

EO Browser

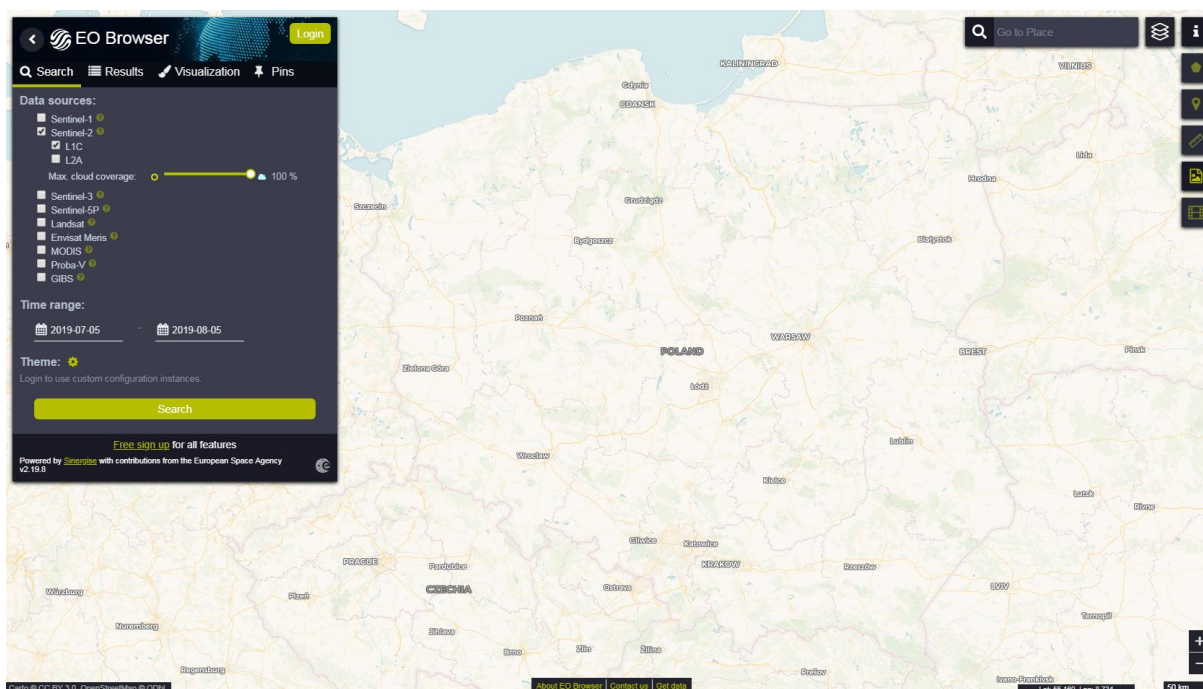
EO Browser jest aplikacją internetową służącą do wyszukiwania, przeglądania i analizy aktualnych oraz archiwalnych obrazów satelitarnych Sentinel-2, Landsat 5/7/8, Sentinel-1, Sentinel-3, MODIS i Sentinel-5P. Prezentuje dane w pełnej rozdzielczości. Po zalogowaniu się dostępne są dodatkowe funkcje.

Aplikacja dostępna jest pod adresem internetowym:

<http://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>

Ogólne informacje o aplikacji

Aplikacja **EO Browser** posiada menu główne znajdujące się z lewej strony okna przeglądarki (ryc. 1). Podkład mapowy to mapa OpenStreetMap.



Ryc. 1. Okno aplikacji.

W górnym prawym rogu znajduje się **wyszukiwarka miejsc**. Natomiast w prawym dolnym rogu widoczna jest podziałka.

Menu główne składa się z czterech zakładek: Search, Results, Visualization oraz Pins (ryc. 2).



Ryc. 2. Zakładki menu głównego.

Menu główne można schować klikając symbol



znajdujący się obok nazwy przeglądarki.

