

## Opis przedmiotu zamówienia

Dotyczy: **Wstępnej analizy i projektu misji księżycowej.**

### 1. Cel i przedmiot zamówienia

Celem jest opracowanie projektu orbitalnej misji księżycowej do poziomu i szczegółowości odpowiadającego fazie A (łącznie zgodnie ze standardem opisanym w ECSS-M-ST-10C) z wykorzystaniem potencjału polskich podmiotów z sektora kosmicznego, której celem jest stworzenie mapy złóż Księżyca.

Projekt powinien przyczynić się do: 1) wzmocnienia doświadczenia lotnego polskiego przemysłu w misjach, których celem jest Księżyc oraz 2) synergii z innymi kierunkami polityki kosmicznej Polski, jak np. Programami obowiązkowymi i opcjonalnymi Europejskiej Agencji Kosmicznej, 3) rozwinięcia kompetencji inżynierii kosmicznej i budowy ładunków użytecznych w sektorze kosmicznym do zastosowań w segmencie New Space. W rezultacie umożliwi wzrost know-how polskich podmiotów, a także przyczyni się do podniesienia innowacyjności i konkurencyjności polskich podmiotów na arenie międzynarodowej.

Założenia misji:

1. Określenie potencjału surowcowego kluczowych obszarów Księżyca (>20%) pod kątem występowania wybranych metali (min. żelaza, tytanu i miedzi), gazów możliwych do produkcji energii (m.in. helu-3), innych zaproponowanych przez wykonawcę.
2. Wykorzystanie spektrometru w zakresie podczerwieni, który umożliwi mapowanie powierzchni Księżyca pod kątem wykorzystania złóż.
3. Zobrazowanie obszarów Księżyca w paśmie widzialnym (obszary te powinny zostać wybrane na etapie realizacji misji lub jej planowania, statek kosmiczny powinien posiadać odpowiednie instrumenty umożliwiające takie zobrazowanie).
4. Włączenie dodatkowych ładunków naukowych, o ile będą naukowo i ekonomicznie uzasadnione.
5. Wskazanie strategicznych miejsc dla powstania baz załogowych na Księżycu.
6. Podniesienie poziomu gotowości polskich technologii i zdobycie doświadczenia lotnego (*flight heritage*).
7. Zapewnienie komplementarności i włączenie polskich podmiotów w realizację strategii ESA Terrae Novae 2030+, E3P (*European Exploration Envelope Program*) oraz działań globalnych tj. Artemis Accords.

### 2. Przedmiotem zamówienia – zadania Wykonawcy:

1. Opracowanie początkowych wymagań misji oraz ich przegląd wspólnie z osobami wskazanymi przez Zamawiającego.

2. Przegląd historycznych misji oraz analiza ich elementów pod kątem misji orbitera księżycowego.
3. Analizę koncepcji i alternatyw misji oraz jej elementów oraz wybranie koncepcji misji wraz z Zamawiającym.
4. Przygotowanie szacunkowych kosztów, harmonogramu misji oraz miar efektywności misji.
5. Przygotowanie wymagań systemów misji i ich elementów.
6. Analiza potencjału dodatkowych payloadów naukowych (np. pomiaru promieniowania kosmicznego, rentgenowskiego lub inne). Analiza powinna uwzględniać kwestie wpływu payloadów na koszt misji.
7. Przygotowanie dokumentacji dot. analizy misji i wysokopoziomowych wymagań, z uwzględnieniem możliwości włączenia do działań międzynarodowych prowadzonych w ramach ESA i Artemis Accords – dokument ten będzie zawierał informacje i materiały niezbędne do realizacji celów fazy 0 misji kosmicznej, zgodnie ze standardami ECSS.
8. Ustanowienie planów wymaganych przy realizacji tego typu projektu.
9. Przygotowanie konceptu operacyjnego, architektury systemu.
10. Rozwinięcie możliwych konceptów na poziomie systemowym i operacyjnym, a także architektury systemów i porównanie rezultatów z zidentyfikowanymi wymaganiami w celu oszacowania stopnia niepewności i ryzyka.
11. Stworzenie architektury oraz opis jej wymaganych systemów.
12. Ocena technicznej i „programowej” wykonalności możliwych konceptów poprzez identyfikację ograniczeń związanych z implementacją, kosztami, harmonogramem, kwestiami organizacyjnymi, operacyjnością, utrzymaniem, produkcją etc.
13. Zidentyfikowanie kluczowych technologii i zaproponowanie aktywności przygotowujących.
14. Zaproponowanie konceptów operacyjnych i systemowych oraz rozwiązań technicznych (określenie *Concept of Operations* i *Operations Concept*).
15. Przygotowanie planu zarządzania ryzykiem misji i jej elementów oraz identyfikacja poszczególnych ryzyk wraz z przeprowadzeniem oceny ryzyka i odpowiedzi na ryzyka.
16. Potwierdzenie technicznej i „programowej” wykonalności.
17. Wybór konceptu systemu i sposobu operacji a także konkretnych rozwiązań technicznych.
18. Finalna weryfikacja dokumentów.
19. Przygotowanie analizy bezpieczeństwa systemu.
20. Przygotowanie planu konfiguracji systemu.
21. Przygotowanie planu logistycznego w tym planu konserwacji.
22. Przygotowanie planów weryfikacji oraz walidacji.
23. Streszczenie finalnej koncepcji orbitalnej misji księżycowej – w języku polskim i angielskim, ok 500 słów z uwzględnieniem opisu najważniejszych urządzeń i korzyści ich wykorzystania do zastosowań w ramach Polskiej Misji Księżycowej.

