



TERRA•EYE

Możliwości systemu TerraEye

Weryfikacja terminu
ścięcia upraw



REMOTE SENSING
BUSINESS
SOLUTIONS

Maximizing efficiency and accuracy
with AI-powered satellite data processing

Rozwijany przez nas system TerraEye to narzędzie służące do monitorowania wybranych elementów środowiska naturalnego.



TERRA•EYE

Rozwijany system TerraEye to narzędzie służące do monitorowania wybranych elementów środowiska naturalnego oraz antropogenicznego w oparciu o analizę obrazów satelitarnych i algorytmy uczenia maszynowego. System w sposób bezinwazyjny i szybki dostarcza danych na potrzeby wspierania procesów decyzyjnych.

W odpowiedzi na istniejącą potrzebę monitorowania użytków rolnych, **możliwości systemu zostały rozszerzone o funkcjonalność związaną z oceną kondycji roślin uprawnych, aby wspierać zabiegi agrotechniczne.** Analiza listowia pozwala na ocenę skuteczności zabiegów pielęgnacyjnych oraz wskazuje okresy, gdy na monitorowanych użytkach rolnych zachodziło do istotnych zmian. Jedną z nich jest okres zbioru plonów, który może być kluczową informacją również z perspektywy ewentualnych roszczeń z tytułu odszkodowania.



Satelitarna weryfikacja terminu ścięcia upraw jest bezinwazyjnym badaniem, które dostarcza informacji bez konieczności wysyłania pracownika do klienta.

Według Ogólnych Warunków Ubezpieczenia, ubezpieczenie może obejmować ubytki ilościowe w plonie głównym ubezpieczonych upraw, które powstały bezpośrednio w wyniku deszczu nawalnego, gradu, suszy, pożaru czy innych, nieprzytoczonych przyczyn. Ubezpieczalnie ustalają stawki wysokości odszkodowania dla roślin uprawnych (np. rzepaku, kukurydzy czy pszenicy) w zależności od daty wystąpienia szkody, przykładowo:

- przed dniem 15 kwietnia, ubezpieczyciel zobowiązany jest uiścić odszkodowanie w wysokości 10-25% wartości plonu głównego (w zależności od gatunku uprawianej rośliny),
- od dnia 15 kwietnia do dnia 10 maja – 40% wartości plonu głównego,
- od dnia 11 maja do dnia 31 maja – 60% wartości plonu głównego,
- po dniu 31 maja – 90% wartości plonu głównego.

Jak widać data wystąpienia szkody jest bardzo ważna, ponieważ od niej zależy wysokość wypłacanego ubezpieczenia. Satelitarna weryfikacja terminu ścięcia upraw może zostać wykorzystana jako argument w sporach z klientami, których celem jest wyłudzenie odszkodowania. Owa kontrola, pozwala zweryfikować, czy klient przedstawia fałszywe informacje na temat terminu ścięcia upraw lub ukrywa fakt, że plony zostały już zebrane.

Dodatkowo należy zaznaczyć, że ubezpieczalnie muszą ponosić wysokie koszty związane z weryfikacją roszczeń klientów, przykładowo wysyłając inspektorów na miejsce zdarzenia. Satelitarna weryfikacja terminu ścięcia upraw jest bezinwazyjnym badaniem, które dostarcza informacji bez konieczności wysyłania pracownika do klienta, co pozwala skutecznie zredukować koszty związane z weryfikacją roszczeń.



Weryfikacje terminu zebrania upraw przeprowadzono wykorzystując zarówno optyczne, jak i radarowe zobrazenia satelitarne.

Weryfikacje terminu zebrania upraw przeprowadzono wykorzystując zarówno optyczne, jak i radarowe zobrazenia satelitarne. Dane optyczne są doskonałym źródłem informacji do interpretacji wizualnej. Pozwalają „gołym okiem” dostrzec zmiany, jakie zaszły na analizowanym obszarze. Stanowią też podstawę do przeprowadzania bardziej złożonych analiz, bazujących na widmach spektralnych. Ich wadą pozostaje jednak to, że są wrażliwe na zachmurzenie.

Dane radarowe, chociaż nie są tak intuicyjne w interpretacji, to pozostają niewrażliwe na obecność chmur oraz porę dnia. Ich fuzja z danymi optycznymi pozwala nie tylko na dokładniejsze określenie terminu zebrania plonów, ale też daje podstawy, by wskazać ten moment w warunkach całkowitego zachmurzenia.

