

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

1. Wykonanie dla obszaru opracowania obejmującego miasto Sieradz w granicach administracyjnych, co stanowi powierzchnię około 51 km² - poszerzonego o bufor 100m - cyfrowych fotogrametrycznych zdjęć lotniczych oraz barwnej cyfrowej ortofotomapy.

Całość prac dzieli się na dwie części:

Część I – wykonanie zdjęć lotniczych, w tym:

- 1) pomiar punktów polowej osnowy fotogrametrycznej w ilości i dokładności umożliwiających osiągnięcie oczekiwanych dokładności;
- 2) wykonanie kamerą cyfrową, typu kadrowego, zdjęć fotogrametrycznych o wielkości piksela terenowego $\leq 0,05$ m;
- 3) kamera z aktualną metryką kalibracji (nie starsza niż 2 lata) zamontowana na stabilizowanym zawieszeniu utrzymującym oś kamery w pozycji pionowej z dokładnością rzędu 0.5 oraz zintegrowana z systemem GPS/INS do pomiaru położenia w locie.

Część II – opracowanie ortofotomapy, w tym:

- 1) pozyskanie materiałów źródłowych;
- 2) wykonanie aerotriangulacji;
- 3) opracowanie cyfrowej barwnej ortofotomapy w dwóch kompozycjach w kolorach naturalnych RGB oraz z bliską czerwienią CIR (tj. ortorektyfikacja zdjęć, mozaikowanie, korekta radiometryczna) z pikselem terenowym 0,05 m w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „PUWG 2000”;
- 4) opracowanie na podstawie ortofotomapy z pikselem 0,05 m w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000” cyfrowych wersji ortofotomapy całego obszaru miasta o wielkości piksela 0.5 m., 1 m., 5 m. w układzie „PUWG 2000”.

Zamawiający dopuszcza wykorzystanie NMT powstałego na podstawie danych z skaningu laserowego.

Warunki dotyczące realizacji zamówienia:

- 1) wykonawca wykona kamerą cyfrową typu kadrowego, fotogrametryczne zdjęcia lotnicze o następujących parametrach:
 - a) termin wykonania: w okresie niepełnego rozwoju liści drzew,
 - b) terenowy piksel obrazowania (GSD) nie większy niż 0,05 m,
 - c) pokrycie podłużne zdjęć: co najmniej $p = 60\%$,
 - d) pokrycie poprzeczne zdjęć: co najmniej $q = 60\%$,
 - e) rejestracja 4 kanałów RGBN;
- 2) wykonane zdjęcia muszą charakteryzować się jakością fotograficzną i geometryczną gwarantującą prawidłowe wykonanie barwnej ortofotomapy o żądanej dokładności określonej w „Warunkach technicznych”;
- 3) werotriangulację przestrzenną należy rozwijać na bazie polowej osnowy fotogrametrycznej pomierzonej w terenie techniką GPS. W procesie aerotriangulacji wymaga się wykorzystania precyzyjnych środków rzutów pomierzonych w trakcie nalotu w technologii DGPS. Oznacza to obligatoryjne wykorzystanie oprogramowania umożliwiającego na etapie wyrównania aerotriangulacji włączenie pomierzonych elementów orientacji zewnętrzne;
- 4) wykonawca opracuje ortofotomapę będącą przedmiotem zamówienia w wersji „wyostrzonej” w barwach naturalnych – RGB. Opracowana ortofotomapa ma się charakteryzować następującymi parametrami technicznymi i dokładnościami:
 - a) rozmiar piksela ortofotomapy 0,05 m (poprzez rozmiar piksela rozumie się wielkość jednego piksela (długość i szerokość) w jednostkach terenowych. Przyjęty rozmiar piksela ortofotomapy wynika m.in. z wymiarów arkusza sekcji 1:1000 w układzie „PUWG2000 ”,
 - b) średni błąd położenia : 5 pikseli (tj. 0,25 m),
 - c) zapis w trybie trójwarstwowym z głębią co najmniej 24 bit/piksel (8 bitów/piksel dla każdego wyciągu);

- 5) modulem obszarowym ortofotomapy jest obszar arkusza mapy w skali 1:1000 w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „PUWG 2000”;
- 6) wykonawca przygotowuje na podstawie ortofotomapy z pikselem 0,05 m cyfrowe wersje ortofotomapy całego obszaru miasta (bez podziału na arkusze), o wielkości piksela 0.5 m., 1 m., 5 m;
Wykonawca zapisze ortofotomapy w formacie GeoTIFF. Dla każdego pliku należy dołączyć plik w formacie TFW, zawierający dane georeferencyjne pozwalające na odczytanie pliku przez narzędzia nie obsługujące GeoTIFF.
- 7) zamówienie musi być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, standardami technicznymi i warunkami technicznymi określonymi w postanowieniach umownych.

