjne, walidacja wskaźników wegetacyjnych (Precision Agriculture)

Algorytm służy do obliczenia i walidacji zestawu wskaźników wegetacyjnych na podstawie danych Sentinel-2 przetworzonych metodą super-rozdzielczości, na potrzeby monitorowania stanu i kondycji roślin uprawnych.

Dane wejściowe: zobrażenia Sentinel-2 po przetworzeniu metodą super-rozdzielczości. Dane kalibracyjne i walidacyjne obejmują dane wielospektralne o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej (1–2 metry) oraz pomiary in-situ wykonywane spektrometrem.

Format danych wejściowych: rastry w formacie GeoTIFF; dane in-situ w formacie tabelarycznym.

Dane wyjściowe: spektralne wskaźniki wegetacyjne obliczone na podstawie danych super-rozdzielczości Sentinel-2. Produktem końcowym jest zwalidowany i skalibrowany produkt Sentinel-2 przetworzony metodą super-rozdzielczości, z agregacją statystyk dla działek rolnych o powierzchni przekraczającej 0,5 hektara.

Format danych wyjściowych: mapy wskaźników w formacie GeoTIFF; agregacje statystyczne dla działek rolnych w formacie wektorowym (GeoPackage) z atrybutami oraz w formacie tabelarycznym (CSV lub JSON).

Planowana forma dostarczenia Wykonawcy: na przykład skrypty realizujące obliczanie wskaźników wegetacyjnych oraz procedury porównania z danymi referencyjnymi.

Orientacyjna skala: obszar analizy obejmuje wybrane tereny rolnicze na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, w szczególności działki o powierzchni przekraczającej 0,5 hektara; liczba poligonów testowych = 200.

Orientacyjne wymagania obliczeniowe: szacowana ilość pamięci operacyjnej 64 GB oraz przestrzeni dyskowej niezbędnej do przechowywania produktów pośrednich 10 TB.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

5.3.5. Algorytm nr 4 – Monitorowanie infrastruktury krytycznej

Algorytm służy do wykrywania i klasyfikacji zmian w otoczeniu infrastruktury krytycznej, z wykorzystaniem danych optycznych, danych z platform bezzałogowych oraz metod klasyfikacji nadzorowanej.

Dane wejściowe: zobrażenia Sentinel-2 po przetworzeniu metodą super-rozdzielczości. Dane kalibracyjne i walidacyjne obejmują dane wielospektralne o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej (1–2 metry), dane pozyskane z platform bezzałogowych (w tym z zastosowaniem kamery Micasense Altum PT) oraz pomiary in-situ wykonywane spektrometrem.

Format danych wejściowych: rastry w formacie GeoTIFF; dane in-situ w formacie tabelarycznym.

Dane wyjściowe: mapy wskaźników spektralnych (w tym NDVI oraz BAI), mapa zmian wykrytych algorytmem detekcji zmian, mapa zmian zweryfikowanych z wykorzystaniem danych z platform bezzałogowych, klasyfikacja zmian metodą Random Forest oraz ranking zmian pod względem poziomu zagrożenia dla infrastruktury krytycznej.

Format danych wyjściowych: produkty rastrowe w formacie GeoTIFF; wyniki klasyfikacji oraz rankingu w formacie wektorowym (GeoPackage) i tabelarycznym (CSV).

Planowana forma dostarczenia Wykonawcy: na przykład skrypty realizujące obliczanie wskaźników spektralnych, algorytm detekcji zmian oraz wytrenowany model klasyfikacyjny.

Orientacyjna skala: częstotliwość generowania map stanu bieżącego wynosi jeden kwartał; dodatkowa warstwa danych super-rozdzielczości jest generowana każdorazowo po zarejestrowaniu niekorzystnych warunków pogodowych w obszarze objętym monitoringiem; liczba odcinków lub obiektów infrastruktury krytycznej objętych testami = 100.

Orientacyjne wymagania obliczeniowe: klasyfikacja metodą Random Forest charakteryzuje się relatywnie niskim zapotrzebowaniem na zasoby obliczeniowe i może być realizowana z wykorzystaniem procesora CPU.

5.3.6. Uwagi dotyczące szacowania wymagań infrastruktury obliczeniowej

Zastosowanie metody super-rozdzielczości prowadzi do istotnego zwiększenia wolumenu przetwarzanych danych. Podwyższenie rozdzielczości przestrzennej z 10 metrów na piksel do 1 metra na piksel oznacza, dla danych rastrowych dwuwymiarowych, zwiększenie liczby pikseli proporcjonalne do kwadratu współczynnika zmiany rozdzielczości liniowej: $(10 \text{ m} / 1 \text{ m})^2 = 100$. Oznacza to, że dane po przetworzeniu metodą super-rozdzielczości charakteryzują się orientacyjnie stukrotnie większym wolumenem w porównaniu z danymi wejściowymi.

Fakt ten ma bezpośredni wpływ na wymagania dotyczące przestrzeni dyskowej, przepustowości sieci oraz czasu realizacji operacji wejścia i wyjścia, i powinien zostać uwzględniony przez Wykonawcę przy doborze oraz wycenie środowiska obliczeniowego, o którym mowa w rozdz. 5 OPZ.

Uruchamianie komponentu super-rozdzielczości wymaga dostępu do zasobów obliczeniowych wyposażonych w procesory graficzne; zasoby te zapewnia Zamawiający w ramach usługi API, o której mowa

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

w pkt 5.2. Zapewnienie zasobów wyposażonych w procesory graficzne po stronie Wykonawcy ma charakter opcjonalny i staje się konieczne wyłącznie wtedy, gdy którykolwiek z algorytmów dziedzinowych zostanie przekazany w formie wymagającej takich zasobów.