Określenie przedziału czasu, w którym doszło do zebrania upraw na wskazanym użytku rolnym odbywa się na podstawie trzech parametrów: zawartość chlorofilu w listowiu, wskaźnika odświeżonej ziemi oraz współczynnika odbicia sygnału radarowego. Ubytek roślinności będzie miał wpływ na spadek średniej wartości chlorofilu w liściach oraz odświeżonej ziemi, zwiększając jej procentowy udział na analizowanym obszarze. Współczynnik odbicia sygnału radarowego wzrośnie wraz ze wzrostem powierzchni stabilnych rozpraszaczy, jakim jest wolna od roślinności gleba. Na bazie tej wiedzy oraz na podstawie analiz zmian wartości w/w parametrów w czasie można z dużą dozą pewności wskazać moment, kiedy doszło do zbiorów.

RAPORT



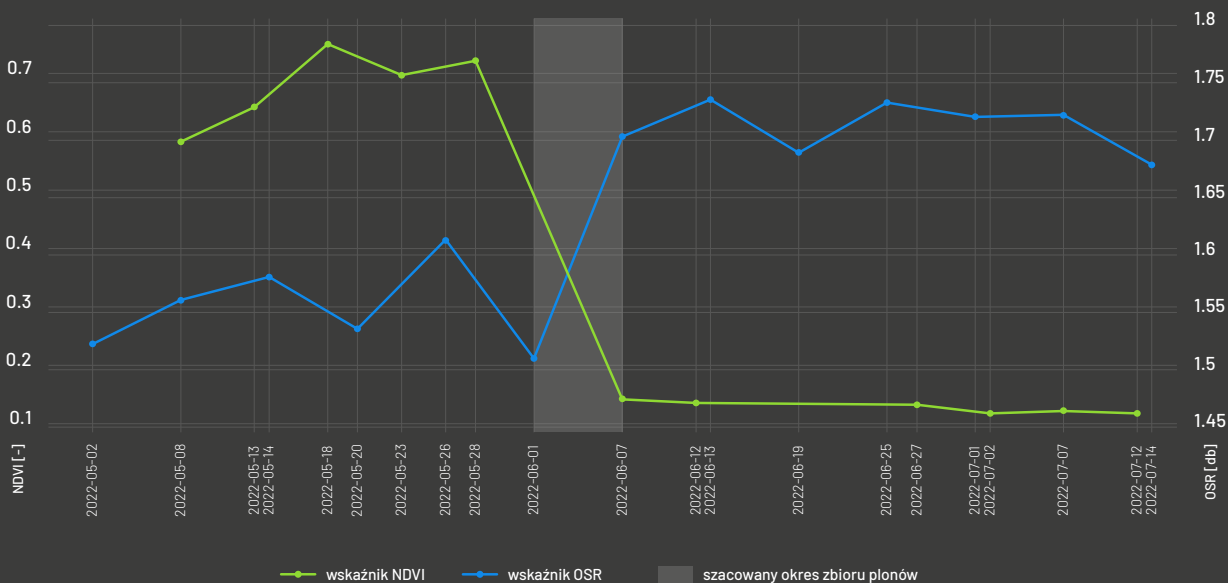
W celu przedstawienia możliwości narzędzia służącego do weryfikacji terminu zebrania upraw, przeprowadzono analizę na wybranej działce rolnej, zaznaczonej na rysunku 1. Jej powierzchnia wynosi około 40 ha.