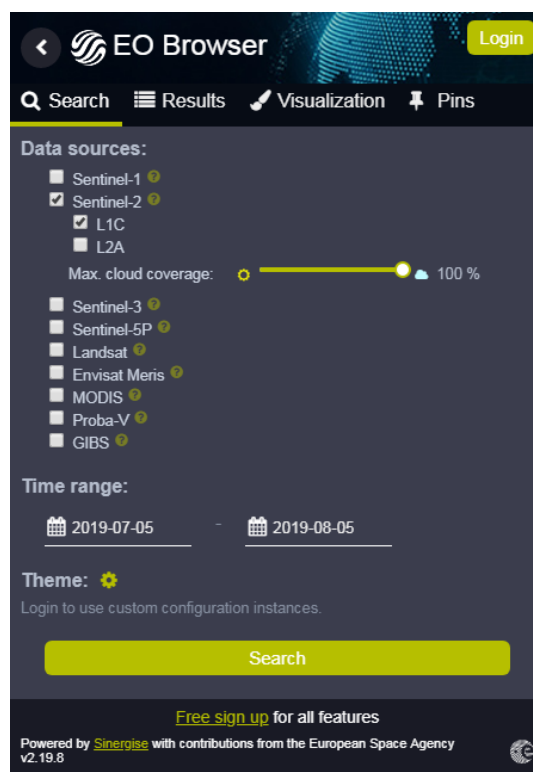
Zakładka Search

Zakładka **Search** służy do zdefiniowania podstawowych kryteriów wyszukiwania (ryc. 3). Za pomocą aplikacji można wyszukiwać zobrażenia optyczne Sentinel-2, Landsat 8 i inne oraz radarowe Sentinel-1.

Max. cloud coverage dotyczy poziomu zachmurzenia dostępnych optycznych zobrażeń satelitarnych. Po wpisaniu 100%, wyszukane zostaną wszystkie zobrażenia, nawet te całkowicie zachmurzone. Wpisanie 0% spowoduje wyszukanie jedynie bezchmurnych obrazów.

Ostatnim kryterium jest wybór przedziału czasowego, według którego będą wyszukiwane zobrażenia satelitarne.

Aby wyszukać dostępne obrazy dla obszaru zainteresowania należy ustawić zasięg mapy w głównym oknie na właściwy teren, a następnie określić pozostałe kryteria wyszukiwania.



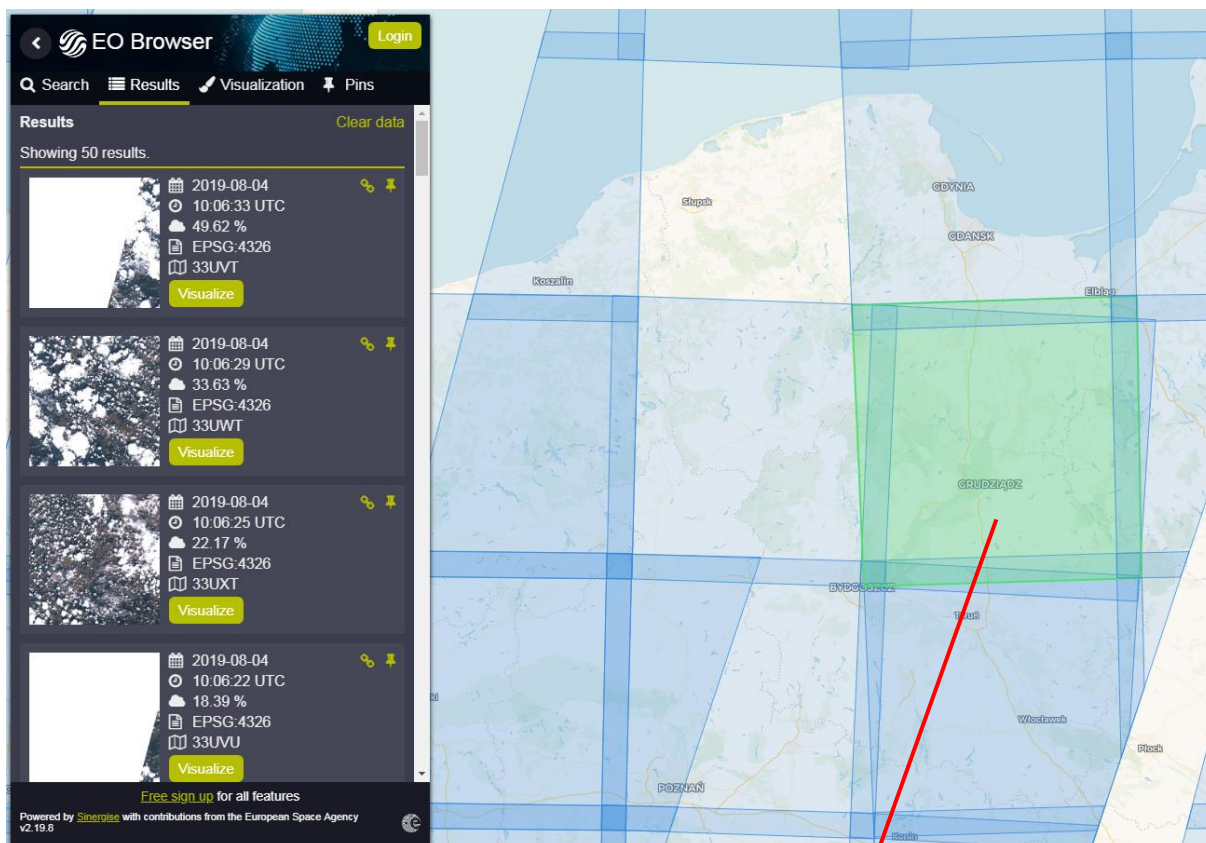
Ryc. 3. Widok zakładki Search.

