

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest pozyskanie zobrazowań satelitarnych: mapa rozlewisk stan aktualny (na lata 2022, 2023), mapy zmian zasięgu rozlewisk oraz wykonanie teledetekcyjnej inwentaryzacji gatunków obcych inwazyjnych mających wpływ na zachowanie różnorodności biologicznej i krajobrazowej w Narwiańskim Parku Narodowym i jego otulinie.

2. Harmonogram prac

Prace należy wykonać w terminie który umożliwi Zamawiającemu przeprowadzenie procesu kontroli i odbioru prac, opłacenia faktury oraz rozliczenia umowy do 15.08.2023.

3. Zasięg przestrzenny opracowania

Projekt będzie realizowany w obszarze Otuliny Narwiańskiego Parku Narodowego o powierzchni 17 212 ha, dalej nazywany "Obszar B" oraz mapy satelitarne „Obszar A”

4. Opis przedmiotu analizy

Inwentaryzacja obcych inwazyjnych gatunków roślin

Definicja produktu: Warstwa wektorowa powierzchniowa utworzona w układzie współrzędnych płaskich PL-1992 (EPSG: 2180) zapisana w formacie shp oraz formacie geobazy plikowej ESRI, zawierająca mapę obcych gatunków roślin naczyniowych zdefiniowanych jako zagrożenie dla szaty roślinnej NPN.

Metoda wytworzenia: Mapa zostanie wykonana metodą klasyfikacji nadzorowanej z wykorzystaniem lotniczych danych teledetekcyjnych oraz terenowych pomiarów referencyjnych. Ostateczna lista taksonów tworzących legendę klasyfikacji zostanie uzgodniona z Zamawiającym na etapie realizacji produktu. Będą to klasy gatunków inwazyjnych oraz klasa tła obejmująca całą pozostałą roślinność.

Zasięg przestrzenny produktu: Otulina Narwiańskiego Parku Narodowego "Obszar B"

Dane wejściowe:

1. Terenowe pomiary referencyjne:

Wykonawca pozyska w terenie dane referencyjne do przeprowadzenia procesu trenowania modelu i walidacji uzyskanych wyników.

W terenie należy pozyskać dane referencyjne umożliwiające klasyfikację minimum 3 taksonów roślin inwazyjnych, w tym:

1. Minimum 100 poligonów referencyjnych dla klonu jesionolistnego (*Acer negundo*), nawłoci kanadyjskiej (*Solidago canadensis*), nawłoci późnej (*Solidago gigantea*) oraz czeremchy amerykańskiej (*Padus serotina*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*).
2. Minimum 300 poligonów referencyjnych dla różnych jednostek roślinności występujących w granicach otuliny.

A.P

Współrzędne XY lokalizacji poligonów referencyjnych należy zarejestrować z dokładnością nie gorszą niż 1 m.

2. Lotnicze dane teledetekcyjne:

Zamawiający przekaże Wykonawcy lotnicze dane teledetekcyjne na podstawie których zostanie wykonana analiza. Dane zostały pozyskane w dniach 15-16.07.2020 W zakres przekazanych danych wchodzi:

2.1. Mozaika hiperspektralna

Parametry zastosowanego skanera hiperspektralnego:

- a. zakres spektralny obrazowania: 400-2500 nm,
- b. interwał próbkowania spektralnego: ≤ 7 nm,
- c. szerokość kanału (tzw. szerokość połówkowa filtra - FWHM): ≤ 7 nm,
- d. całkowity kąt widzenia (FOV): $\leq 35^\circ$
- e. rozdzielczość radiometryczna: 16 bit

Parametry pracownia Mozaiki Hiperspektralnej

- f. wykonany proces georeferencji i ortorektyfikacji
- g. Resampling w procesie ortorektyfikacji należy wykonać z wykorzystaniem metody najbliższego sąsiada (ang. Nearest Neighbour),
- h. wykonany proces przekształcenia wartości pikseli do współczynnika odbicia na poziomie gruntu (bez wpływu atmosfery) z zastosowaniem modelu transferu promieniowania z użyciem modelu fizycznego MODTRAN,
- i. Wielkość piksela mozaiki hiperspektralnej wynosi 1 m,
- j. Opracowany w formacie ENVI BSQ