Rys. 1. Analizowany użytek rolny, stan na 2022-05-28

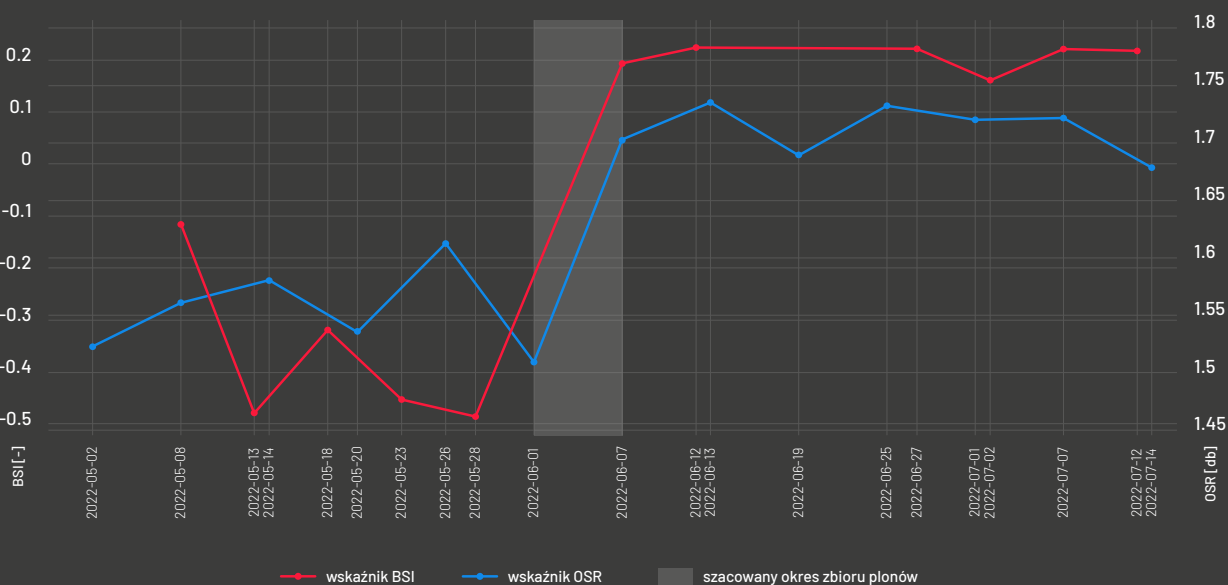
FUNKCJONALNOŚĆ – WERYFIKACJA TERMINU ZEBRANIA PŁONÓW

Poniżej na rysunkach 2. i 3. widoczne są wykresy, za pomocą których pokazano zmienność wybranych parametrów w czasie:

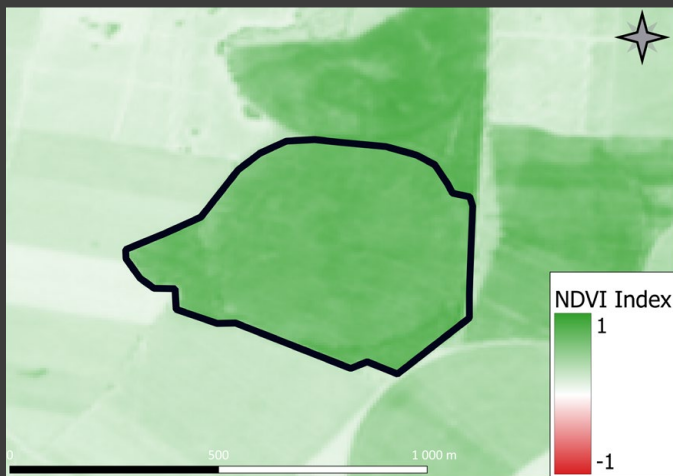
- kolorem zielonym przedstawiono znormalizowany wskaźnik zawartości chlorofili (NDVI),
- kolorem czerwonym wskaźnik ziemi odsłoniętej (BSI),
- kolorem niebieskim wskaźnik odbicia sygnału radarowego (OSR),
- polem jasnoszarym przedstawiono oszacowany okres, w którym doszło do ścięcia upraw.



Rys. 2. Weryfikacja terminu ścięcia upraw na podstawie wskaźnika NDVI oraz OSR.



Rys. 3. Weryfikacja terminu ścięcia upraw na podstawie wskaźnika BSI oraz OSR.



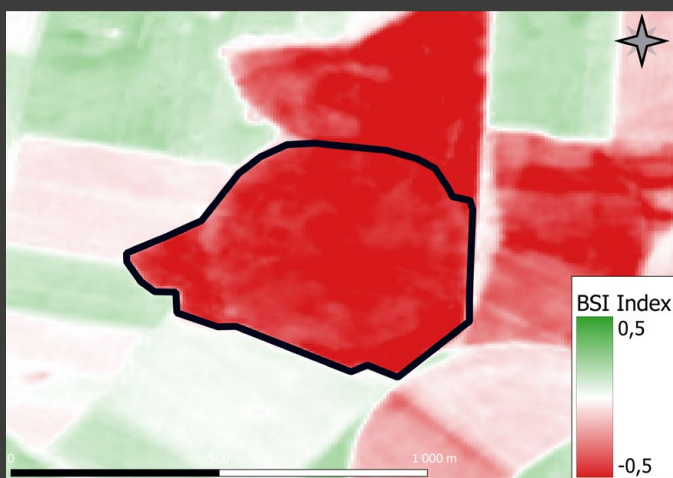
Rys. 4. Graficzne przedstawienie wskaźnika NDVI, stan na 2022-05-28.