Obrazy satelitarne dostępne w przeglądarce:

- Sentinel-2 L1C – obrazy optyczne o rozdzielczości przestrzennej 10/20/60 m, archiwalne dane od czerwca 2015 r. do chwili obecnej,
- Sentinel-2 L2A – obrazy optyczne po korekcji atmosferycznej, archiwum od 28.03.2017, rozdzielczość przestrzenna 10/20/60 m,
- Sentinel-1 – obrazy radarowe, o rozdzielczości 20 m, archiwum od października 2014 r.,
- Landsat 8 – obrazy optyczne, o rozdzielczości 30 m, archiwum od kwietnia 2013 r. do chwili obecnej,
- Landsat 5 – obrazy optyczne o rozdzielczości 30 m, archiwum z lat 1984-2013,
- Landsat 7 – obrazy optyczne o rozdzielczości 30 m, dane archiwalne począwszy od 1999 r., satelita wciąż pracuje i dostarcza obrazy, ale sensor jest zepsuty, więc obrazy mają pasy z brakiem danych,
- Sentinel-3 – satelita zawierający sensor optyczny o rozdzielczości terenowej 300/500 m, zbierający dane od lutego 2016 r.,
- MODIS – sensor optyczny zbierający dane od 2001 r., rozdzielczość przestrzenna 250/500 m,
- Sentinel-5P – satelita zbierający dane o stanie atmosfery, działa od kwietnia 2018 r.

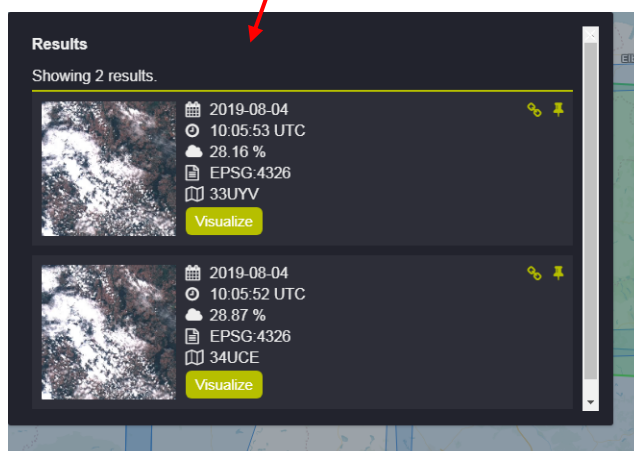
Zakładka Results

Po ustaleniu kryteriów wyszukiwania wybór należy zatwierdzić zielonym przyciskiem **Search**. Aplikacja automatycznie otwiera zakładkę **Results**. Z lewej strony menu głównego pojawia się lista wszystkich dostępnych zobrazowań z ich podglądami oraz podstawowymi danymi tj. datą i godziną pozyskania obrazu oraz poziomem zachmurzenia danej sceny satelitarnej (ryc. 4). Klikając na zielony przycisk **Visualize** użytkownik przekierowywany jest do kolejnej zakładki – **Visualization**, zaś w widoku mapy pojawia się wybrane zobrazowanie.



Ryc. 4. Okno zakładki **Results** i zasięgi scen satelitarnych.

Wszystkie wyniki wyszukiwania są widoczne w głównym oknie mapy w postaci zasięgów scen satelitarnych. Po najechaniu kursorem myszki na wybrany zasięg sceny satelitarnej, kolor zasięgu zmienia się z niebieskiego na zielony. Po kliknięciu na zielony zasięg pojawia się okno przedstawiające wszystkie wyszukane sceny satelitarne znajdujące się w wybranym zasięgu. Z poziomu tego okna również można wybrać zobrazowanie satelitarne, które chcemy wyświetlić, klikając **Visualize** (ryc. 5).



