

# **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - WARUNKI TECHNICZNE**

w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego pn.:

**Wykonanie i dostawa prawdziwej ortofotomapy (true ortho)  
dla obszaru Miasta Jastrzębia-Zdroju**

Jastrzębie-Zdrój, marzec 2020 r.

## 1. Przedmiot zamówienia

Zamówienie polega na wykonaniu i dostawie:

- a) zdjęć lotniczych panchromatycznych oraz wielospektralnych w kanałach: czerwonym (R), zielonym (G), niebieskim (B) i podczerwonym (CIR) o rozdzielczości geometrycznej i fotograficznej 0,07 m gwarantującej prawidłowe wykonanie prawdziwej ortofotomapy, o której mowa w punkcie b),
- b) prawdziwej ortofotomapy (true ortho), o rozdzielczości piksela terenowego 0,07 m, w barwach rzeczywistych – RGB i fałszywych – CIR.

## 2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje obszar ograniczony ramkami sekcji układu współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992, w których zakres wpisana jest granica administracyjna miasta Jastrzębia-Zdroju (**Załącznik nr 1 do OPZ**).

## 3. Obowiązujące przepisy prawa wraz z wydanymi do nich aktami wykonawczymi

1. Ustawa z dnia 7 kwietnia 2017 r. Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1580 z późn. zm.) oraz akty wykonawcze do tej ustawy dotyczące wymagań związanych z wykonaniem przedmiotu zamówienia.
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 276 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 177 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2011 r. Nr 263 poz. 1572).
5. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2014 r. poz. 924).
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r. poz. 1247).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. z 2011 r. Nr 263 poz. 1571 z późn. zm.).
8. Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 2247 z późn. zm.).
9. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012 r. poz. 352).
10. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2013 w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1183).

11. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 965/2012 z dnia 5 października 2012 r. ustanawiające wymagania techniczne i procedury administracyjne odnoszące się do operacji lotniczych zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008.

#### **4. System odniesień przestrzennych**

Obowiązującym układem odniesienia dla produktów niniejszego zamówienia jest układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000.

Zasady podziału na arkusze map w skali 1:1000 w tym układzie znajdują się w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r. poz. 1247).

#### **5. Szczegółowy zakres prac**

##### **5.1. Zdjęcia lotnicze dla opracowania ortofotomapy**

Prace związane z pozyskaniem zdjęć lotniczych należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. z 2011 r. Nr 263 poz. 1571 z późn. zm.), przy uwzględnieniu poniższych wytycznych:

- 1) Projekt i pomiar polowej osnowy fotogrametrycznej:
  - a) Wykonawca wykona projekt nalotu oraz projekt osnowy fotogrametrycznej. Osnowa powinna być zaprojektowana tak, aby zapewnić uzyskanie wymaganej dokładności wyrównania aerotriangulacji, zakładając pomiar współrzędnych środków rzutów kamery w locie, przy założeniu równoczesnego wyrównania obserwacji GPS/INS z obserwacjami fotogrametrycznymi. Liczba i rozmieszczenie fotopunktów w bloku zdjęć lotniczych oraz ich lokalizacja na zdjęciach lotniczych muszą zapewniać wymaganą dokładność opracowania, wyznaczenie dodatkowych parametrów wyrównania kompensujących błędy systematyczne oraz wyznaczenie błędów systematycznych pomiaru elementów orientacji zewnętrznej zdjęć,
  - b) Wykonawca zaprojektuje punkty kontrolne na obszarze bloku zdjęć lotniczych, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc o spodziewanej najmniejszej dokładności,
  - c) współrzędne punktów powinny być wyznaczone metodami geodezyjnymi. Zalecaną metodą, gwarantującą uzyskanie współrzędnych w jednolitym układzie i jednorodnej dokładności jest pomiar GPS dowiązany do stacji referencyjnych sieci ASG lub stacji referencyjnych umieszczonych na punktach POLREF.
- 2) Parametry nalotu i parametry zdjęć lotniczych:
  - a) wykonane fotogrametryczne zdjęcia lotnicze muszą spełniać następujące warunki:
    - zdjęcia wykonane cyfrową wielkoformatową kamerą fotogrametryczną typu kadrowego o matrycy >180 megapikseli, umieszczonej na stabilizowanym zawieszeniu, rejestracja synchroniczna w zakresach: panchromatycznym oraz wielospektralnych w kanałach: niebieskim, zielonym, czerwonym i podczerwonym,
    - zdjęcia prawie pionowe, tj. o odchyleniu osi kamery od linii pionu nieprzekraczającej 5°,
    - terenowy piksel obrazowania (GSD) w zakresie panchromatycznym: nie większy niż 0,07 m,
    - pokrycie podłużne zdjęć:  $p \geq 80\%$ ,
    - pokrycie poprzeczne zdjęć:  $q \geq 60\%$ ,
  - b) projektowane zdjęcia muszą pokryć obszar opracowania. Obszar ten nie tworzy figury o regularnym kształcie.
- 3) Pora wykonania zdjęć:

- a) w celu uzyskania jak najlepszej jakości ortofotomapy zaleca się, by wszystkie zdjęcia wykonać w jednym terminie w okresie wiosennym (brak liści na drzewach), nie później niż 15.04.2020 r., przy zbliżonych warunkach oświetleniowych,
  - b) porę dnia (godziny fotografowania) należy dobrać tak, by uzyskać jak najlepszą jakość zdjęć. Nalot należy wykonać przy bezchmurnym niebie lub zachmurzeniu pełnym i wysokim pułapie chmur – zdjęcia „bezcieniowe”. Zdjęcia powinny charakteryzować się brakiem chmur i ich cieni.
- 4) Podczas realizacji zdjęć Wykonawca jest zobowiązany do precyzyjnego pomiaru w locie wszystkich elementów orientacji zewnętrznej zdjęć przez zintegrowane systemy GPS/INS.
  - 5) Proces technologiczny wykonania zdjęć lotniczych podlega wewnętrznej kontroli jakości, a wyniki kontroli zdjęć lotniczych będą udokumentowane właściwymi dokumentami potwierdzającymi spełnienie wymaganych parametrów.

## 5.2. Areotriangulacja

- 1) Aerotriangulację przestrzenną Wykonawca rozwiąże na bazie polowej osnowy fotogrametrycznej. W procesie aerotriangulacji wymaga się wykorzystania precyzyjnych środków rzutów pomierzonych w locie technologią GPS oraz kątów pomierzonych techniką GPS/INS.
- 2) Wymaganą metodą aerotriangulacji jest aerotriangulacja blokowa, równoczesna, automatyczna.

## 5.3. Prawdziwa Ortofotomapa

Prace związane z wykonaniem prawdziwej ortofotomapy należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. z 2011 r. Nr 263 poz. 1571 z późn. zm.), przy uwzględnieniu poniższych wytycznych:

- 1) Cyfrowa prawdziwa ortofotomapa z pikselem terenowym 0,07 m:
  - a) Wykonawca opracuje prawdziwą ortofotomapę będącą przedmiotem zamówienia w wersji „wyostrzonej” w barwach rzeczywistych – RGB i fałszywych – CIR w PL-2000,
  - b) opracowana ortofotomapa musi się charakteryzować następującymi parametrami technicznymi i dokładnościowymi:
    - układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000,
    - terenowy rozmiar piksela ortofotomapy: 0,07 m (poprzez rozmiar piksela rozumie się wielkość jednego piksela (długość i szerokość) w jednostkach terenowych),
    - dokładność położenia piksela ortofotomapy: 3 piksele,
    - zapis w trybie trójwarstwowym z głębią 24 bit/piksel (8 bit/piksel dla każdego wyciągu),
    - prawdziwą ortofotomapę należy archiwizować w modułach odpowiadających prostokątnym obszarom sekcji mapy w skali 1:1000, w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000, bez marginesu,
    - dla modułów odpowiadających prostokątnym obszarom sekcji mapy w skali 1:1000, w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 w formacie GeoTIFF z kompresją JPEG Q4, z pełną piramidą obrazową, Tile 256. Dla każdego pliku należy dołączyć plik w formacie TFW, zawierający dane georeferencyjne pozwalające na odczytanie pliku przez narzędzia nie obsługujące GeoTIFF,
    - wyrównanie radiometryczne dla całej powierzchni opracowania. Brak przesunięć radialnych w postaci pochylonych budynków czy „martwych pól” rozumianych jako obszary przysłonięte przez pochylające się budynki.
  - c) Wykonawca wykorzysta wszystkie zdjęcia pokrywające obszar opracowania, niedopuszczalne jest wykorzystanie np. tylko co drugiego zdjęcia w szeregu,