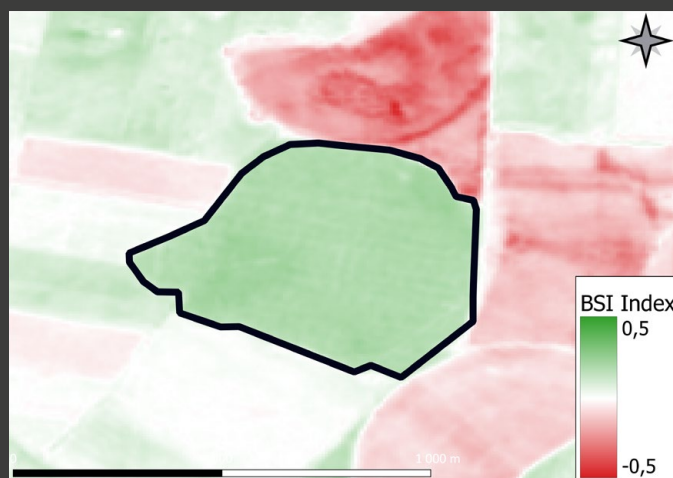
Rys. 5. Graficzne przedstawienie wskaźnika NDVI, stan na 2022-06-07.

Jak widać dnia 28 maja pole nadal było pokryte roślinnością. Wskazuje na to wysoka wartość wskaźnika zawartości chlorofilu NDVI (rysunek 4.), oraz niska wartość udziału odsłoniętej ziemi (rysunek 6.), wyrażona średnią wartością wskaźnika BSI. Dodatkowo niska wartość wskaźnika OSR jest charakterystyczna dla obszarów pokrytych roślinnością, co pozwala wnioskować, że pole było pokryte florą również 1 czerwca.

W dniu 7 czerwca zarejestrowano duży spadek średniej wartości chlorofilu NDVI (rysunek 5.) oraz przyrost wskaźników związanych z występowaniem odsłoniętej ziemi: OSR i BSI (rysunek 7.). Wskazuje to na to, że **przed 7 czerwca plony zostały zebrane**. Powyższa analiza prowadzi do wniosku, że termin zbiorów zawiera się między 1 a 7 czerwca.



Rys. 6. Graficzne przedstawienie wskaźnika BSI, stan na 2022-05-28.



Rys. 7. Graficzne przedstawienie wskaźnika BSI, stan na 2022-06-07.

W celu obliczenia wskaźników NDVI oraz BSI wykorzystuje się zdjęcia optyczne, które są niezachmurzone.



Rys. 8. Analizowany użytek rolny, zdjęcie pokryte chmurami, stan na 2022-06-02.

W celu obliczenia wskaźników NDVI oraz BSI wykorzystuje się zdjęcia optyczne, które są niezachmurzone, interpretacja zmienności wykresów pozwoliła na wyodrębnienie przedziału czasu terminu zebrania plonów. **Dodatkowa manualna weryfikacja optycznych zdjęć satelitarnych, zawierająca również zdjęcia częściowo zachmurzone potwierdziła powyższe założenia.** Na rysunku 8. oraz rysunku 9. przedstawiono stan uprawy na 02.06.2022 oraz 07.06.2022.

Jak widać dnia 2 czerwca pracę polegającą na zbiorze plonów zostały rozpoczęte, świadczą o tym dwa brązowe pasy widoczne w obrębie analizowanego obszaru. Dnia 7 czerwca widać wyłącznie odsłoniętą glebę co oznacza, że uprawy zostały zebrane.

