

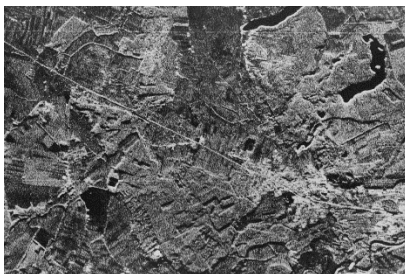
Dzień 3:

1. Analizy teledetekcyjne roślinności i środowiska c.d.- zajęcia praktyczne + krótkie wprowadzenie teoretyczne, 4h, m.in.:

- wykorzystanie obrazowych oraz danych Numerycznego Pokrycia Terenu (NMPT/ DSM) do szacowania wielkości biomasy oraz oceny drzewostanu- wysokości;
- integracja danych satelitarnych oraz wielospektralnych pozyskanych sensorami BSL w celu klasyfikacji pokrycia terenu, oceny stanu jakościowego drzewostanu itp.- wykorzystanie metod integracji danych o różnych rozdzielczościach, np. pansharpeningu

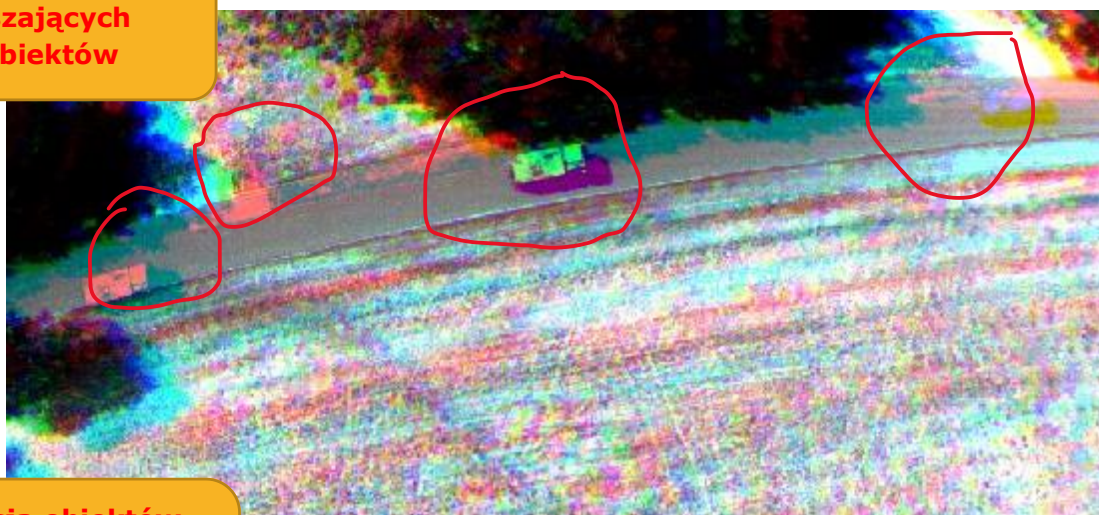
2. Analizy teledetekcyjne dla leśnictwa z wykorzystaniem sensorów radarowych, LiDAR, .- zajęcia praktyczne + krótkie wprowadzenie teoretyczne, 3-4 h, m.in.:

- dane radarowe- omówienie pozyskiwania i przetwarzania danych radarowych, wykonanie korekcji obrazów radarowych, filtracja, dobór parametrów, analiza możliwości interpretacyjnych w leśnictwie, monitoring lasu (roślinności, wilgotności gleb) z wykorzystaniem danych radarowych, integracja danych radarowych z danymi elektrooptycznymi;



- wprowadzenie do segmentacji i klasyfikacji obiektowej wysokorozdzielczych danych obrazowych, np. do zliczania drzewostanu, automatycznego zliczania zwierzyny, etc.
- monitorowanie zmian w celu wykrycia obszarów zniszczeń, monitorowania poruszania się po szlakach, detekcja obiektów itp. z wykorzystaniem różnych metod detekcji zmian, eksport i tworzenie map zmian w systemach GIS.

