

Wykonanie numerycznego modelu terenu i numerycznego modelu pokrycia terenu dla Pienińskiego Parku Narodowego i jego otuliny metodą skaningu laserowego z jednoczesnym wykonaniem zdjęć lotniczych

Zadanie obejmuje wykonanie następujących elementów:

1. Chmura punktów o gęstości 12 pkt/m²
2. Numeryczny Model Terenu (NMT) o wielkości piksela 0,5 m
3. Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMPT) o wielkości piksela 0,5 m
4. Cyfrowych zdjęć lotniczych

Szczegółowy opis zadania

1. Pozyskanie danych z lotniczych pomiarów wysokościowych.

1.1. Pozyskanie chmury punktów ALS i produktów pochodnych.

Pozyskanie chmury punktów z jednoczesnym wykonaniem zdjęć pionowych należy wykonać do 10.05.2016 r. Plan nalotu zostanie przedstawiony Zamawiającemu do akceptacji po podpisaniu umowy. Wykonawca może wykonywać naloty po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego (załącznik 5.1 granica PPN i otuliny w pliku .shp)

Zamawiający wymaga wykonania nalotu z poprzecznym kątem skanowania maksymalnie $\leq 25^\circ$ nadir-off oraz z pokryciem poprzecznym szeregów na poziomie min. 25% wraz z rejestracją co najmniej 4 odbić (ech sygnału) a także wartości intensywności odbicia.

Gęstość skanowania laserowego ma wynosić co najmniej 12 pkt/m² liczona dla wyłącznie pierwszego odbicia (First echo)

Z uwagi na specyfikę projektu (duże deniwelacje terenu) Zamawiający wymaga poprawnego odwzorowania roślinności oraz gruntu na pozyskanych danych LiDAR.

Obowiązującym układem odniesienia jest układ współrzędnych PL-1992

1.2. Nadawanie georeferencji chmurze punktów.

Wykonawca zobowiązany jest pomierzyć i dostarczyć Zamawiającemu, w formie raportu, minimum 3 obiektów kontrolnych rozmieszczonych równomiernie na obszarze skanowania tj. obiekty sytuacyjno-wysokościowy (kalenice dwóch dachów położonych blisko siebie i ułożonych prostopadle w stosunku do siebie), obiekty wysokościowe - siatka 9 punktów rozłożonych równomiernie na powierzchniach utwardzonych (np. droga, boisko)

Dopuszczalny maksymalny błąd nadania georeferencji bezwzględnej mierzonej na obiektach kontrolnych ustala się::

- a) Dla dokładności wysokościowej (Z) 0,15m
- b) Dla dokładności sytuacyjnej (XY) 0,50 m

Dopuszczalny maksymalny błąd wyrównania względnego pomiędzy szeregami nie może przekraczać:

- a) wysokościowo 0,20m
- b) sytuacyjnie 0,50 m

1.3. Klasyfikacja chmury punktów ALS

Zamawiający wymaga dostarczenia sklasyfikowanej chmury punktów na poszczególne klasy:

- a) punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane,
- b) grunt,
- c) niska roślinność (w zakresie 0,00m – 0,40 m)
- d) średnia roślinność (w zakresie 0,40 – 2,00 m)
- e) wysoka roślinność (powyżej 2,00 m)
- f) zabudowa i obiekty inżynieryjne
- g) Szum;
- h) Woda;
- i) Punkty wielokrotnego pokrycia (Overlap points)

Oczekiwany maksymalny błąd dokładności procesu klasyfikacji dla klas :

- Klasy c-i : wynosi do 5% (liczona jako iloraz punktów błędnie sklasyfikowanych do poprawnie sklasyfikowanych w danej klasie)
- Klasa b (grunt) - do 1 %, przy czym żaden punkt błędnie sklasyfikowany nie może być odległy od terenu więcej niż 0,40m

Wykonawca prześle dane w formacie LAS 1.3, POINT DATA FORMAT 3 z zapisem czasu GPS pozyskania danych, intensywnością odbicia, oraz informacją o numerze szeregu.

Wraz z danymi Wykonawca prześle metrykę kalibracji systemu LiDAR oraz zapis trajektorii (format *.trj) po wyrównaniu danych

1.4. Produkty pochodne chmury punktów ALS

Wykonawca na podstawie prawidłowo sklasyfikowanej chmury punktów wygeneruje Numeryczny Model Terenu (NMT) wykorzystując klasy „grunt” oraz „woda”. Oczko siatki przekazanego modelu ma wynieść 0,5m.