2.2. Lotniczy Skaning Laserowy

Parametry lotniczego skanera laserowego ALS

- a. zakres spektralny wiązki lasera w zakresie podczerwieni,
- b. nieliniowość wiązki lasera mniejsza niż 0.5 mrad
- c. rejestracja zestawu parametrów amplitude, pulsewidth lub amplitude, reflectance, pulsewidth deviation na podstawie ekstrakcji z fali ciągłej skanowania laserowego.
- d. gęstość wynikowej chmury punktów: 12 pkt/m²

Parametry Chmury Punktów

- a. Maksymalny błąd wyrównania względnego pomiędzy szeregami nalotu ALS nie przekracza:
 - i. wysokościowo: $mH \leq 0,10$ m,
 - ii. sytuacyjnie: $mXY \leq 0,20$ m,
- b. Maksymalny błąd nadania georeferencji bezwzględnej nie przekracza:
 - iii. dla dokładności wysokościowej (Z) 0,15m,
 - iv. dla dokładności sytuacyjnej (XY) 0,30 m,
- c. klasyfikacja na klasy:

klasa 1 – punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane,

klasa 2 – punkty leżące na gruncie,

klasa 3 – punkty reprezentujące niską roślinność, tj. w zakresie 0 - 0,40 m,

klasa 4 – punkty reprezentujące średnią roślinność, tj. w zakresie 0,40 - 2,00 m,

A.P

klasa 5 – punkty reprezentujące wysoką roślinność, tj. w zakresie powyżej 2,00 m,
klasa 6 – punkty reprezentujące budynki, budowle oraz obiekty inżynierskie jak mosty, wiadukty, zapory, inne konstrukcje,
klasa 7 – szum (punkty omyłkowe „niskie”, tj. pod ziemią, „wysokie”, tj. ponad budynkami i wegetacją),

klasa 9 – punkty reprezentujące obszary pod wodami (cieki, jeziora, stawy),

- d. format LAS (ASPRS) w wersji 1.3 Point Data Record Format 3, w podziale na arkusze w kroju sekcyjnym map w skali 1:1000,
- e. zapisane zarejestrowane parametry dekompozycji z wykorzystaniem „extra bytes”.

Parametry Numeryczny model terenu (NMT), Numeryczny model pokrycia terenu (NMPT), Model wysokości roślinności (CHM)

- a. Numeryczny model jest wynikiem interpolacji punktów w strukturze GRID
- b. Wymiar „oczka” siatki – 0,5 m (w obu kierunkach),
- c. Dokładność wysokości Z: $mH \leq 0,30$ m,
- d. Format ESRI GRID w podziale na arkusze w kroju sekcyjnym map w skali 1:1000.

Minimalna liczba klas legendy na mapie wynikowe to: 4

Minimalna dokładność: Dokładność klasyfikacji dla całej mapy wyrażona miarą Kappa powinna wynieść > 0.70 . Obliczona z pięciu powtórzeń klasyfikacji, każda z niezależnym losowaniem próby treningowej i walidacyjnej w proporcji 50:50.

Format danych wynikowych: Warstwa wektorowa powierzchniowa utworzona w układzie współrzędnych płaskich PL-1992 (EPSG: 2180) zapisana w formacie shp

Komplementarność: Zamawiający dysponuje mapą gatunków inwazyjnych wykonanych metodami teledetekcyjnymi na danych z roku 2020 dla obszaru Narwiańskiego Parku Narodowego. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć produktu opracowany dla otuliny NPN, który będzie rozszerzeniem przestrzennym mapy dla NPN. Produkty te powinny być spójne pod względem legendy, geometrii obiektów, dokładność klasyfikacji, szczegółowości opracowania.

A.P