Załącznik nr 1

do Zapytania ofertowego nr 22/2021

Parametry techniczne

Dostarczenie usługi nalotów BSP i pomiarów geodezyjnych.

Kody CPV:

71355100-2 – Usługi fotogrametryczne

71300000-1 – Usługi inżynieryjne

Specyfikacja techniczna dotycząca przedmiotu zamówienia (BSP, ortofotomapa, pomiary bezpośrednie)

Przedmiotem zamówienia jest zakup usługi nalotów BSP i pomiarów geodezyjnych z podziałem na 3 zestawy danych (zamówienie zostało podzielone na 2 części):

- Pozyskanie danych RGB oraz opracowanie na ich podstawie produktów fotogrametrycznych (szczegółowy opis w części 1)
- Pozyskanie danych wielospektralnych oraz opracowanie na ich podstawie produktów fotogrametrycznych (szczegółowy opis w części 1)
- Pozyskanie danych z pomiarów bezpośrednich przeszkód lotniczych oraz opracowanie na ich podstawie produktów (szczegółowy opis w części 2)

Warunki ogólne:

1. Obszar pozyskania danych RGB: strefa 2 (a,b,c,d) lotniska EPWA o łącznej powierzchni szacunkowej ok. 900 ha. Szczegółowe współrzędne obszarów zostaną określone przez Zamawiającego w ciągu 3 dni roboczych od dnia podpisania umowy.
2. Obszar pozyskania danych wielospektralnych: strefa 2 (a,b,c,d) lotniska EPWA o łącznej powierzchni szacunkowej ok. 50 ha (zakres opracowania – wybrany fragment pokrywający się z obszarem dla danych RGB). Szczegółowe współrzędne obszarów zostaną określone przez Zamawiającego w ciągu 3 dni roboczych od dnia podpisania umowy.
3. Wykonawca, w przypadku konieczności posiadania odpowiednich zgód na realizację usługi pozyskania danych z BSP i pomiarów bezpośrednich, jest zobowiązany uzyskać wszelkie wymagane prawem zgody na realizację zamówienia od zarządzającego danym obiektem (lotniskiem).
4. Ze względu na specjalistyczny charakter obszaru zainteresowania dane obrazowe powinny zostać pozyskane platformą BSP typu VTOL. Operator platformy BSP powinien posiadać niezbędne uprawnienia oraz stosowne pozwolenia na wykonanie nalotu specjalistycznego w strefie CTR.

5. Wykonawca jest zobowiązany posiadać uprawnienia geodezyjne w zakresie 1 (geodezyjne pomiary sytuacyjno-wysokościowe, realizacyjne i inwentaryzacyjne).
6. Pomiary BSP muszą zostać zrealizowane w terminie 6 tygodni od dnia podpisania umowy, nie później jednak niż do 29 października 2021 r.
7. Pomiary bezpośrednie muszą zostać zrealizowane w terminie do dwóch tygodni po realizacji nalotów BSP, nie później jednak niż do 12 listopada 2021 r.

Część 1

I. Dane RGB oraz opracowane na ich podstawie produkty fotogrametryczne

Przedmiotem zamówienia jest pozyskanie danych obrazowych z niskiego pułapu o ściśle określonej charakterystyce oraz opracowanych na ich podstawie produktów fotogrametrycznych w postaci:

- gęstej chmury punktów (format LAS.1.4) i NMPT w układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH
- cyfrowej ortofotomapy (w standardzie „true-ortho") o terenowym rozmiarze piksela ⩽0.06 m w układzie PL-2000

Szczegółowe wytyczne dotyczące pozyskania danych obrazowych z niskiego pułapu oraz charakterystyka danych:

1. Platforma BSP powinna umożliwiać precyzyjną rejestrację trajektorii lotu za pomocą dwuczęstotliwościowego odbiornika GNSS.
2. Dane obrazowe powinny zostać pozyskane kamerą RGB typu: bezlusterkowy aparat z matrycą pełnoklatkową o rozdzielczości min. 42 MPix oraz obiektywem o stałej ogniskowej.
3. Pokrycie podłużne i poprzeczne obrazów – symetryczne – min. 75%
4. GSD pozyskanych obrazów ⩽ 0.05 m.
5. Obrazy powinny charakteryzować się rozdzielczością fizyczną (bez przepróbkowania) nie gorszą niż 7952 x 5304 pikseli.
6. Porę dnia (godziny fotografowania) należy dobrać tak, aby minimalna wysokość słońca nad horyzontem była większa niż 20°.
7. Obrazy dla całego Bloku należy wykonać przy zbliżonych warunkach oświetleniowych.
8. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć precyzyjne współrzędne środków rzutów pozyskanych obrazów z dokładnością poziomą nie gorszą niż ±0.07 m oraz poziomą nie gorszą niż ± 0.10 m.
9. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć plik „log" przynajmniej z liniowymi elementami orientacji zewnętrznej każdego obrazu w układzie WGS84.
10. Wykonawca powinien dostarczyć pliki obserwacyjne z platformy BSP w formacie RINEX w wersji min. 2.11.
11. Dane obrazowe powinny zostać przetworzone w specjalistycznym oprogramowaniu fotogrametrycznym. Zamawiający wymaga dostarczenia plików projektowych w standardzie *.prj (INPHO) oraz ASCII (standard BINGO)
12. Szczegółowe wymagania dokładnościowe dla produktów fotogrametrycznych oraz stawiane Wykonawcy:

a. Aerotriangulacja

12.1. Aerotriangulację przestrzenną Wykonawca wykona w oparciu o przybliżone elementy liniowe orientacji zewnętrznej (wyznaczone w trybie PPK) oraz na podstawie sygnalizowanej osnowy fotogrametrycznej.

12.2. Wymaga się, aby Wykonawca osiągnął dokładność wyrównania Bloku obrazów pozyskanych z niskiego pułapu $\sigma o \leqslant 1$ piksel (błąd średni obserwacji po wyrównaniu).

Błędy średnie wpasowania Bloku obrazów z niskiego pułapu na polową osnowę fotogrametryczną powinny spełniać następujące kryteria (xy w rozumieniu wypadkowej):

a) RMSXY $\leqslant$ 0.04 m;
b) RMSZ $\leqslant$ 0.10 m;

Błędy średnie wpasowania Bloku obrazów z niskiego pułapu minimum na 8 punktach kontrolnych powinny spełniać następujące kryteria (xy w rozumieniu wypadkowej):

a) RMSXY $\leqslant$ 0.07 m;
b) RMSZ $\leqslant$ 0.12 m;

b. NMPT musi spełniać wymagania dokładnościowe:

a) Błąd średni nie może przekroczyć mh $\leqslant$ 0.25 m. Jako błąd średni wysokości NMPT mh, rozumie się średni błąd wysokości dowolnego punktu wyinterpolowanego z NMPT.

b) Błąd maksymalny na żadnym punkcie NMPT nie może przekroczyć mmax $\leqslant$ 1.5 x mh.

RMS rozumiany jest tutaj jako błąd średni średniokwadratowy

c. Potencjał kadrowy:

Wykonawca musi wykazać, że będzie dysponował na etapie realizacji zamówienia osobami zdolnymi do wykonania zamówienia, w tym co najmniej:

1. 1 (jedną) osobą posiadającą doświadczenie w projektowaniu nalotów, których celem było pozyskanie obrazów z niskiego pułapu na potrzeby opracowania cyfrowej ortofotomapy typu „true-ortho" ;
2. 1 (jedną) osobą posiadającą doświadczenie w zakresie wykonania aerotriangulacji z parametrami dodatkowymi oraz manualnym wagowaniem obserwacji dla obrazów pozyskanych z niskiego pułapu;
3. 1 (jedną) osobą, każda posiada doświadczenie w zakresie wykonania pomiarów terenowych w technologii GNSS RTK;