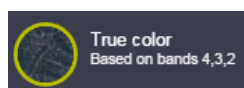
Ryc. 5. Okno **Results**. Zasięgi scen satelitarnych oraz wybór odpowiedniej sceny w danym zasięgu.

Zakładka *Visualization*

W zakładce **Visualization** podana jest informacja, z którego satelity pochodzi wyświetlany obraz oraz jaka jest jego data pozyskania.

Domyślnie, zobrazowanie wyświetlane jest w barwach naturalnych, czyli **True color**. Do wyboru dostępnych jest kilka różnych kompozycji barwnych oraz trzy wskaźniki (ryc. 6).

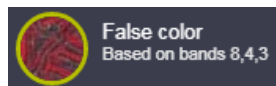
Ważniejsze kompozycje barwne:



True color
Based on bands 4,3,2

Kompozycja w barwach naturalnych

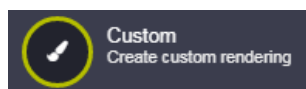
pozwała na odwzorowanie pokrycia terenu w barwach zbliżonych do barw rzeczywistych, czyli takich jakie postrzega ludzkie oko. Roślinność przedstawiana jest na zielono, gleba w odcieniach beży, brązów, itp.



False color
Based on bands 8,4,3

Kompozycja w barwach nienaturalnych

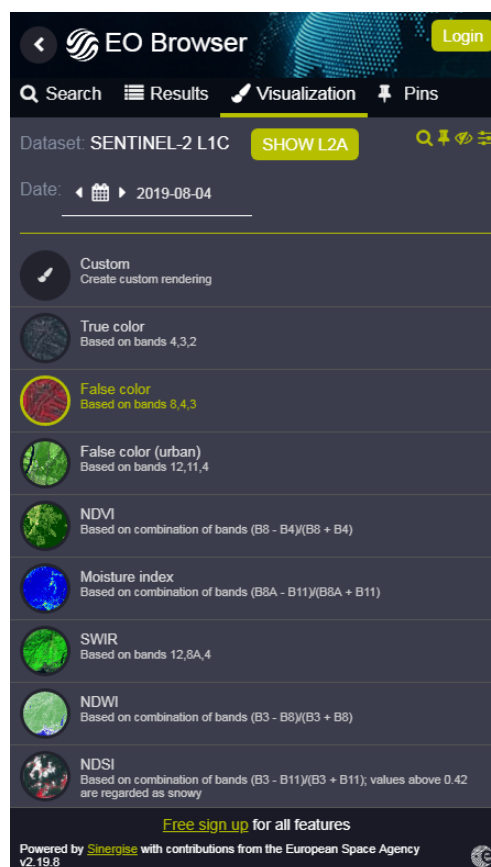
pozwała na odwzorowanie obrazu w barwach nierzeczywistych, co ułatwia interpretację poprzez wyodrębnienie specyficznych cech obrazu. Drzewa, łąki i inna roślinność zielona przedstawione są barwą czerwoną. Kompozycja ta pozwala również odróżnić drzewa liściaste (barwa jasnoczerwona) od drzew iglastych (barwa ciemnoczerwona). łąki przyjmują odcienie różu, natomiast odkryta gleba na polach uprawnych – odcienie niebieskiego. Kompozycja dobrze uwydatnia także wodę, która przybiera barwę czarną lub ciemnoniebieską.