Detekcja poruszających się obiektów

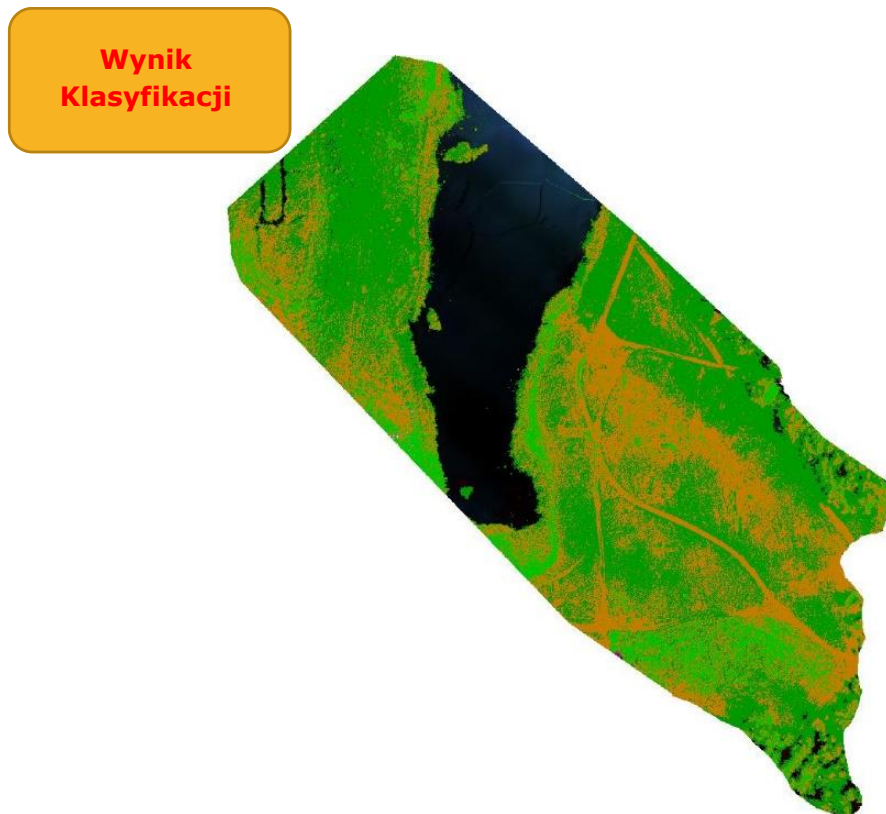


Detekcja obiektów stanowiących „anomalie”, np. zwierzyny



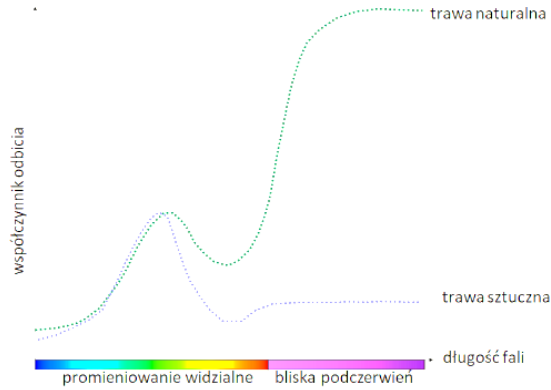
2. Analizy pokrycia terenu- zajęcia praktyczne+ krótkie wprowadzenie teoretyczne, 4h, m.in.:

- klasyfikacja pokrycia terenu w leśnictwie, np. do oceny stanu gatunkowego roślinności, detekcji zniszczeń, etc. : klasyfikacja nienadzorowana (np. K-mean, EM cluster analysis), nadzorowana (np. maximumlikelihood, nearestneighbour, Spectral Angle Mapper, Random Forest, KNN, etc.);



- wprowadzenie do segmentacji i klasyfikacji obiektowej wysokorozdzielczych danych obrazowych, np. do zliczania drzewostanu, automatycznego zliczania zwierzyny, etc.

- analiza spektralnych charakterystyk odbicia obiektów- w celu rozróżnienia gatunkowego drzewostanu, analizy poziomego degradacji środowiska, etc.