13. Produkty:
    1. Obrazy z niskiego pułapu z metadanymi zapisane w formacie *.TIFF lub *.JPG;
    2. Aerotriangulacja z metadanymi;

3. Wykaz współrzędnych terenowych fotopunktów (w układzie WGS84 (B,L,h) i PL-2000 oraz EVRF2007-NH wraz z opisami topograficznymi
4. Chmura punktów w formacie *.las;
5. Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMPT);
6. Ortofotomapa w standardzie „true-ortho" (format *.GeoTIFF)

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć pozyskane dane oraz produkty fotogrametryczne w ciągu 5 (pięciu) dni roboczych od momentu pozyskania danych.

II. Dane wielospektralne oraz produkty fotogrametryczne opracowane na ich podstawie

Przedmiotem zamówienia jest pozyskanie wielospektralnych danych obrazowych z niskiego pułapu o ściśle określonej charakterystyce oraz opracowanych na ich podstawie produktów fotogrametrycznych w postaci:

- gęstej chmury punktów (format LAS.1.4) i NMPT w układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH
- cyfrowej ortofotomapy (w standardzie „true-ortho") o terenowym rozmiarze piksela ⩽0.10 m w układzie PL-2000

Szczegółowe wytyczne dotyczące pozyskania danych obrazowych z niskiego pułapu oraz charakterystyka danych:

1. Platforma BSP powinna umożliwiać precyzyjną rejestrację trajektorii lotu za pomocą dwuczęstotliwościowego odbiornika GNSS.
2. Dane obrazowe powinny zostać pozyskane kamerą wielospektralną o rozdzielczości matryc min. 3 MPix. Zamawiający nie dopuszcza zastosowania matrycy o mniejszej rozdzielczości.
3. Pokrycie podłużne i poprzeczne obrazów – symetryczne – min. 77%
4. GSD pozyskanych obrazów ⩽ 0.08 m.
5. Obrazy powinny zostać pozyskane w pięciu kanałach spektralnych o następujących charakterystykach: (475 nm, 32 nm), (560 nm, 27 nm), (668 nm, 14 nm), red edge (717 nm, 12 nm), near-IR (840 nm, 57 nm) (wartość centralna / szerokość pasma)
6. W metadanych obrazów powinny być zawarte przynajmniej z liniowe elementy orientacji zewnętrznej każdego obrazu w układzie WGS84.
7. Dane obrazowe powinny zostać przetworzone w specjalistycznym oprogramowaniu fotogrametryczno – teledetekcyjnym.

8. Szczegółowe wymagania dokładnościowe dla produktów fotogrametrycznych:

<u>Aerotriangulacja</u>

1. Aerotriangulację przestrzenną Wykonawca wykona w oparciu o przybliżone elementy liniowe orientacji zewnętrznej na podstawie sygnalizowanej osnowy fotogrametrycznej.

2. Wymaga się, aby Wykonawca osiągnął dokładność wyrównania Bloku obrazów pozyskanych z niskiego pułapu σo⩽ 1.5 piksela (błąd średni obserwacji po wyrównaniu).

Błędy średnie wpasowania Bloku obrazów z niskiego pułapu na polową osnowę fotogrametryczną powinny spełniać następujące kryteria (xy w rozumieniu wypadkowej):

a) RMSXY ⩽ 0.12 m;
b) RMSZ ⩽ 0.20 m;

Błędy średnie wpasowania Bloku obrazów z niskiego pułapu minimum na 8 punktach kontrolnych powinny spełniać następujące kryteria(xy w rozumieniu wypadkowej):

a) RMSXY ⩽ 0.15 m;
b) RMSZ ⩽ 0.25 m;

<u>NMPT musi spełniać wymagania dokładnościowe:</u>

a) Błąd średni nie może przekroczyć mh ⩽ 0.30 m. Jako błąd średni wysokości NMPT mh, rozumie się średni błąd wysokości dowolnego punktu wyinterpolowanego z NMPT.
b) Błąd maksymalny na żadnym punkcie NMPT nie może przekroczyć mmax⩽ 1.5 x mh.
c) RMS rozumiany jest tutaj jako błąd średni średniokwadratowy;