2. Wykonanie dla obszaru opracowania obejmującego miasto Sieradz w granicach administracyjnych, co stanowi powierzchnię około 51 km² - zdjęć ukośnych.

- 1) zdjęcia ukośne należy wykonać przy użyciu cyfrowych kamer średnioformatowych o rozdzielczości minimum 100 megapikseli w czterech kierunkach o parametrach:
 - a) termin wykonania: w okresie niepełnego rozwoju liści drzew,
 - b) wychylenie kamer ukośnych 45° w czterech kierunkach N, S, W, E,
 - c) nalot w kierunkach N-S lub W-E,
 - d) rozdzielczość części centralnej zdjęcia 7 cm lub lepsza zgodnie z ofertą,
 - e) zdjęcia ukośne wykonać jednocześnie podczas skanowania laserowego,
 - f) przygotowane pliki shapefile z rzutem trapezoidalnym każdego zdjęcia uwzględniającym kąty i dokładne odwzorowanie terenu,
 - g) przekazane zdjęcia mają mieć wyznaczoną georeferencję,
 - h) integracja zdjęć powinna polegać na przygotowaniu oprogramowania do oglądania dowolnego miejsca z co najmniej 4 ekspozycji naraz. Warstwa musi być przekazana w formacie shapefile z przypisanym układem odniesienia przestrzennego. Każde zdjęcie musi stanowić odrębny obiekt warstwy; każdy obiekt musi zawierać atrybuty pozwalające na jednoznaczną lokalizację kamery w chwili robienia zdjęcia wraz z wysokością, kąta pod jakim zostało wykonane, określenie kierunku lotu oraz hiperlinka do właściwego zdjęcia,
 - i) opracowanie kompletów fotoplanów ukośnych na podstawie zdjęć ukośnych 2020, osobno dla każdego z podstawowych kierunków N, S, W, E. Odpowiednio przetworzone, wyrównane tonalnie i połączone ze sobą w jednolity sposób. Dokładność bezwzględna opracowania na poziomie do 2 metrów. Format przekazania geotif w układzie PL-2000;
- 2) zdjęcia ukośne powinny pozwalać na:
 - a) wykorzystanie ich do nakładania tekstur na model 3D,
 - b) ogląd obiektów budowlanych z różnej perspektywy,
 - c) eliminację tzw. martwych pól,
 - d) analiz środowiskowych.

Uwaga: ze względów interpretacyjnych Zamawiający oczekuje wykonania zdjęć ukośnych i skaningu laserowego w tym samym czasie.

3. Wykonanie dla obszaru opracowania obejmującego miasto Sieradz w granicach administracyjnych, co stanowi powierzchnię 51 km² - skaningu laserowego i opracowanie na podstawie pozyskanych danych Numerycznego Modelu Terenu oraz Numerycznego Model Pokrycia Terenu.

Skanowanie laserowe zostanie zrealizowane zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- 1) termin wykonania: w okresie niepełnego rozwoju liści drzew;
- 2) nalot w kierunkach N-S i/lub W-E;
- 3) gęstość chmury punktów: nie mniej niż 20 punktów na m²;
- 4) pokrycie poprzeczne pomiędzy szeregami nie mniejsze niż 50%;
- 5) dokładność pomiaru wysokości Z: $m_h \leq \pm 0,15$ m;
- 6) skanowanie przy użyciu zapisu pełnej fali (tzw. Full Waveform);
- 7) skanowanie jednocześnie z pozyskaniem zdjęć ukośnych;

- 8) chmura punktów sklasyfikowana wg klas: grunt (2), niska roślinność do 0,4 m (3), średnia 0,4 - 2 m (4), wysoka >2 m (5), zabudowa, budowle, obiekty inżynierskie (6), szum (7), woda (9), inne (1). Każdy punkt powinien mieć przypisaną wartość RGB z pozyskanych zdjęć pionowych w ramach tego projektu;
- 9) format zapisu danych źródłowych: pliki LAS.