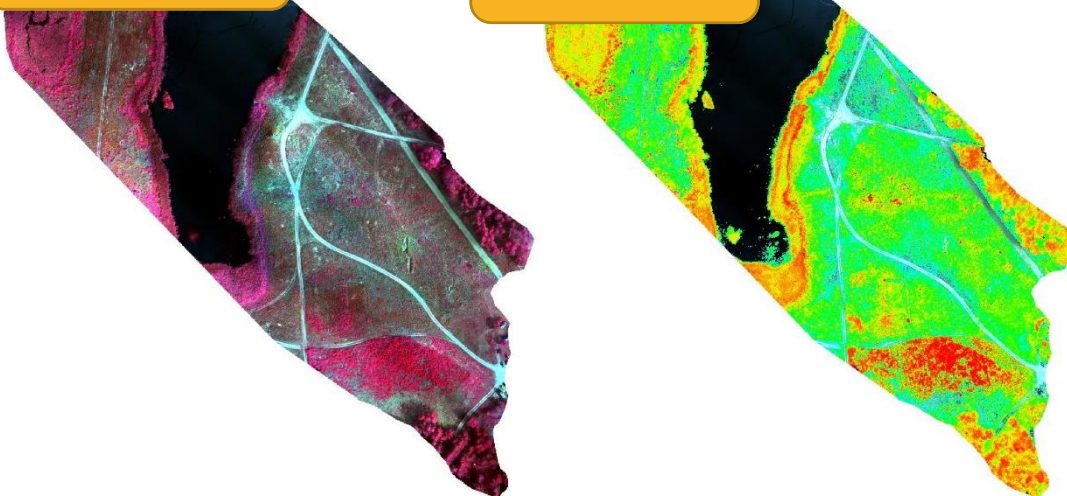
Dzień 2:

1. Analizy teledetekcyjne roślinności i środowiska- zajęcia praktyczne, 4h, m.in.:

- wskaźniki spektralne, tj. wskaźniki wegetacyjne, wskaźniki glebowe oraz wskaźniki wodne, które można wykorzystać w leśnictwie do oceny stanu jakościowego roślinności, detekcja uszkodzeń biotycznych i abiotycznych drzewostanu, wspomaganie działań przeciwpożarowych*, ocenie stanu gleby oraz poziomemu zanieczyszczeń zbiorników wodnych;

**Kompozycja
CIR**

**Wskaźnik
NDVI**

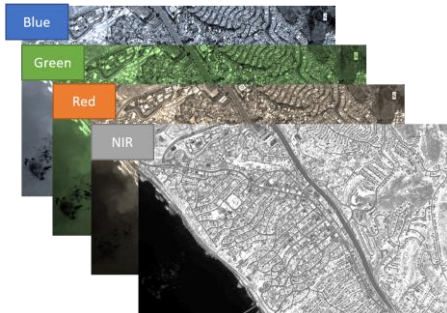


- eksport wyników do środowiska GIS (QGIS)- tworzenie map.

3. Wstęp do analiz teledetekcyjnych- zajęcia praktyczne, 3h, m.in.:

- przygotowanie danych teledetekcyjnych do analiz, tj. korekcja geometryczna, korekcja radiometryczna- kiedy należy stosować, a kiedy można pominąć etap korekcji atmosferycznej, w tym omówienie i przeprowadzenie różnych metod korekcji atmosferycznej; rozciąganie histogramu; cyfrowa filtracja obrazu;
- tworzenie kompozycji barwnych z wykorzystaniem wielospektralnych danych obrazowych w prowadzeniu analiz pokrycia powierzchni, analizy roślinności oraz wód, etc., np.:

Obraz wielospektralny:



Kompozycje barwne:

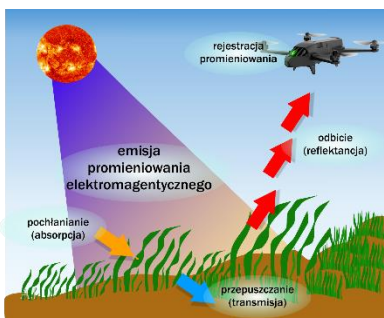


W ramach zajęć poruszane będą tematy:

Dzień 1:

1. Wprowadzenie do teledetekcji- zajęcia teoretyczne, 3h, m.in.:

- definicja teledetekcji;
- omówienie spektrum elektromagnetycznego (EM);
- właściwości spektralne obiektów, spektralne charakterystyki odbicia;
- omówienie sensorów i platform stosowanych w teledetekcji: satelitarne, lotnicze, naziemne*; sensory elektrooptyczne (panchromatyczne, wielospektralne i hiperspektralne), sensory termalne, a także aktywne, tj. LiDAR i radar;
- omówienie parametrów opisujących jakość danych obrazowych, tj. rozdzielczości geometryczna, radiometryczna i spektralna;
- omówienie metod pozyskiwania danych elektrooptycznych, termalnych, LiDAR;



- omówienie przygotowania danych obrazowych do prowadzenia analiz teledetekcyjnych, tj. korekcja geometryczna i korekcja radiometryczna;
- omówienie analiz ilościowych i jakościowych, np. klasyfikacja, detekcja zmian, wskaźniki wegetacyjne, itp.;
- etc.

2. Zastosowania teledetekcji w leśnictwie i innych badaniach środowiskowych- zajęcia teoretyczne, 2h, m.in.:

- leśnictwo, m.in. ocena stanu gatunkowego lasów; ocena zniszczeń; liczenie zwierzyny, szacowanie wielkości biomasy, etc.;
- rolnictwo, m.in. rolnictwo precyzyjne, ocena stanu jakościowego i ilościowego upraw, etc.
- badania jakościowe wód powierzchniowych, m.in. ocena poziomu zanieczyszczeń chemicznych, biologicznych i fizycznych;
- badania obszarów zurbanizowanych, m.in.: wykrywanie ciągów komunikacyjnych, wyznaczanie powierzchni zabudowy, wyznaczanie powierzchni biologicznie czynnej, etc.;

Szkolenie pt. „Zastosowanie teledetekcji w leśnictwie”

Czas szkolenia: 3 dni szkoleniowe; jeden dzień szkoleniowy składa się z części wykładowej oraz warsztatowej, jeden dzień szkoleniowy realizowany jest w ciągu 7- 8 h, z uwzględnieniem przerw wymaganych tokiem szkolenia oraz zasadami BHP.

Zakres szkolenia:

Szkolenie pt. „Zastosowanie teledetekcji w leśnictwie” składa się z części teoretycznej (wykłady) oraz praktycznej (warsztaty). Szkolenie przeznaczone jest dla osób, które chcą wykorzystywać dane obrazowe pozyskane z wykorzystaniem UAV (BSL/ BSP) oraz dane typu *open-source* w różnych zastosowaniach w leśnictwie, m.in. do monitorowania zmian, do określania stanu jakościowego roślinności, w tym oceny stanu zniszczeń, inwentaryzacji uszkodzeń, kontroli stanu jakościowego, szacowania wielkości biomasy*, wspomaganie działań przeciwpożarowych*, liczenie zwierzyny*, badaniach obszarów zurbanizowanych, etc.

Uczestnicy szkolenia posiadają ogólną wiedzę teoretyczną na temat teledetekcji oraz jej różnych zastosowań. Zdobędą wiedzę teoretyczną oraz praktyczną niezbędną przy wykorzystaniu różnych sensorów w planowaniu i wykonywaniu lotów z wykorzystaniem UAV, oraz satelitarnych wielospektralnych oraz radarowych danych typu *open-source* w badaniach środowiskowych. Posiadają wiedzę i umiejętności z zakresu przetwarzania danych pozyskanych sensorami wielospektralnymi w leśnictwie oraz integracji ich z ogólnodostępnymi danymi satelitarnymi.

Zajęcia praktyczne (w formie warsztatów) prowadzone są z wykorzystaniem danych pozyskanych z pokładu UAV oraz danych *open-source*. Uczestnicy zostają zapoznani z prowadzeniem analiz i przetworzeń w oprogramowaniu Pix4D oraz programach *open-source*, np. QGIS, ESA SNAP.