

## Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

1. **Przedmiotem zamówienia** jest wykonanie lotniczych zdjęć fotogrametrycznych oraz ortofotomapy dla zasięgu terytorialnego nadleśnictwa Brzesko.
2. **Zakres zamówienia.** Zdjęcia fotogrametryczne oraz ortofotomapę należy wykonać dla całego zasięgu terytorialnego Nadleśnictwa Brzesko, powiększonego o pas szerokości minimum 300 metrów od granicy zasięgu (bufor wokół obszaru). Powierzchnia bufora wokół obszaru (obowiązująca przy rejestracji nalotów fotogrametrycznych oraz zasięgu terytorialnego opracowanej i przekazanej ortofotomapy) nie będzie uwzględniana w rozliczeniu finansowym, w związku, z czym Wykonawca musi to mieć na uwadze przy kalkulacji ceny oferty.
3. **Termin wykonania zamówienia.** Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu zamówienia własnym staraniem i na własne ryzyko w terminie 80 dni\* od podpisania umowy, w następującym układzie:
  - 3.1. Zdjęcia fotogrametryczne Wykonawca wykona nie później niż do 30 dni od daty podpisania umowy,
  - 3.2. W terminie nie później niż do 80 dni\* Wykonawca prześle Zamawiającemu produkty, o których mowa w punkcie 6 poniżej.

\*lub według krótszego terminu podanego w formularzu ofertowym będącym jednocześnie jednym z kryterium oceny oferty
4. **Warunki techniczne wykonania zdjęć:**
  - 4.1. Zdjęcia należy wykonać, co najmniej z minimalnym pokryciem podłużnym 60% i pokryciem poprzecznym 30%;
  - 4.2. Terenowa wielkość piksela nie może być większa niż 25 cm, a w przypadku materiałów dla obszarów, które podlegają ochronie zgodnie z przepisami o ochronie informacji niejawnych, Wykonawca zobowiązany jest do dostosowania geometrycznej zdolności rozdzielczej zdjęć niewymagającej nadania danym materiałom klauzuli tajności;
  - 4.3. Dopuszczalny średni błąd kwadratowy położenia punktów kontrolnych nie większy niż 3-krotna wielkość piksela;
  - 4.4. Zdjęcia cyfrowe należy wykonać w zakresie 4 kanałów: pasm widzialnych (R, G, B) oraz bliskiej podczerwieni (NIR);
  - 4.5. Rozdzielczość radiometryczna: minimum 8 bit/piksel dla każdego z kanałów;
  - 4.6. Produkty fotogrametryczne posiadające georeferencje należy przekazać w układach współrzędnych: PL-1992 i PL-2000, zgodnie z zapisami w punkcie 6 poniżej;
  - 4.7. Wymagania dotyczące wykonania nalotów fotogrametrycznych: kąt padania promieni słonecznych nie mniejszy niż ( $\geq$ ) 30° oraz bezchmurna pogoda (Zamawiający dopuszcza niewielkie zachmurzenie (lub jego cień), które nie pokryje obszarów leśnych);
  - 4.8. Przed wykonaniem wyrównania tonalnego, nie później niż 10 dni przed przekazaniem produktów zamówienia określonym w punkcie 3.2., Wykonawca prześle do Zamawiającego propozycje minimum dwóch próbek wyrównania tonalnego ortofotomapy, w barwach naturalnych RGB oraz w barwach nierzeczywistych CIR, w celu wybrania parametrów wyrównania. Parametry wyrównania tonalnego powinny zostać dobrane w sposób zapewniający maksymalne zróżnicowania tonalne elementów obrazu i dużą kontrastowość obszarów leśnych;
  - 4.9. Ortofotomapy w barwach naturalnych RGB oraz nierzeczywistych CIR, wymienione w punkcie 7.2. i 7.3., Wykonawca dostarczy w kroju arkuszy map topograficznych w skali 1:5000.