Dane Wysokościowe:

- 1) numeryczny Model Terenu – NMT, będzie przygotowany zgodnie z następującymi wytycznymi:
 - a) zapis w formacie rastrowym ASCII GRID (ESRI) o rozdzielczości 0,5 m,
 - b) dokładność wysokości Z: $m \leq \pm 0,10$ m,
 - c) model powinien być stworzony dla powierzchni gruntu poprzez wyeliminowanie wszystkich elementów do niego nie należących, tj. budynków, drzew, samochodów przesyłowych linii napowietrznych itp.;
- 2) numeryczny Model Pokrycia Terenu – NMPT będzie przygotowany zgodnie z następującymi wytycznymi będzie zapisany w formacie ASCII GRID (ESRI) i rozdzielczości 0,5 m.). Dokładność wysokości Z wyniesie: $m \leq \pm 0,15$ m.

4. Wykonanie analizy potencjału słonecznego na podstawie danych wysokościowych:

Wynik analizy potencjału słonecznego rozumianego jako insolacja wynikająca z radiacji bezpośredniej oraz radiacji rozproszonej, obliczona dla każdego piksela rastra Numerycznego Modelu Zabudowy (o pikselu nie mniejszym niż 0,5m). Analiza przeprowadzona na podstawie materiałów fotogrametrycznych – produktów skanowania laserowego przeprowadzonego z pułapu lotniczego – z 2020 roku. Średnia gęstość chmury punktów wynosi nie mniej niż 20p/m².

5. Opracowanie Modelu 3D dla obszaru opracowania obejmującego miasto Sieradz w granicach administracyjnych, co stanowi powierzchnię około 51 km² na podstawie cyfrowych zdjęć lotniczych: pionowych, ukośnych i skaningu laserowego:

Model 3D w postaci wielokątowej oteksturowanej siatki „mesh” wygenerowanej z wykorzystaniem danych pozyskanych w 2020 roku w ramach niniejszego Zamówienia.

Format przekazania: 3D Mesh i wavefront, collada.

6. Przekazanie i instalacja aplikacji internetowej oraz typu desktop wraz z odpowiednio przygotowanymi danymi.

W ramach przedmiotowego zamówienia, Zamawiający wymaga instalacji serwisu www, który będzie publikował zarówno dane pozyskane w wyniku przedmiotowego zamówienia jak i dane będące w posiadaniu Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym sposób publikacji.

Funkcjonalność oprogramowania desktopowego:

- 1) aplikacja do przeglądania zdjęć ukośnych:
 - a) wielostanowiskowa aplikacja typu desktop działająca jako niezależna wtyczka, którą można wykorzystać w desktopowych aplikacjach klasy ArcGis ArcMap lub inne uzgodnione z zamawiającym,
 - b) umożliwia przeglądanie zdjęć ukośnych, ortofotomapy i innych warstw wektorowych oraz równoczesną pracę na dostarczonych danych (zdjęcia ukośne dla wszystkich czterech podstawowych kierunków, ortofotomapa; punktowe, liniowe i powierzchniowe warstwy wektorowe) dla danych z różnych okresów pomiarowych.
 - c) podstawowa funkcjonalność: dodawanie, odejmowanie warstw, włączanie, wyłączanie warstw wraz ze zmianą kolejności ich wyświetlania, powiększanie, pomniejszanie i przesuwanie w oknie mapy, wyszukiwanie obiektów po atrybutach warstwy wektorowej, pomiary, wskazywanie dowolnego obiektu i jednocześnie, automatyczne wyświetlenie co najmniej 4 zdjęć ukośnych z różnych kierunków dla wybranego tj. wskazanego miejsca oraz porównanie zdjęć ukośnych z różnych lat;
- 2) aplikacja do pracy na modelu 3D w formacie siatki “mesh”:
 - a) wymagana funkcjonalność musi obsługiwać dostarczony przez Wykonawcę teksturowany model 3D, płynne wyświetlanie modelu 3D, pomiar odległości, powierzchni, wysokości, objętości obiektów na modelu 3D, wyświetlanie lokalizacji (X, Y, Z), powiększanie, pomniejszanie i przesuwanie w oknie mapy, możliwość zmiany kąta widoku i obrotu o 360 stopni, możliwość oglądania w trybie 3D (okulary anaglifowe),

- b) aplikacja jest oparta na technologii umożliwiającej płynne przesuwanie wyświetlanej zawartości okna mapy bez widocznych opóźnień oraz funkcjonuje w środowisku teleinformatycznym Zamawiającego,
- c) aplikacja powinna wielostanowiskowa z możliwością zainstalowania na wielu urządzeniach Zamawiającego.

