

**Διαχρονική παρατήρηση υδρογεωλογικών
στοιχείων με δωρεάν δορυφορικά δεδομένα
και το λογισμικό EO browser**

ΕΚΦΕ Αχαρνών – 16/4/2024

Δρ. Δίλαλος Σπυρίδων

EO BROWSER

Ενδεικτικά χαρακτηριστικά & δυνατότητες

- ✓ **Διαδικτυακή** διαδραστική εφαρμογή – ΔΕΝ χρειάζεται εγκατάσταση
- ✓ Υποστηριζόμενη από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (**ESA**)
- ✓ **Δωρεάν** πρόσβαση **δορυφορικών δεδομένων** (σχεδόν παγκόσμια κάλυψη)
- ✓ Προαιρετική εγγραφή (π.χ. για αποθήκευση περιοχών ή χρονοσειρές)
- ✓ Δυνατότητα επιλογής ημερομηνιών
- ✓ Δορυφόροι Sentinel 1-5 (από 2016)
- ✓ Δορυφόροι Landsat 1-9 (από 1972)
- ✓ Δυνατότητα εφαρμογή διάφορων κανονικοποιημένων δεικτών (φίλτρων), π.χ. NDWI, NDMI, NDVI
- ✓ Λειτουργία σύγκρισης δορυφορικών εικόνων (διαφορετικών περιόδων)
- ✓ Μέτρηση εμβαδού (π.χ. καμένες εκτάσεις)

EO BROWSER

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

The screenshot displays the EO Browser interface. On the left, a dark sidebar contains search and filter options. The main area shows a satellite map of Greece with a blue rectangular region of interest (ROI) selected. The top right features a search bar and navigation tools. The bottom of the screen includes a footer with copyright information and a scale bar.

Left Sidebar (Dark Theme):

- EO Browser
- ΕΛΛΗΝΙΚΑ
- Εξερευνήστε, Οπτικοποιήστε, Συγκρίνετε, Πινέζες
- Θέμα, Προκαθορισμένο
- Αναζήτηση, Commercial data, Επισημάνσεις
- Πηγές δεδομένων
 - Sentinel-1
 - Sentinel-2
 - Προηγμένη αναζήτηση: L1C, L2A (με ατμοσφαιρική διόρθωση)
 - Μέγιστη νεφοκάλυψη: 18%
 - Sentinel-3
 - Sentinel-5P
 - Landsat 1-5 MSS L1
 - Landsat 4-5 TM
 - Landsat 7 ETM+
 - Landsat 8-9
 - Harmonized Landsat Sentinel
 - MODIS
- Χρονικό εύρος (UTC)
 - 2024-03-06 - 2024-04-06
 - φιλτράρισμα κατά μήνες
- Αναζήτηση

Map Area:

- ROI: Περιοχή ενδιαφέροντος
- Area: 989.43 χλμ²
- Scale: 5 km
- Coordinates: Lat: 39.6412, Lng: 22.4319

Right Sidebar (Light Theme):

- Μεταβίβαση σε Τοποθεσία
- Εκπαίδευση
- Καθορισμός περιοχής
- Χάρη γραμμής
- Μέτρηση έκτασης
- Λήψη εικόνας
- Κινούμενη εικόνα
- 3D βίντεο

Bottom Footer:

- Leaflet | © Map Tiler © OpenStreetMap contributors
- Σχετικά με το EO Browser
- Επικοινωνήστε μαζί μας
- Λήψη δεδομένων

EO BROWSER

Επιλογή κατάλληλης εικόνας/ημερομηνίας

EO Browser ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

← Πίσω στην αναζήτηση Εμφάνιση αποτελεσμάτων 50

- Sentinel-2 L2A**
2024-03-28
09:29:39 UTC
7.8%
34SEJ
Οπτικοποιήστε
- Sentinel-2 L2A**
2024-03-28
09:29:36 UTC
9.9%
34SFJ
Οπτικοποιήστε Τοποθεσία MGRS
- Sentinel-2 L2A**
2024-03-28
09:29:25 UTC
1.4%
34TFK

Δημιουργήθηκε από [Sentinel Hub](#) v3.53.7

We are looking for feedback on EO Browser. [Take survey](#) to participate!