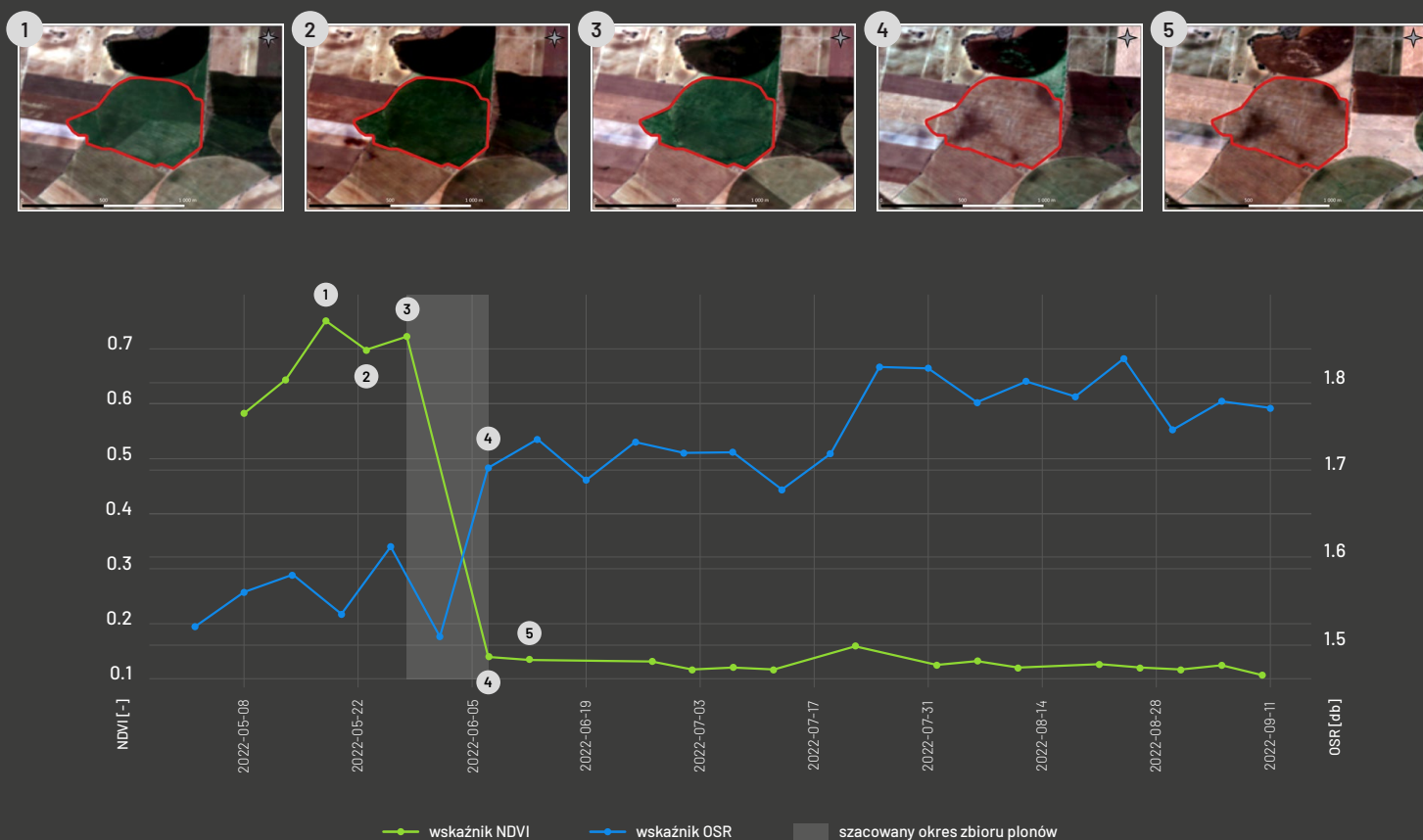


Rys. 9. Analizowany użytek rolny, stan na 2022-06-07.

Weryfikacja terminu ścięcia plonów jest również możliwa poprzez zestawienie poszczególnego zobrazowania satelitarnego z odpowiadającą mu wartością wskaźnika.



Poniżej zawarto grafikę powielającą Rysunek 2. z dołączonymi zdjęciami satelitarnymi, które przedstawiają stan rzeczywisty dla poszczególnych dat akwizycji zobrazowań satelitarnych (Rysunek 10.).



Rys. 10. Weryfikacja terminu ścięcia upraw na podstawie wskaźnika NDVI, OSR oraz zdjęć satelitarnych.

W zależności od szerokości geograficznej okres rewizyty powyższych satelitów wynosi od dwóch do sześciu dni.

Należy zaznaczyć, że narzędzie służące do weryfikacji terminu upraw nie jest uzależnione od jednego dostawcy zdjęć satelitarnych, powyższy przykład został przygotowany na podstawie satelitarnych zobrazowań optycznych, pochodzących z sensorów umieszczonego na satelitach Sentinel-2 oraz satelitarnych danych radarowych pochodzących z sensora umieszczonego na satelitach Sentinel-1.

Okres rewizyty powyższych satelitów wynosi od 2 do 6 dni (w zależności od szerokości geograficznej). Oznacza to, że nowe zobrazowanie dla wybranego pola uprawnego dostępne są nie rzadziej niż raz w tygodniu.