Instalacja oprogramowania desktopowego i szkolenie w siedzibie i na sprzęcie, udostępnionym przez Zamawiającego.

Funkcjonalność oprogramowania dostępnego za pomocą przeglądarki internetowej www:

- 1) dostarczona aplikacja powinna umożliwiać w obrębie jednego okna przeglądarki, oraz bez potrzeby instalacji dodatkowych rozszerzeń, synchroniczne przeglądanie danych dwuwymiarowych: ortofotomapy, fotoplanów wykonanych ze zdjęć ukośnych dla każdego kierunku N, S, W, E, oraz danych trójwymiarowych: modelu 3D w technologii 3D Mesh. Dodatkowo aplikacja powinna zawierać następującą funkcjonalność:
 - a) interaktywne, zsynchronizowane ze sobą miniatury widoków dostępnych w aplikacji warstw ortofotomapy oraz fotoplanów ukośnych dla każdego kierunku z możliwością ich wyświetlania i ukrywania,
 - b) synchroniczne wyświetlanie dwóch wybranych warstw dwuwymiarowych i/lub trójwymiarowych w oknie przeglądarki internetowej z możliwością zamiany wyświetlanych materiałów stronami,
 - c) możliwość przełączania pomiędzy danymi pochodzącymi z różnych lat, udostępnionymi przez Zamawiającego (ortofotomapy archiwalne),
 - d) tryb wyświetlania pełnoekranowego,
 - e) wyświetlanie współrzędnych w układzie WGS i PUWG2000 oraz informacje o wysokości dla modelu 3D,
 - f) aplikacja powinna zostać przygotowana w dwóch wersjach językowych, tj. polski i angielski z możliwością przełączania języka;
- 2) nawigacja w aplikacji powinna pozwalać na przybliżanie, oddalanie, powiększanie prostokątem wybranego fragmentu, płynne przesuwanie zawartości:
 - a) poziomy przybliżenie aplikacji powinny być dostosowane do maksymalnej rozdzielczości źródłowych danych rastrowych,
 - b) zmiana kierunku wyświetlanych fotoplanów ukośnych (N, S, W, E) powinna obracać widok w taki sposób, aby użytkownik widział elementy mapy skierowane zawsze w kierunku góry ekranu,
 - c) zmiana kąta nachylenia widoku i obrotu o 360 stopni na warstwach trójwymiarowych;
- 3) wyszukiwanie lokalizacji wewnątrz obszaru będącego przedmiotem Zamówienia po adresie, współrzędnych oraz identyfikatorze działki;
- 4) wykonywanie pomiarów, w tym:
 - a) pomiar odległości,
 - b) pomiar powierzchni,
 - c) pomiar wysokości na fotoplanach ukośnych oraz modelu 3D,
 - d) generowanie przekrojów wysokościowych dla modeli 3D,
 - e) usuwanie dokonanych pomiarów;
- 5) możliwość eksportu aktualnie wyświetlanego widoku wraz z dokonanymi pomiarami do formatu JPEG;
- 6) aplikacja powinna umożliwiać importowanie danych wektorowych w formacie plików KML, KMZ, Esri Shapefile i GeoJSON wraz z możliwością wyświetlania zapisanych w plikach atrybutów po kliknięciu w warstwę oraz zarządzania kolejnością i widocznością zaimportowanych warstw.
- 7) aplikacja powinna umożliwiać dodawanie warstw za pomocą usług WFS i WMS wraz z możliwością zarządzania widocznością wczytanych warstw;
- 8) aplikacja powinna umożliwić wyświetlanie punktów zainteresowań (POI) zdefiniowanych przez Zamawiającego;
- 9) aplikacja powinna posiadać funkcję symulacji zacielenia na modelu 3D z możliwością wyboru dnia, miesiąca i roku;
- 10) aplikacja powinna posiadać menu kontekstowe dostępne pod prawym przyciskiem myszy zawierające funkcje pomiaru oraz możliwość udostępnienia hiperłącza do aktualnie wyświetlanego widoku;
- 11) aplikacja powinna zawierać instrukcję obsługi dostępną z poziomu aplikacji, bez konieczności przechodzenia na inne podstrony.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania, wdrożenia i uruchomienia oprogramowania dostępnego za pomocą przeglądarki internetowej dla Zamawiającego oraz utrzymanie go na serwerach zarządzanych przez Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest do **nieodpłatnego** serwisowania i konserwacji przez okres 36 miesięcy od dnia udostępnienia serwisu internetowego ustalonego w SIWZ.