- d) dla wytworzenia prawdziwej ortofotomapy w układzie współrzędnych PL-2000 Wykonawca wykorzysta wyniki aerotriangulacji i wygenerowany na podstawie wszystkich zdjęć NMPT w układzie współrzędnych PL-2000,
  - e) Wykonawca wyrówna tonalnie ortofotomapy tak, aby:
    - nie było różnic tonalnych pomiędzy modułami (arkuszami) ortofotomapy dla całego obszaru opracowania,
    - nie było różnic tonalnych i geometrycznych na granicach modułów ortofotomap,
    - nie było błędów w postaci zniekształceń czy rozciągnięć obiektów,
  - f) Wykonawca ustali odpowiednią kolorystykę, jasność, kontrast zbiorów prawdziwej ortofotomapy tak, aby zapewnić bardzo dobrą czytelność treści ortofotomapy,
  - g) Wykonawca dokona podziału na moduły prawdziwej ortofotomapy w procesie wtórnym, przeprowadzanym po uzyskaniu jednego ciągłego ortoobrazu na całym obszarze opracowania,
- 2) Proces technologiczny wykonania prawdziwej ortofotomapy podlega wewnętrznej kontroli jakości, a wyniki kontroli ortofotomapy będą udokumentowane właściwymi dokumentami potwierdzającymi spełnienie wymaganych parametrów.

#### **5.4. Numeryczny model pokrycia terenu (NMPT)**

Prace związane z opracowaniem numerycznego modelu pokrycia terenu należy wykonać przy uwzględnieniu poniższych wytycznych:

- a) na podstawie wszystkich pozyskanych zdjęć lotniczych, tak aby było możliwe wygenerowanie prawdziwej ortofotomapy o wymaganej dokładności i rozdzielczości, układ współrzędnych płaskich prostokątnych: PL-2000,
- b) układ wysokościowy: PL-EVRF2007-NH,
- c) błąd średni wysokości wyinterpolowanej NMPT nie może przekraczać wartości 3 pikseli,
- d) NMPT zostanie przygotowany w formacie \*.las.

#### **6. Przekazanie wyników zamówienia**

W wyniku realizacji zamówienia Wykonawca prześle Zamawiającemu w terminie określonym w umowie następujące rezultaty prac:

##### **1) w zakresie wykonania zdjęć lotniczych:**

- a) plan lotu,
- b) operat techniczny pomiaru polowej osnowy fotogrametrycznej, w szczególności zawierający: mapę przeglądową fotopunktów, opisy topograficzne fotopunktów wraz z wykazami współrzędnych,
- c) wykaz wykonanych zdjęć z podaniem skali, daty i godziny wykonania,
- d) wyniki kontroli fotograficznej i geometrycznej zdjęć lotniczych,
- e) kompozycje barwne „wyostrzone” w barwach rzeczywistych RGB i barwach fałszywych CIR,
- f) operat techniczny wykonania cyfrowych fotogrametrycznych zdjęć lotniczych,
- g) zdjęcia lotnicze zapisane w formacie TIFF.

##### **2) w zakresie wykonania aerotriangulacji – operat aerotriangulacji,**

##### **3) w zakresie opracowania cyfrowej prawdziwej ortofotomapy:**

- a) kopia zgłoszenia pracy do Głównego Geodety Kraju (GGK),
- b) wszystkie wersje i arkusze cyfrowej ortofotomapy w wersji jawnej,
- c) cyfrowe ortofotomapy z pikselem 0,07 m w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 w podziale na moduły dla całego obszaru opracowania,
- d) mapy przeglądowe w postaci cyfrowej,

- e) sprawozdanie techniczne z opisem procesu technologicznego i analizy dokładności w zakresie opracowania cyfrowej ortofotomapy,
- f) wykaz materiałów źródłowych oraz materiałów powstałych w ramach realizacji zadania,
- g) protokoły wewnętrznej kontroli technicznej,
- h) metadane zgodnie z rozporządzeniem z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.

Format przekazywanych danych:

- 1) zdjęcia lotnicze zapisane w formacie TIFF,
- 2) prawdziwa ortofotomapa zostanie zapisana w formacie GeoTIFF. Dla każdego pliku należy dołączyć plik w formacie TFW, zawierający dane georeferencyjne pozwalające na odczytanie pliku przez narzędzia nie obsługujące formatu GeoTIFF,
- 3) NMPT w postaci plików \*.las,
- 4) opisy topograficzne fotopunktów wraz z wykazem współrzędnych zapisane w formacie PDF,
- 5) mapy przeglądowe w formacie dwg i pdf,
- 6) pozostałe dokumenty i raporty zapisane w formacie pdf.

Wszystkie cyfrowe materiały zostaną przekazane, w dwóch egzemplarzach, zapisanych na osobnych twardych dyskach zewnętrznych z wyjściem USB 3.0.

## **7. Załączniki do OPZ**

Załącznik nr 1 – Zakres opracowania