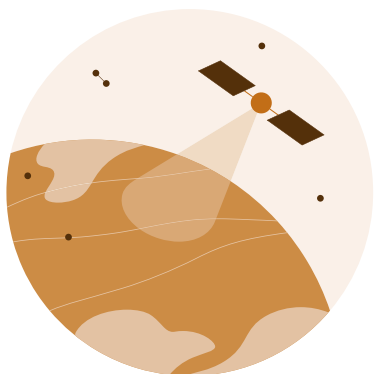
Wykorzystanie dostawców zdjęć satelitarnych, których rozdzielczość czasowa jest wyższa pozwoli na dokładniejszą weryfikację terminu ścięcia upraw. Obecnie współpracujemy z takimi dostawcami zdjęć satelitarnych jak AIRBUS, MAXAR czy PLANET, których rozdzielczość czasowa przewyższa możliwości satelitów Sentinel-1 oraz Sentinel-2.

Aplikacja TerraEye oferuje również takie usługi jak weryfikacja terminu przymrozków, czy weryfikacja podtopień użytków rolnych.



Nasz pomysł na monitorowanie kluczowych lokalizacji

Dzięki szerokiemu gronu klientów rozumiemy zapotrzebowanie na dane o zróżnicowanym poziomie i stopniu szczegółowości. Dla zapewnienia tych typów informacji, naszym celem jest integracja wielu sposobów pozyskania danych.



W SZERSZEJ PERSPEKTYWIE

Zobrazowania satelitarne dostarczają najbardziej aktualnych i zróżnicowanych informacji:

- Co 2-3 dni dostępne są nowe zobrazowania multispektralne;
- Co 12 dni pozyskiwane są nowe dane radarowe w celu uzyskania informacji o deformacjach gruntu;
- Dostęp do zobrazowań hiperspektralnych umożliwia tworzenie bardziej kompleksowych analiz.



BLIŻSZE SPOJRZENIE

Drony (UAV) mogą być wysłane w celu dalszego uzupełnienia danych satelitarnych i uzyskania bardziej szczegółowych informacji o regionie lub miejscu:

- Gdy wymagana jest lepsza rozdzielczość;
- Gdy chmury przestaniają określoną lokalizację;
- Gdy potrzebna jest walidacja danych satelitarnych.



IN-SITU DLA DETALI

Dostęp do szczegółowych informacji za pośrednictwem naziemnych sensorów i fizycznego pobierania próbek.

- Wykorzystywane do wyników analiz.
- Pobieranie próbek w konkretnych lokalizacjach w przypadku określonych zdarzeń lub w celu uzyskania lepszego wglądu w planowany przyszły projekt.



WSPARCIE

Aby osiągnąć najwyższą jakość ukazywanych informacji i ciągle ulepszać nasze algorytmy uczenia maszynowego współpracujemy z ekspertami:

- Pracujemy na danych pochodzących z optycznych konstelacji (w tym Pléiades Neo, Pléiades, SPOT DMC Constellation, Vision-1) poprzez współpracę z Airbus, SentinelHub, ESRI, Maxar, SatRev, Pixxel oraz SkyWatch.
- Współpracujemy z Prometheus S.A. w ramach realizacji oblotów dronowych oraz pozyskiwania danych.
- Współpracujemy z Wydziałem Geologii Uniwersytetu Warszawskiego oraz Politechniką Wrocławską, aby ulepszać nasze algorytmy.
- W rozwijaniu naszego systemu wspiera nas Microsoft, PWC oraz ESA.
- Otrzymujemy finansowanie z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

AIRBUS

MAXAR

esri

sentinelhub

pixxel

SATREV⁺

Microsoft

PROMETHEUS

pwc

eesa

**UNIWERSYTET
WARSZAWSKI**

**Politechnika
Wrocławska**

SKYWATCH

NCBR
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

O NAS

W RSBS naszą misją jest ograniczanie wpływu przemysłu na środowisko poprzez wprowadzanie innowacji technologicznych.

Przedstawiamy narzędzie, które przy wykorzystaniu zobrażeń satelitarnych i rozwiązań teledetekcyjnych, będzie wspierać proces oceny środowiskowej na wielu płaszczyznach.



Kontakt

Remote Sensing Business Solutions P. S. A
ul. Jana Długosza 60A
51-162 Wrocław, Polska
biuro@fourpoint.com.pl