W przypadku przekazania algorytmów badawczych w formie wymagającej dalszej operacjonalizacji, na przykład jako skrypty lub notatniki obliczeniowe, po stronie Wykonawcy leży zapewnienie odpowiednich zasobów inżynierskich niezbędnych do ich konteneryzacji, optymalizacji oraz integracji ze środowiskiem docelowym. Wykonawca powinien uwzględnić ten nakład pracy przy wycenie usługi.

5.4. Istniejące środowisko demonstracyjne Living Lab

Na dzień publikacji postępowania Zamawiający dysponuje demonstracyjnym środowiskiem Living Lab rozwijanym w ramach projektu IMAGEUP. Środowisko to stanowi punkt odniesienia dla prac projektowych i integracyjnych realizowanych przez Wykonawcę.

Opis środowiska ma charakter informacyjny i służy umożliwieniu Wykonawcy oszacowania zakresu prac, doboru architektury rozwiązania oraz przygotowania oferty. Wykonawca nie jest zobowiązany do zachowania wskazanego stosu technologicznego, chyba że wymaganie takie wynika wprost z OPZ lub Dokumentu Projektowego zatwierdzonego w Punkcie Zatwierdzenia Wizji.

5.4.1. Architektura środowiska

Na dzień publikacji demonstrator wykorzystuje w szczególności następujące technologie:

Obszar	Aktualne rozwiązanie
Framework	Next.js 15 (App Router)
Język	TypeScript
Interfejs użytkownika	Tailwind CSS, ShadCN UI
Backend	Firebase
Baza danych	Firestore
Uwierzytelnianie	Firebase Authentication
AI	Firebase Genkit / Gemini
Obsługa poczty	React Email

5.4.2. Struktura środowiska

Obecne środowisko demonstracyjne obejmuje w szczególności:

- komponent frontendowy,

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

- komponent backendowy,
- bazę danych Firestore,
- mechanizmy uwierzytelniania użytkowników,
- moduły AI,
- mechanizmy wysyłki wiadomości e-mail,
- interfejsy komunikacyjne pomiędzy komponentami.

5.4.3. Istotne informacje dla integracji

W szczególności należy uwzględnić:

- istniejący model danych,
- strukturę kolekcji bazy Firestore,
- mechanizmy autoryzacji użytkowników,
- logikę biznesową modułów AI,
- sposób integracji komponentów z wykorzystaniem usług Firebase,
- konieczność zachowania integralności i spójności danych podczas wymiany danych pomiędzy integrowanymi komponentami.

5.4.4. Udostępnienie środowiska

Zamawiający udostępni Wykonawcy szczegółową dokumentację techniczną środowiska demonstracyjnego oraz informacje niezbędne do realizacji integracji najpóźniej podczas Etapu Wizji. Zakres udostępnianej dokumentacji może obejmować m.in. opis architektury, model danych, strukturę komponentów, interfejsy komunikacyjne oraz informacje niezbędne do przygotowania Dokumentu Projektowego.

Udostępnienie dokumentacji nastąpi w zakresie niezbędnym do realizacji Przedmiotu Zamówienia, z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z ochrony informacji, praw własności intelektualnej oraz bezpieczeństwa systemów Zamawiającego.

W przypadku stwierdzenia braków lub niekompletności udostępnionej dokumentacji Strony dokonają ich uzupełnienia w ramach Etapu Wizji zgodnie z procedurą Punktu Zatwierdzenia Wizji, bez zmiany celu ani ogólnego charakteru zamówienia.

5.5. Kryteria równoważności standardów

Kryteria równoważności otwartych standardów branżowych danych geoprzestrzennych określa Załącznik nr 6 do OPZ.

Projekt dofinansowany przez Szwajcarską Pomoc Finansową wspierającą zmniejszanie różnic gospodarczych i społecznych w UE oraz ze środków budżetu państwa poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy (Swiss-Polish Cooperation Programme), umowa nr SPPW/IMAGEUP/0015/2024-00.

5.6. Założenia do wyceny infrastruktury

Przy kalkulacji ceny ofertowej Wykonawca powinien przyjąć co najmniej:

- orientacyjną skalę danych wejściowych i wyjściowych,
- przewidywany wolumen przetwarzania,
- wymagania dotyczące zasobów CPU i GPU,
- zapotrzebowanie na pamięć operacyjną i przestrzeń dyskową,
- konieczność konteneryzacji oraz operacjonalizacji komponentów badawczych,
- integrację z docelową architekturą rozwiązania,
- zapewnienie środowiska demonstracyjnego zgodnego z OPZ.

Parametry infrastruktury przedstawione w niniejszym załączniku mają charakter orientacyjny i wynikają z aktualnego stanu badań prowadzonych w projekcie IMAGEUP. Dobór ostatecznej architektury technicznej pozostaje po stronie Wykonawcy.

ZAŁĄCZNIK NR 6 DO OPZ — KRYTERIA RÓWNOWAŻNOŚCI STANDARDÓW

Ilekoć dokumenty zamówienia wskazują otwarte standardy danych geoprzestrzennych (np. rodziny OGC lub STAC) z formułą „lub równoważne”, rozwiązanie równoważne musi spełniać łącznie następujące kryteria:

1. posiada publicznie i nieodpłatnie dostępną specyfikację interfejsu;
2. umożliwia maszynowy odczyt danych i metadanych bez opłat licencyjnych po stronie klienta;
3. może być wykorzystywane przez oprogramowanie stron trzecich bez zgody Wykonawcy;
4. zapewnia zakres funkcjonalny nie węższy niż standard przywołany.