- 5. Monitoring lotów.** Wykonawca jest zobowiązany do zawiadomienia Zamawiającego o planowanym terminie nalogu drogą e-mailową – dane kontaktowe zostaną dostarczone w trybie roboczym.
- 6. Produkty, które Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć:**
- 6.1. Indeks arkuszy ortofotomap w kroju map topograficznych w skali 1:5 000 (format ESRI ShapeFile), układ współrzędnych PL-1992 i PL-2000;
  - 6.2. Ortofotomapę w barwach naturalnych RGB – format GeoTIFF z kompresją JPEG o stopniu kompresji q-4, 8 bit/piksel, dla każdego kanału, układ współrzędnych PL-1992 i PL-2000;
  - 6.3. Ortofotomapę w barwach nierzeczywistych CIR – format GeoTIFF z kompresją JPEG o stopniu kompresji q-4, 8 bit/piksel, dla każdego kanału, układ współrzędnych PL-1992 i PL-2000;
  - 6.4. Zdjęcia lotnicze 4-kanałowe (R, G, B, NIR) z wyostrzeniem przestrzennym posiadające referencję przestrzenną określoną na podstawie położenia środków rzutów GPS i danych INS, format TIFF bez kompresji, z plikami aerotriangulacji w formacie Intergraph ISAT;
  - 6.5. Zdjęcia lotnicze wielokanałowe (wszystkie rejestrowane kanały) bez wyostrzenia przestrzennego o oryginalnej rozdzielczości radiometrycznej, bez kompresji i bez rozciągnięcia histogramów, format TIFF z plikami aerotriangulacji w formacie Intergraph ISAT;
  - 6.6. Obrazy 4-kanałowe w formacie GeoTIFF bez kompresji, w układzie współrzędnych PL-1992;
  - 6.7. Ortofotomapę w barwach naturalnych RGB i ortofotomapę w barwach nierzeczywistych CIR o rozdzielczości 50 cm, bez podziału na sekcje w formacie ECW, ze współczynnikiem kompresji na poziomie 1:5, układ współrzędnych PL-1992;
  - 6.8. Numeryczny Model Terenu wykorzystany w przygotowaniu zamówienia, w formacie ESRI GRID, układ współrzędnych PL-1992 oraz w formacie źródłowym;
  - 6.9. Linie mozaikowania ortoobrazów (linie zszycia, łączenia kolejnych zdjęć nalogu) do ortofotomapy - format ESRI ShapeFile, układ współrzędnych PL-1992;
  - 6.10. Sprawozdanie techniczne z wykonanych prac zawierające następujące informacje:
    - Dane formalno-prawne: nazwę i dane teleadresowe Zamawiającego, nazwę i dane teleadresowe Wykonawcy, przedmiot zlecenia, lokalizację obiektu, termin realizacji, skład zespołu opracowującego,
    - Wytyczne techniczne Zamawiającego,
    - Informacje szczegółowe; opis projektu, pozyskane materiały, wykorzystany sprzęt, wykorzystane oprogramowanie, czynności pomiarowe oraz kolejność prac, uzyskane dokładności, materiały przekazane Zamawiającemu,
    - Szkic prezentujący lokalizację obiektu,
    - Podstawy prawne wykonania zamówienia: umowa, obowiązujące normy prawne i instrukcje techniczne,
    - Wykonanie zdjęć fotogrametrycznych: szczegółowe warunki techniczne (dane techniczne projektu lotu, wymagania dotyczące wykonania nalogu, opis przebiegu prac, wykaz załączników), plan nalogu,
    - Polowa osnowa fotogrametryczna; szczegółowe warunki techniczne (rodzaj i rozmieszczenie osnowy polowej, technologie pomiaru, wykaz załączników), szkic rozmieszczenia fotopunktów,
    - Aerotriangulacja: charakterystyka wykonanej aerotriangulacji (opis przebiegu prac, wykaz załączników), uzyskane dokładności pomiarów,
    - Numeryczny Model Terenu: dane techniczne, kontrola, wykaz załączników,

- Wykonanie ortofotomapy: etapy procesu technologicznego, wykorzystane materiały, ortorektyfikacja zdjęć, edycja, mozaikowanie, informacje szczegółowe o ortofotomapie, wykaz załączników,
- Kontrola dokładności ortofotomapy: kontrola błędów geometrycznych ortofotomapy wraz z metodologią jej przeprowadzenia, wyniki przeprowadzonej analizy dokładności na punktach kontrolnych, wykaz załączników,
- Załączniki do sprawozdania – karta pracy fotolotniczej, metryka kamery, środki rzutów zdjęć, powykonawczy plan nalotu (plik graficzny), współrzędne fotopunktów, lokalizacja fotopunktów (plik graficzny), wykaz użytych zdjęć, raport aerotriangulacji, kontrola Numerycznego Modelu Terenu i ortofotomapy (zestawienia pomiarów punktów kontrolnych).

6.11. Raport dotyczący aktualności i parametrów ortofotomap RGB i CIR w układzie współrzędnych PL-1992 (w postaci pliku .xls) zawierający atrybuty poszczególnych ortofotomap z minimalną wymaganą informacją (NAZWY PÓL W PLIKU) :