Produkty:

1. Obrazy z niskiego pułapu z metadanymi zapisane w formacie *.TIFF lub *.JPG;
2. Aerotriangulacja z metadanymi;
3. Wykaz współrzędnych terenowych fotopunktów (w układzie WGS-84 (B,L,h) i PL-2000 oraz EVRF2007-NH wraz z opisami topograficznymi
4. Chmura punktów w formacie dla kanału bliskiej podczerwieni (NIR) *.las;
5. Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMPT);
6. Ortofotomapa w standardzie true-ortho (format *.GeoTIFF)

Część 2

I. Pomiary bezpośrednie przeszkód lotniczych

Przedmiotem zamówienia jest pozyskanie danych pomiarów bezpośrednich przeszkód lotniczych w wyznaczonym obszarze (EPWA) o ściśle określonej charakterystyce oraz opracowanych na ich podstawie produktów mapowych i bazodanowych:

- mapa przeszkód lotniczych zgodnie z wytycznymi zawartymi w EUROCONTROL Terrain and Obstacle Data Manual;
- raporty z pomiarów wraz z analizą dokładności;
- wykaz współrzędnych terenowych przeszkód lotniczych (w układzie WGS-84 (B,L,h) i PL-2000 oraz EVRF2007-NH wraz z opisami topograficznymi.

Zamawiający przewiduje pomiar od 25 do 35 przeszkód lotniczych w lokalizacjach EPWA w obszarze pozyskania danych RGB z BSP oraz poza nim. Obiekty do pomiaru zostaną wskazane w ciągu trzech dni od dnia podpisania umowy.

Informacje dodatkowe:

1. Wszystkie wartości wysokości są mierzone w odniesieniu do średniego poziomu morza (Mean Sea Level – MSL).
2. Elementy osnowy pomiarowej powinny spełniać następujące wymagania jakościowe:
   - dokładność określenia pozycji w odniesieniu do ITRF: 0.10 m;
   - dokładność pionowa: 0,05 m;
   - poziom ufności: 95 %;
3. Dokładność elementów osnowy pomiarowej powinna być trzy razy większa niż wymagania dokładności elementów mierzonych.
4. Wymagane dokładności pomiaru przeszkód lotniczych:
   - dokładność pionowa <0,5 m
   - dokładność pozioma <0,5 m
   - rozdzielczość pozioma i pionowa 0,01 m
   - poziom ufności > 90%
5. Raporty z pomiarów powinny zawierać odpowiednie metadane elementów osnowy geodezyjnej, umożliwiające uzyskanie odpowiedniej dokumentacji (mapa sytuacyjna, współrzędne, ocena jakości, rodzaj stałego oznakowania elementu osnowy)
6. W przypadku kwestii nieuregulowanych w niniejszej specyfikacji będą miały zastosowanie:
   - Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze
   - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 r. w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym
   - Wytyczne nr 9 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 7 lipca 2014 r. w sprawie sposobu tworzenia danych lotniczych
   - Wytyczne nr 10 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 7 lipca 2014 r. w sprawie sposobu tworzenia danych lotniczych

Warunki dostawy i płatności obejmują:

1. Płatność za usługę określoną w części 1 – realizowana jest bezpośrednio po dostarczeniu i potwierdzeniu protokołem odbioru przez Zamawiającego (do 14 dni od udostępnienia wyników prac przez Wykonawcę) na podstawie faktury VAT.
2. Płatność za usługę określoną w części 2 – realizowana jest bezpośrednio po dostarczeniu i potwierdzeniu protokołem odbioru przez Zamawiającego (do 14 dni od udostępnienia wyników prac przez Wykonawcę) na podstawie faktury VAT.
3. Zamawiający nie dopuszcza składania ofert cząstkowych.