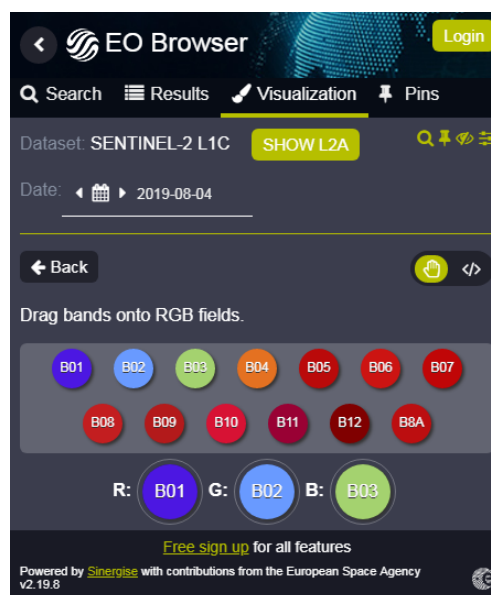
Custom
Create custom rendering

Można również użyć własnej kompozycji barwnej. Po kliknięciu na **Custom** pojawia się okno (ryc. 7) wyboru kanałów spektralnych, z których składa się zobrazowanie satelitarne. Przez przeciągnięcie trzech kanałów do odpowiednich miejsc przy składowych R, G i B można stworzyć inną niż domyślną kompozycję barwną. Przykładowo, na obrazie Sentinel-2 mogą to być kolejno kanały **8, 11 i 4**. Taka kombinacja pozwala na lepsze rozróżnienie różnych form pokrycia terenu. Lasy iglaste mają barwę ciemnozieloną z odcieniem pomarańczowego, lasy liściaste zielono-pomarańczową, odkryte grunty są seledynowe, zabudowa niebiesko-fioletowa, a śnieg purpurowy.

Aby wrócić do panelu z domyślnymi kompozycjami barwnymi należy kliknąć przycisk **Back**.

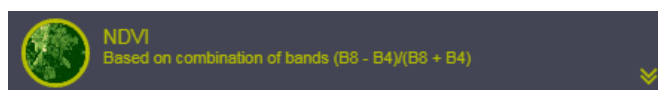


Ryc. 6. Okno zakładki **Visualization**.



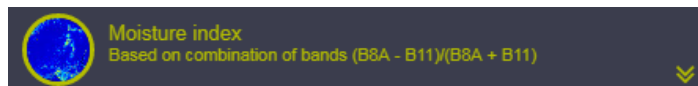
Ryc. 7. Okno funkcji **Custom** służące do wyboru własnej kompozycji barwnej zobrazowania.

Dostępne wskaźniki roślinności:

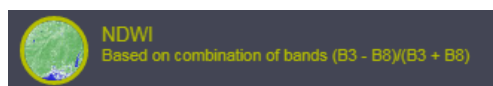


NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) to wskaźnik pozwalający określić stan rozwoju i kondycję roślinności. Wysoka

wartość wskazuje na bujną, zdrową roślinność. Wartości poniżej 0,2 odpowiadają obszarom pozbawionym roślin zielonych.

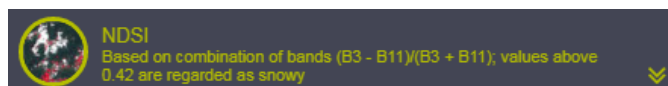


Moisture Index to wskaźnik wrażliwy na zmiany zawartości wody w roślinności, określa stres wodny roślin.



NDWI (*Normalized Difference Water Index*) to wskaźnik, który określa zawartość wody w roślinności. Jest używany również do wykrywania powierzchni lądowych pokrytych

wodą. Woda wyświetlana jest w kolorze ciemnoniebieskim.




NDSI to wskaźnik wykrywający pokrywę śnieżną na obrazie. Śnieg ma barwę czerwoną.


Po kliknięciu w  można wyświetlić legendę do wybranych wskaźników.


W prawym, górnym rogu zakładki **Visualization** znajdują się 4 dodatkowe funkcje:

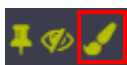


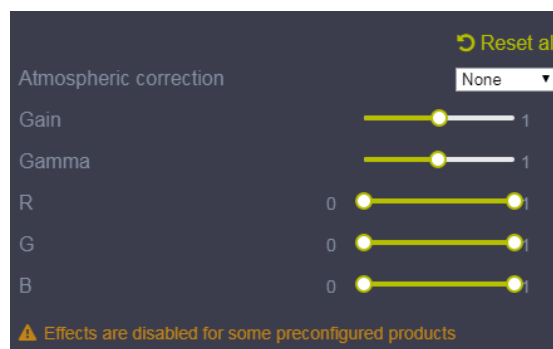
 **Zoom to tile** – funkcja umożliwiająca wyśrodkowanie wybranej sceny satelitarnej.

 **Pin to your favourite items** – funkcja umożliwia przypięcie wybranej sceny satelitarnej do zakładki **Pins**, gdzie można porównywać obrazy między sobą (funkcja dostępna po zalogowaniu).

 **Hide layer** – funkcja umożliwiająca wyłączenie wybranego zobrazowania satelitarnej w celu przejrzania mapy podkładowej (OpenStreetMap).