- Numer zawartej umowy – NR\_UMOWY
- Skróconą nazwę zamówienia – PROJEKT
- Nazwę Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych, Zamawiającego – RDLP
- Nazwę Nadleśnictwa dla zasięgu, którego wykonano ortofotomapę wraz z adresem leśnym (03-02 Brzesko) – NADLES
- Nazwę Wykonawcy realizującego zamówienia – WYKONAWCA
- Godło arkusza – GODŁO
- Daty wykonania najstarszego zdjęcia wykorzystanego do wykonania danego arkusza ortofotomapy- DATA\_ZDJ
- Rozmiar piksela ortofotomapy w metrach z dokładnością do 0,01 m – ROZDZ\_ORTO
- Charakterystykę barwną ortofotomapy (RGB czy CIR) – BARWA
- Format zapisu (np. GeoTIFF) – FORMAT
- Nazwę układu współrzędnych prostokątnych płaskich wraz z odpowiadającą mu strefą (jeżeli dotyczy) – UKL\_XY
- Współrzędne (X, Y) lewego górnego rogu zasięgu obszarowego modułu pokrytego ortofotomapą w układzie współrzędnych opisanych powyżej – ZASIEG\_LG
- Współrzędne (X, Y) prawego dolnego rogu zasięgu obszarowego modułu pokrytego ortofotomapą w układzie współrzędnych opisanych powyżej – ZASIEG\_PD
- Rodzaj zdjęcia wykorzystany do wykonania ortofotomapy – RODZ\_ZDJ.

**7. Przekazanie produktów.** Wykonawca prześle produkty na nośnikach cyfrowych, jeden przeznaczony dla Nadleśnictwa Brzesko oraz drugi zestaw całości produktów na nośniku dla Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie – rodzaje nośników uzależnione do wielkości przygotowanych produktów.

**8. Kontrola i odbiór.** Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontroli zgodności dostarczonych produktów z warunkami określonymi w niniejszym szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia, zwłaszcza kontroli położenia punktów kontrolnych (dopuszczalny błąd określony powyżej to 3-krotna wielkość piksela).

**9. Pozostałe wymagania:**

9.1. Wymaga się, aby Wykonawca podczas pozyskiwania zdjęć dokonał precyzyjnego pomiaru w technologii GPS współrzędnych środków rzutów w trakcie nalotów oraz pomiar wszystkich elementów orientacji zewnętrznej zdjęć przez zintegrowane systemy GPS/INS.

- 9.2. Dopuszczalne jest występowanie na ortofotomapie obrazu niewielkich chmur (i ich cieni) lub zamglenia poza gruntami w zarządzie Lasów Państwowych, w uzgodnieniu z zamawiającym.
- 9.3. Do plików w formacie GeoTIFF należy dołączyć plik w formacie TFW.
- 9.4. Linie mozaikowania poszczególnych zdjęć powinny w miarę możliwości omijać obszary naturalne, a w lasach by prowadzone były po naturalnych obiektach liniowych (drogi, linie oddziałowe, wizury, rzeki). Zaleca się taki dobór linii mozaikowania, aby maksymalnie wykorzystać „nadirową” część zdjęcia i naturalne obiekty liniowe.
- 9.5. Wykonawca wykorzysta do ortorektyfikacji wszystkie zdjęcia lotnicze o pokryciu podłużnym nie mniejszym niż 60%, pokrywające opracowywany blok ortofotomapy.
- 9.6. Wykonawca dokona ortorektyfikacji w oparciu o wyniki wykonanej aerotriangulacji.
- 9.7. Wymaga się wyrównania tonalnego wzdłuż linii mozaikowania. Niedopuszczalne są widoczne przesunięcia obiektów po obu stronach linii mozaikowania.
- 9.8. Wymaga się by podczas projektowania linii mozaikowania Wykonawca uwzględnił przesunięcia radialne, pochylenie budynków, drzew oraz kierunki cieni.
- 9.9. Podział na moduły ortofotomapy musi zostać dokonany po uzyskaniu jednego ciągłego ortoobrazu na całym obszarze opracowania dla zasięgu nadleśnictwa.
- 9.10. Zdjęcia muszą być wykonane cyfrową, wielkoformatową kamerą fotogrametryczną o rozdzielczości minimum 100 MPix, posiadającą aktualne certyfikaty kalibracji, umożliwiającą wykonywanie cyfrowych barwnych zdjęć lotniczych (RGB, CIR).
- 9.11. Zdjęcia muszą być wykonane przy użyciu statku powietrznego lub ultralekkiego statku powietrznego, dla których Wykonawca posiada uprawnienia do prowadzenia działalności zawodowej.
- 9.12. Zdjęcia fotogrametryczne muszą być wykonane przy użyciu zestawu DGPS do precyzyjnego określenia współrzędnych środków rzutu cyfrowej, wielkoformatowej kamery fotogrametrycznej w locie, z błędem nieprzekraczającym 0,40 m.
- 9.13. Dane muszą być wykonane przy użyciu cyfrowych fotogrametrycznych stacji roboczych spełniającej wymogi stacji do aerotriangulacji.
- 9.14. Przedmiot zamówienia musi być wykonany przez osoby zdolne do jego wykonania, posiadające uprawnienia, o których mowa w art. 43 pkt 7 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2021 r. poz. 1990 – tekst jednolity).

Podpisał

**ZASTĘPCA DYREKTORA**  
**ds. Gospodarki Leśnej**  
**Regionalnej Dyrekcji**  
**Lasów Państwowych w Krakowie**  
**Michał Goś**

/podpisano elektronicznie/