Serwisowanie i konserwacja oprogramowania, obejmuje:

- 1) zapewnienie przestrzeni dyskowej na potrzeby serwisu internetowego;
- 2) ochronę fizyczną i programową przed atakami i próbami włamań do baz danych, systemu zarządzania treścią oraz do serwera;
- 3) ochronę przed nieautoryzowaną zmianą treści serwisu internetowego;
- 4) zapewnienie serwerom bezpieczeństwa;
- 5) optymalizację wydajności infrastruktury teleinformatycznej;
- 6) serwisowanie i rozwój systemu zarządzania treścią wykorzystywanego do prowadzenia serwisu internetowego;
- 7) gwarancję usunięcia awarii lub uszkodzenia strony internetowej;
- 8) udzielenie dodatkowych, nieodpłatnych konsultacji w zakresie ewentualnych nowych funkcji serwisu internetowego w trakcie trwania umowy.

Zgłoszenia awarii Zamawiający składa pisemnie, pocztą elektroniczną lub faksem, na adres wskazany przez Wykonawcę.

Usunięcie awarii lub uszkodzenia serwisu internetowego, które uniemożliwiają jego użytkowanie musi być wykonane skutecznie, w jak najkrótszym czasie, lecz nie dłuższym niż w ciągu 48 godzin zegarowych liczonych od pierwszej pełnej godziny po otrzymaniu zgłoszenia przez Wykonawcę. Za moment zgłoszenia awarii lub uszkodzenia serwisu internetowego uznaje się powiadomienie Wykonawcy o awarii drogą telefoniczną, potwierdzone drogą mailową na wskazany przez Wykonawcę adres mailowy.

7. Pozostałe ustalenia

Na etapie wykonywania zdjęć lotniczych oraz opracowania produktów pochodnych (tj. aerotriangulacji, NMT i NMPT i ortofotomapy) Wykonawca będzie na bieżąco wyjaśniał i ustalał z Zamawiającym nieujęte w niniejszych Warunkach technicznych szczegóły dotyczące opracowania, działając na rzecz osiągnięcia celu stawianego przez Zamawiającego przed niniejszym zamówieniem.

8. Wykaz materiałów podlegających przekazaniu zamawiającemu.

Wykaz materiałów podlegających przekazaniu:

- 1) w 3 egzemplarzach w postaci operatu technicznego zawierającego w szczególności:
 - a) sprawozdanie techniczne z wykonanego opracowania,
 - b) protokół wewnętrznej kontroli technicznej,
 - c) dokumentację techniczną z ewentualnie wykonanych pomiarów terenowych;
- 2) zapisanych na dyskach twardych danych zawierających:
 - a) zdjęcia lotnicze pionowe,
 - b) ortofotomapy w dwóch kompozycjach,
 - c) zdjęcia ukośne,
 - d) fotoplany ukośne 2020,
 - e) skaningu laserowy,
 - f) NMT, NMPT,
 - g) Model 3D,
 - h) oprogramowanie wymienione w przedmiocie zamówienia.

9. Obowiązujące normy prawne i przepisy techniczne

Przedmiot zamówienia należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, a w szczególności:

- 1) ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2019 r. poz. 725 z późniejszymi zmianami);

- 2) 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. Nr 263, poz. 1571);
- 3) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. poz. 1247);
- 4) 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 zasoby geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. poz. 924);
- 5) rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasoby geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (Dz. U. z 2019 r. poz. 434);
- 6) rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2013 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasoby geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. poz. 1183);
- 7) rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie materiałów geodezyjnych i kartograficznych, które podlegają ochronie zgodnie z przepisami o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. Nr 299, poz. 1772);
- 8) ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze (Dz. U. z 2019 r. poz. 1580 z późniejszymi zmianami);
- 9) rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 marca 2019 r. w sprawie zakazów lub ograniczeń lotów na czas dłuższy niż 3 miesiące (Dz. U. z 2019, poz 617);
- 10) ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 742);
- 11) rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie nadzoru nad pracami geodezyjnymi i kartograficznymi na terenach zamkniętych (Dz. U. Nr 101, poz. 939).