 **Show effects** – funkcja umożliwia włączenie korekcji atmosferycznej oraz poprawę jasności obrazu poprzez wzmocnienie obrazu (**Gain**) lub korektę półcieni, która pozwala na wydobywanie detali w ciemniejszych obrazach (**Gamma**).

Aby wrócić do panelu z kompozycjami barwnymi i wskaźnikami, należy kliknąć w ostatnią  ikonkę.

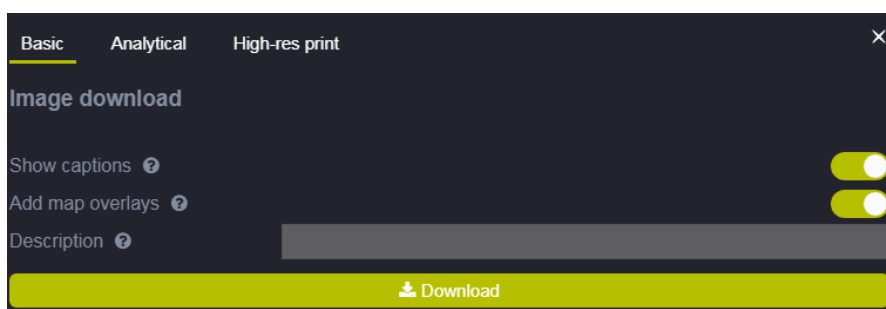


Ryc. 8. Okno funkcji **Show effects**.

Zapisywanie obrazu do pliku JPG

Aplikacja pozwala na różne formy zapisu obrazów widocznych w zasięgu okna przeglądarki. Użytkownik niezalogowany może zapisać obraz do pliku graficznego (JPG). Służy do tego funkcja **Download image** znajdująca się w menu po prawej stronie.

W zakładce **Basic** (ryc. 9) należy wybrać czy na obrazie mają wyświetlać się źródło danych i data pozyskania obrazu (**Show captions**), nazwy miejscowości i ulic (**Add map overlays**) oraz można dodać własny opis do mapy (**Description**).

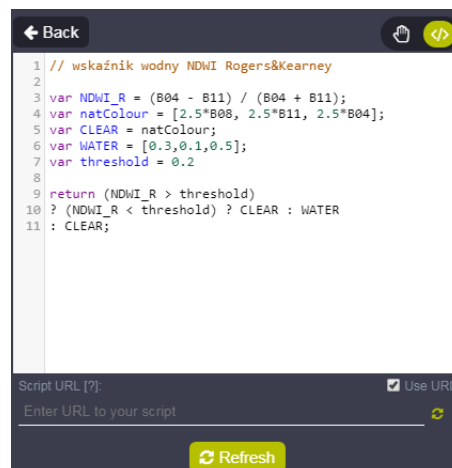
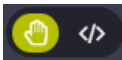


Ryc. 9. Okno funkcji **Download image**.

Konsola JavaScript

Zaawansowani użytkownicy mogą skorzystać z konsoli, którą wywołuje się klikając na przycisk w prawym górnym rogu okna **Custom**.

W tym miejscu (ryc. 10) można wczytać lub napisać swój własny skrypt w języku JavaScript, aby zwizualizować przeliczenia wykonywane na wartościach pikseli obrazów satelitarnych.



Ryc. 10. Okno konsoli.

Logowanie

Założenie konta w aplikacji EO Browser jest bezpłatne.


Zalogowani użytkownicy mają dostęp do dodatkowych funkcjonalności, np. pomiary odległości i powierzchni, zapisu obrazów do plików TIFF z georeferencją, porównywania wybranych obrazów, tworzenie animacji i zapisu do pliku GIF, wyświetlania informacji statystycznej na podstawie serii czasowej obrazów.



Zakładka Pins

Zakładka **Pins** umożliwia przeglądanie wcześniej wybranych przez nas scen satelitarnych. Dzięki temu nie trzeba ponownie wyszukiwać zobrazowań o zadanych kryteriach, gdyż zostały one zapisane w pamięci funkcji **Pins** (ryc. 11).