Σχετικά με το EO Browser | Επικοινωνήστε μαζί μας | Λήψη δεδομένων

EO BROWSER

Διαθέσιμοι δείκτες (φίλτρα) Sentinel-2

The screenshot displays the EO Browser interface with the following elements:

- Header:** "EO Browser" logo, language dropdown set to "ΕΛΛΗΝΙΚΑ", and a power icon.
- Navigation:** Search icon, "Εξερευνήστε", "Οπτικοποιήστε", "Συγκρίνετε", and "Πινέξες" buttons.
- Data Overview:** "Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A" and "Εμφάνιση L1C" button.
- Temporal Filter:** "Ημερομηνία: 2024-03-28" and "Χρονικό διάστημα" button.
- Filter List:**
 - True color:** Με βάση τα κανάλια 4,3,2
 - False color:** Με βάση τα κανάλια 8,4,3
 - Highlight Optimized Natural Color:** Ενισχυμένη απεικόνιση φυσικού χρώματος
 - NDVI:** Με βάση το συνδυασμό καναλιών (B8 - B4) / (B8 + B4)
 - False color (urban):** Με βάση τα κανάλια 12,11,4
 - Moisture index:** Με βάση το συνδυασμό καναλιών (B8A - B11) / (B8A + B11)
 - SWIR:** Με βάση τα κανάλια 12,8A, 4
 - NDWI:** Με βάση το συνδυασμό καναλιών (B3 - B8) / (B3 + B8)
- Map:** A satellite image of a coastal region with a blue rectangular selection box. The map shows various locations like Kypselochori, Sykourio, Ossa, Anatoli, Melivia, Velika, Larissa, Kato Sotiritsa, Agiokampos, Skiti, Potamia, Sklithro, Keramidi, Kerasia, Glafyra, Rizomylos, Megalo Monastiri, Armeni, Sotirio, Niki, Achillio, Melissa, Melia, Kato Amygdali, Elafos, Kalamaki, Namata, Kastri, Glafki, Nikea, Chalki, Nea Lefki, Nees Karies, Kyparissia, Kileler (Kypseil), Moschochori, Neo Perivoli, Stefanovikio, Kalo Nero, Dilofa, Sofo, Zappeion, Mikro Perivolaki, Chloi, Magnesia, Velestino, Sesklo, Dimini, Volos, Alli Meria, and Rigeo.
- Footer:** "Δημιουργήθηκε από Sentinel Hub v3.53.7", "We are looking for feedback on EO Browser. Take survey to participate!", and navigation links: "Σχετικά με το EO Browser", "Επικοινωνήστε μαζί μας", "Λήψη δεδομένων".

EO BROWSER

Δείκτης “True color”

The screenshot displays the EO Browser interface. At the top, the title 'EO Browser' is visible, along with a language selector set to 'ΕΛΛΗΝΙΚΑ' and a power icon. Below the title, there are search and navigation icons: a magnifying glass for 'Εξερευνήστε', a camera for 'Οπτικοποιήστε', a double arrow for 'Συγκρίνετε', and a pushpin for 'Πινέζες'. The main data area shows 'Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A' and 'Εμφάνιση L1C'. The date is set to '2024-03-28' with a 'Χρονικό διάστημα' (Time range) selector. A toolbar contains icons for map navigation and sharing. A sidebar on the left lists various visualization options, with 'True color' selected and highlighted by a red box. The 'True color' option includes a small circular preview and the text 'Με βάση τα κανάλια 4,3,2'. Below this, the title 'Φυσικό έγχρωμο σύνθετο' is followed by a detailed paragraph explaining the process of creating a true color composite from Sentinel-2 channels. Other options listed include 'False color', 'Highlight Optimized Natural Color', and 'NDVI'. The main map area shows a satellite view of a coastal region in Greece, with numerous place names labeled. A 'Hide details' tooltip is visible over the sidebar.