24. Przygotowanie opisu prac wymaganych do rozwoju technologicznego oraz poszczególnych elementów misji.
25. Przygotowanie definicji, opisu i uzasadnienia misji i jej systemów/elementów.
26. Identyfikacja ról i odpowiedzialności w realizacji celów misji (tj. zespół techniczny, załoga naziemna) w tym szkolenie.
27. Przygotowywanie odpowiednich przeglądów prac (ang. *milestones*) wraz z klientem i wskazanym przez niego interesariuszami.

W realizacji zadań wykonawca będzie postęgiwał się kosmicznymi standardami ECSS. Lista dokumentów, które Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do prac odbiorowych znajduje się w Załączniku A do OPZ.

Wykonawca celem realizacji zamówienia może organizować spotkania z ekspertami z przemysłu oraz nauki, zbierać informacje za pomocą ankiet oraz wykorzystywać inne dostępne narzędzia celem realizacji zadania, zwłaszcza określenia wymagań użytkowników. Działania takie jednak będą uzgodnione z Zamawiającym i przedstawiciel(-e) Zamawiającego będzie mógł (będą mogli) być obecni na tych spotkaniach. Dodatkowo, Zamawiający może wesprzeć działania tego typu stosowną dokumentacją (listem przewodnim) czy dystrybucją zaproszeń/ankiet, etc.

Przeglądy (np. MCR, SDR, SRR, MDR, SRR) będą mogły się odbyć zdalnie lub w siedzibie Wykonawcy, czy też w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, po wcześniejszym ustaleniu pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

### **3. Harmonogram realizacji zamówienia:**

Wykonawca zrealizuje przedmiot zamówienia w grupach zadań:

**Termin realizacji do: 15.12.2024 r.**

Realizacja zadań: 2.1-2.9

**Termin realizacji umowy do 24.11.2025 r.**

Dokładny harmonogram zostanie omówiony po podpisaniu Umowy na podstawie propozycji przekazanej na etapie składania ofert.

### **4. Pozostałe, wymagane przez Zamawiającego warunki niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia**

- A. Koszt niewypowiadalnej przez pierwsze 20 lat obowiązywania, bezterminowej i niewyłącznej licencji na wykorzystanie analizy/studium przez Zamawiającego może przekroczyć kwoty 10 tys. PLN brutto.
- B. Realizacja Zamówienia będzie się odbywać na zasadach i w zakresie określonym w Umowie.
- C. Zamawiający do odbioru prac powoła komisję odbiorową.
- D. Zamawiający zastrzega sobie prawo między innymi do:

- a. organizowania spotkań roboczych w formie i terminie ustalonym przez Zamawiającego,
- b. zgłaszanie uwag i proponowanie zmian na każdym etapie realizacji Umowy,
- c. żądania od Wykonawcy przedstawiania wyników prac częściowych dotyczących realizowanej Umowy w dowolnym terminie.

**5. Dostawa:**

Opracowanie powinno zostać dostarczone do Polskiej Agencji Kosmicznej w wersji elektronicznej na adres: [Kinga.Gruszecka@polsa.gov.pl](mailto:Kinga.Gruszecka@polsa.gov.pl) oraz [Jeremiasz.Merkel@polsa.gov.pl](mailto:Jeremiasz.Merkel@polsa.gov.pl).