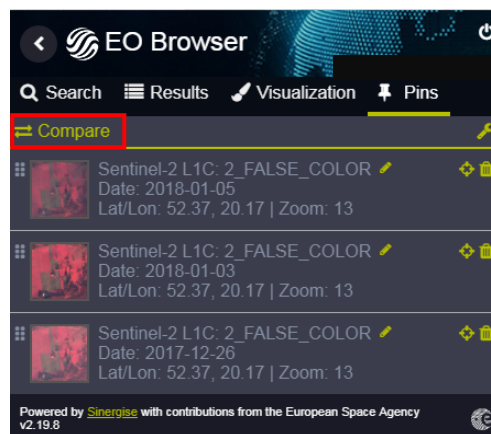
Wybierając funkcję **Compare**, w głównym widoku przeglądarki zostaną wyświetlone wszystkie zobrazowania zapisane w zakładce **Pins**.

Aby usunąć zapamiętane w aplikacji obrazy należy wybrać ikonę kosza  znajdującą się przy każdej nazwie obrazu.

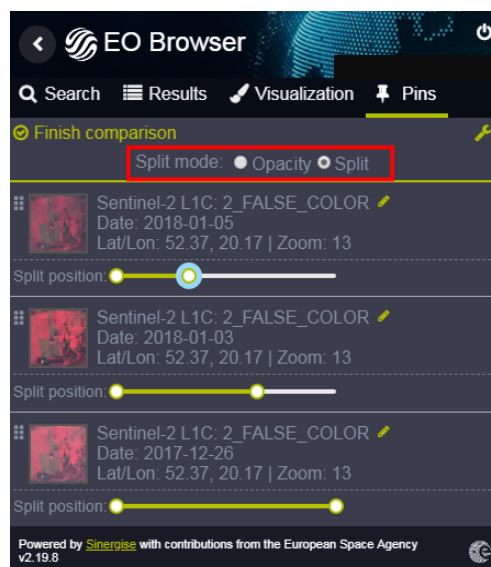
Nałożone na siebie obrazy można analizować razem, zmieniając przezroczystość za pomocą suwaka (tryb **Opacity**) lub przełączyć na tryb **Split** i używać suwaka by równocześnie wyświetlać nałożone na siebie sceny satelitarne (ryc. 12).

Jest to szczególnie przydatna funkcjonalność w przypadku porównywania zobrazowań tego samego obszaru z różnych dat lub do porównywania tego samego obrazu wyświetlanego w różnych kompozycjach barwnych.

Aby zakończyć tryb porównywania należy wybrać w lewym górnym rogu **Finish comparison** (ryc. 12). Zapamiętane obrazy można wyczyścić klikając **Clear pins**.



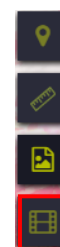
Ryc. 11. Okno zakładki **Pins**.



Ryc. 12. Okno zakładki **Pins**. Funkcja **Compare**.

Animacje GIF

Aplikacja EO Browser umożliwia tworzenie krótkich poklatkowych animacji zawierających obrazy satelitarne tego samego obszaru z kolejnych dni. Po wybraniu ostatniej funkcji (**Create *timelapse animation***) w menu po prawej stronie pojawia się nowe okno, w którym można wybrać obrazy, które mają znajdować się w animacji oraz zmienić tempo wyświetlania się kolejnych obrazów. Przycisk **Download** powoduje zapisanie animacji do pliku GIF.



Zapisywanie obrazu

Zalogowany użytkownik może zapisać obraz w różnych formatach plików. Do wyboru są:

- plik JPG (*patrz s. 6*) w zakładce **Basic**,
- plik JPG lub PNG (bez georeferencji) o wysokiej jakości, przeznaczony do wydruku, w zakładce **High-res print**,
- plik TIFF z georeferencją lub KMZ, w zakładce **Analytical**.

Przy zapisywaniu obrazu do pliku TIFF lub KMZ należy wybrać jeden z dwóch układów współrzędnych (*Popular Web Merkator* lub *WGS 84*) i rozdzielczość przestrzenną, najlepiej *HIGH*. Można ściągnąć obraz w wybranej kompozycji barwnej, obraz wskaźnika albo surowe obrazy poszczególnych kanałów spektralnych.

Istnieje możliwość narysowania lub zaimportowania w postaci pliku KML/KMZ, GPX lub GEOJSON własnego obszaru zainteresowania, dla którego zostanie pobrany obraz satelitarny. Aby to zrobić należy wybrać funkcję **Draw area of interest**, wczytać plik lub narysować obszar na mapie, a następnie przejść do funkcji pozwalającej zapisać obraz do pliku.



Pomiary

Aby dokonać pomiaru odległości lub powierzchni należy wybrać w prawym menu przycisk **Measure distances**.

