

## Szkolenie pt. „Teledetekcja w rolnictwie”

Szkolenie dedykowane jest dla osób, które chcą zapoznać się bliżej z tematyką pozyskiwania danych w rolnictwie przy użyciu kamer RGB/Multispektralnych oraz analizą wskaźnika wegetacji upraw.

### PROGRAM SZKOLENIA:

**Dzień 1: zajęcia teoretyczne: metody fotogrametryczne i teledetekcyjne, przegląd sprzętu koniecznego do badań, etapy pozyskiwania danych, zastosowanie produktów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych**

#### **1. Podstawy fotogrametrii i teledetekcji - dlaczego mówiąc o pomiarach teledetekcyjnych, nie możemy pominąć fotogrametrii?**

- Aerotriangulacja
- Stereoskopia
- Histogram obrazu cyfrowego

#### **2. Pomiary multispektralne, hiperspektralne i termalne - spektrum promieniowania elektromagnetyczne i jego zakresy.**

#### **3. Aktywna i pasywna technika pozyskiwania zobrazowań teledetekcyjnych - rozróżnienie ze względu na źródło promieniowania (kamery vs. radar i LIDAR).**

#### **4. Pułapy rejestracji danych teledetekcyjnych, ich wady i zalety w przypadku gospodarki rolnej: sensory naziemne (np. sensor Yara), bezzałogowe statki powietrzne, zobrazowania lotnicze i satelitarne (Sentinel).**

## **5. Przegląd sprzętu potrzebnego do przeprowadzania pomiarów teledetekcyjnych niskiego pułapu:**

- rolnicze kamery multispektralne,
- bezzałogowe statki powietrzne przystosowane do misji teledetekcyjnych: wirnikowce, samoloty i latające skrzydła,
- oprogramowanie: Agisoft Metashape, Pix4d, DroneDeploy,
- aplikacje do planowania nalołów: Pix4dCapture, DroneDeploy, DJI GO,
- jednostka robocza do obróbki danych.

## **6. Etapy badania teledetekcyjnego:**

- nalot fotogrametryczny,
- ocena uzyskanych zdjęć pod kątem jakości, miarodajności i precyzji,
- kalibracja radiometryczna - panel reflektancyjny i sensor DLS,
- pozycjonowanie zdjęć,
- kalibracja i oczyszczenie materiału badawczego,
- opracowanie chmury punktów oraz numerycznego modelu pokrycia,
- stworzenie ortofotomapy złożonej z 6 map reflektancyjnych, czyli różnych wiązek światła, w tym m. in. bliskiej podczerwieni i LWIR (termowizja),
- przygotowanie map wskaźników wegetacji,
- dalsze przekształcenia w celu analizy i monitoringu uprawy.

## **7. Produkty fotogrametryczne i teledetekcyjne oraz ich zastosowania w rolnictwie precyzyjnym:**

- ortofotomapa,
- numeryczny model pokrycia terenu,
- chmura punktów i model 3D,
- mapy wskaźników wegetacji.

## **8. Szerokopasmowe i wąskopasmowe wskaźniki (indeksy) wegetacyjne - kiedy i jak ich używać. Lokalizacja problematycznych obszarów uprawy przy pomocy następujących indeksów:**

- NDVI - znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji,
- NDRE - znormalizowany różnicowy wskaźnik kanału czerwonego brzegowego,
- OSAVI - zoptymalizowany wskaźnik SAVI,
- BNDVI - znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji kanału niebieskiego,
- GNDVI - znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji kanału zielonego,
- CCCI - wskaźnik zawartości chlorofilu w łanie,
- MCARI - zmodyfikowany wskaźnik absorpcji chlorofilu,
- LCI - wskaźnik chlorofilu liściowego,
- MMSI - zmodyfikowany wskaźnik stresu wodnego.

## **9. Zastosowania pomiarów teledetekcyjnych w przypadku:**

- mapy aplikacyjne zmiennego nawożenia (VRA - Variable Rate Application) oraz strefowych i punktowych oprysków ŚOR opracowywane na podstawie wartości poszczególnych wskaźników wegetacyjnych. Określenie zapotrzebowania uprawy na składniki odżywcze (głównie azot),
- badanie i monitoring stanu upraw,
- lokalizacja obecności szkodników i patogenów,
- dokładne oszacowanie liczby sadzonek - mapa równomierności zasiewów,
- pomiar ilości chlorofilu zawartego w liściach,
- ustalenie stopnia wegetacji i żywotności roślin,
- dostarczenie informacji na temat rzeźby terenu i kwestii melioracyjnych (kierunek spływu wody, miejsca potencjalnych wymoknięć lub niedoboru wody, przepustowości rowów melioracyjnych),
- prognozowanie plonów,
- map przezimowania,
- ocena stopnia zniszczeń przez zwierzynę łowną lub zjawiska pogodowe.

**Dzień 2 - zajęcia praktyczne: pozyskiwanie materiału teledetekcyjnego podczas nalotu fotogrametrycznego, obróbka danych, omówienie wyników**

- 1. Przygotowanie do wykonania bezpiecznego nalotu - rozłożenie drona, przygotowanie do startu,**
- 2. Ocena warunków (czas wykonywania nalotu, położenie słońca, zachmurzenie, opady, wiatr, itp.) i obszaru mapowania (strefy lotnicze - aplikacja DroneRadar),**
- 3. Wykonanie prostego nalotu,**
- 4. Pokaz różnego rodzaju nalołów: grid, double grid, circular, free flight mode,**
- 5. Etapy obróbki danych w programie Agisoft Metashape:**
  - Add photos,
  - Calibrate reflectance,
  - Align photos,
  - Optimize cameras,
  - Gradual Selection,
  - Build dense cloud,
  - Build DEM,
  - Build orthomosaic,
  - Raster calculator
  - Export.
- 6. Opracowanie produktów fotogrametrycznych oraz map wskaźnikowych.**
- 7. System wspomaganie decyzji poprzez analizę otrzymanych wyników - praktyczne wykorzystanie uzyskanych danych.**