Wykonawca na podstawie prawidłowo sklasyfikowanej chmury punktów wygeneruje Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMPT) wykorzystując klasy b-f, h (pkt. 1.3). Oczko siatki modelu ma wynieść 0,5m.

Wykonawca prześle Zamawiającemu modele w formacie ESRI GRID. Współrzędne mają być z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych. Współrzędne XY środków pikseli mają stanowić wielokrotność 0,50 m.

Przekazane modele NMT i NMPT mają być ciągłe i nie zawierać „luk”.

Niedopuszczalne jest przekazanie modelu NMPT z „kurtynami” powstałymi na liniach energetycznych oraz nie zawierającego poprawnie odwzorowanej roślinności.

NMT i NMPT zostaną przekazane jako scalone oddzielne geobazy ESRI oraz podzielone na arkusze „1/16” części sekcji mapy 1:10 000

1.5. Wykonanie cyfrowych zdjęć lotniczych.

Dane teledetekcyjne należy pozyskać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz standardami i wytycznymi w zakresie wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz prac fotolotniczych.

Synchroniczna rejestracja zdjęć lotniczych (pionowych) w barwach rzeczywistych RGB w celu nadania chmurze punktów ALS atrybutów RGB. Dopuszcza się cyfrowe kamery średnioformatowe.

Pokrycie poprzeczne zdjęć nie mniejsze niż szerokość pasa skanowania LiDAR; pokrycie podłużne zdjęć $\geq 60\%$.

Maksymalne dopuszczalne przesunięcie pomiędzy nadanymi atrybutami RGB chmurą punktów może wynosić 1m. Przesunięcie mierzone będzie pomiędzy widoczną kalenicą dachów na wartości RGB, a kalenicą pomierzoną na chmurze punktów.

Pozyskane zdjęcia pionowe mają zostać przetworzone do postaci kartometrycznej z nadaną georeferencją

Ortoobrazy mają być wykonane na podstawie modelu terenu wygenerowanego z danych ALS

Ortoobrazy w postaci warstwowej w jednym pliku (każdy z wyciągów barwnych R, G, B, bez wyostrenia przestrzennego), o oryginalnej rozdzielczości radiometrycznej, bez kompresji, format GeoTIFF, 16 bitów, przy czym dla każdego pliku należy dołączyć plik w formacie TFW, metoda resamplingu - metoda najbliższego sąsiada.

Ortoobrazy mają być wykonane na podstawie modelu terenu wygenerowanego z danych ALS

Wykonawca przekaże pozyskane zdjęcia lotnicze wraz z elementami orientacji zewnętrznej zdjęć użytych do kolorowania chmury punktów ALS.

2. Informacje dodatkowe

Dla pozyskanych danych źródłowych należy opracować metadane wg aktualnie obowiązującej normy ISO 19115 (Geographic information-Metadata).

Wykonawca przekaże Raport z wykonania zamówienia. W opracowaniu Wykonawca zawrze szczegółowy opis prac pomiarowych oraz opracowania produktów pochodnych wraz z parametrami urządzeń pomiarowych, metodyką wykonania, przyjętymi wskaźnikami jakości, wewnętrznymi procedurami kontroli i oceny jakości poszczególnych etapów technologicznych wdrożonymi u Wykonawcy (między innymi parametry lotów z szczególnym uwzględnieniem trajektorii lotów, warunki meteorologiczne, zastosowany samolot, prędkość przelotową, wysokość, termin pozyskania kolekcji danych z dokładnością zapisu hh:mm, parametry skanera laserowego, zasady kalibracji systemów skanujących, parametry systemu GPS/INS, parametry kamery lotniczej, stosowana metodyka georeferencji chmur punktów LIDAR, stosowana metodyka kontroli kompletności i gęstości danych laserowych, opis procesu klasyfikacji chmur punktów laserowych, opis procesu „kolorowania” chmury punktów laserowych, opis procesu tworzenia NMT w strukturze GRID z danych laserowych, opis procesu tworzenia NMPT w strukturze GRID z danych LIDAR.

Przetworzone dane muszą spełniać parametry wymagane przez system GIS prowadzony przez Zamawiającego i umożliwiać ich wczytanie.

Dane cyfrowe (§ 1 ust. 2 Umowy) zostaną przekazane osobiście w siedzibie Zamawiającego na twardym dysku, przystosowanym do podłączenia jako dysk zewnętrzny.