EO Browser

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A Εμφάνιση L1C

Ημερομηνία: 2024-03-28 Χρονικό διάστημα

True color
Με βάση τα κανάλια 4,3,2

Φυσικό έγχρωμο σύνθετο

Οι αισθητήρες των δορυφόρων μπορούν να απεικονίσουν τη Γη σε διαφορετικές περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Κάθε περιοχή στο φάσμα αποτελεί ένα κανάλι. Ο δορυφόρος Sentinel-2 έχει 13 κανάλια. Το φυσικό έγχρωμο σύνθετο χρησιμοποιεί τα κανάλια κόκκινο, πράσινο και μπλε, τα οποία αντιστοιχίζονται στα κανάλια κόκκινου, πράσινου και μπλε χρώματος, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα προϊόν με φυσικό χρώμα, που αποτελεί μια αναπαράσταση της Γης, όπως την αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο μάτι.

Περισσότερες πληροφορίες [εδώ](#) και [εδώ](#).

False color
Με βάση τα κανάλια 8,4,3

Highlight Optimized Natural Color
Ενισχυμένη απεικόνιση φυσικού χρώματος

NDVI
Με βάση το συνδυασμό καναλιών (B8 - B4) / (B8 + B4)

Δημιουργήθηκε από [Sentinel Hub](#) v3.53.7

EO BROWSER

Δείκτης υπέρυθρου “False color”

EO Browser ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A **Εμφάνιση L1C**

Ημερομηνία: 2024-03-28 Χρονικό διάστημα

True color
Με βάση τα κανάλια 4,3,2

False color
Με βάση τα κανάλια 8,4,3

Ψευδο-έγχρωμο σύνθετο

Ένα ψευδο-έγχρωμο σύνθετο βασίζεται σε τουλάχιστον ένα μη ορατό μήκος κύματος για την οπτικοποίηση της Γης. Το σύνθετο που χρησιμοποιεί το εγγύς υπέρυθρο, κόκκινο και πράσινο κανάλι είναι πολύ δημοφιλές (Ένα κανάλι είναι μια περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Ένας δορυφορικός αισθητήρας μπορεί να απεικονίσει τη Γη σε διαφορετικά κανάλια). Το ψευδο-έγχρωμο σύνθετο συνήθως χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της πυκνότητας και της υγείας των φυτών, καθώς τα φυτά αντανακλούν κοντά στο υπέρυθρο και πράσινο φως, ενώ απορροφούν το κόκκινο. Οι πόλεις και το έδαφος εμφανίζονται γκρι ή μαύρα και το νερό εμφανίζεται μπλε ή μαύρο.

Περισσότερες πληροφορίες [εδώ](#) και [εδώ](#).

Highlight Optimized Natural Color
Ενισχυμένη απεικόνιση φυσικού χρώματος

EO BROWSER

Δείκτης βλάστησης NDVI

EO Browser ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

Επισχυμμένη απεικόνιση φυσικού χρώματος

NDVI
Με βάση το συνδυασμό καναλιών (B8 - B4) / (B8 + B4)

Κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης (NDVI)

Ο κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης είναι ένας απλός, αλλά αποτελεσματικός δείκτης για τον ποσοτικό προσδιορισμό της πράσινης βλάστησης. Είναι ένα μέτρο της κατάστασης της βλάστησης που βασίζεται στον τρόπο με τον οποίο τα φυτά αντανακλούν το φως σε ορισμένα μήκη κύματος. Το εύρος τιμών του NDVI είναι -1 έως 1. Οι αρνητικές τιμές του NDVI (τιμές που πλησιάζουν στο -1) αντιστοιχούν στο νερό. Οι τιμές κοντά στο μηδέν (-0,1 έως 0,1) αντιστοιχούν γενικά σε άγονες περιοχές, με στοιχεία βράχων, άμμου ή χιονιού. Οι χαμηλές θετικές τιμές αντιπροσωπεύουν θάμνους και λιβάδια (περίπου 0,2 έως 0,4), ενώ οι υψηλές τιμές υποδεικνύουν την ύπαρξη εύκρατων και τροπικών δασών (τιμές πλησιάζουν το 1).

[Περισσότερες πληροφορίες εδώ](#) και [εδώ](#).

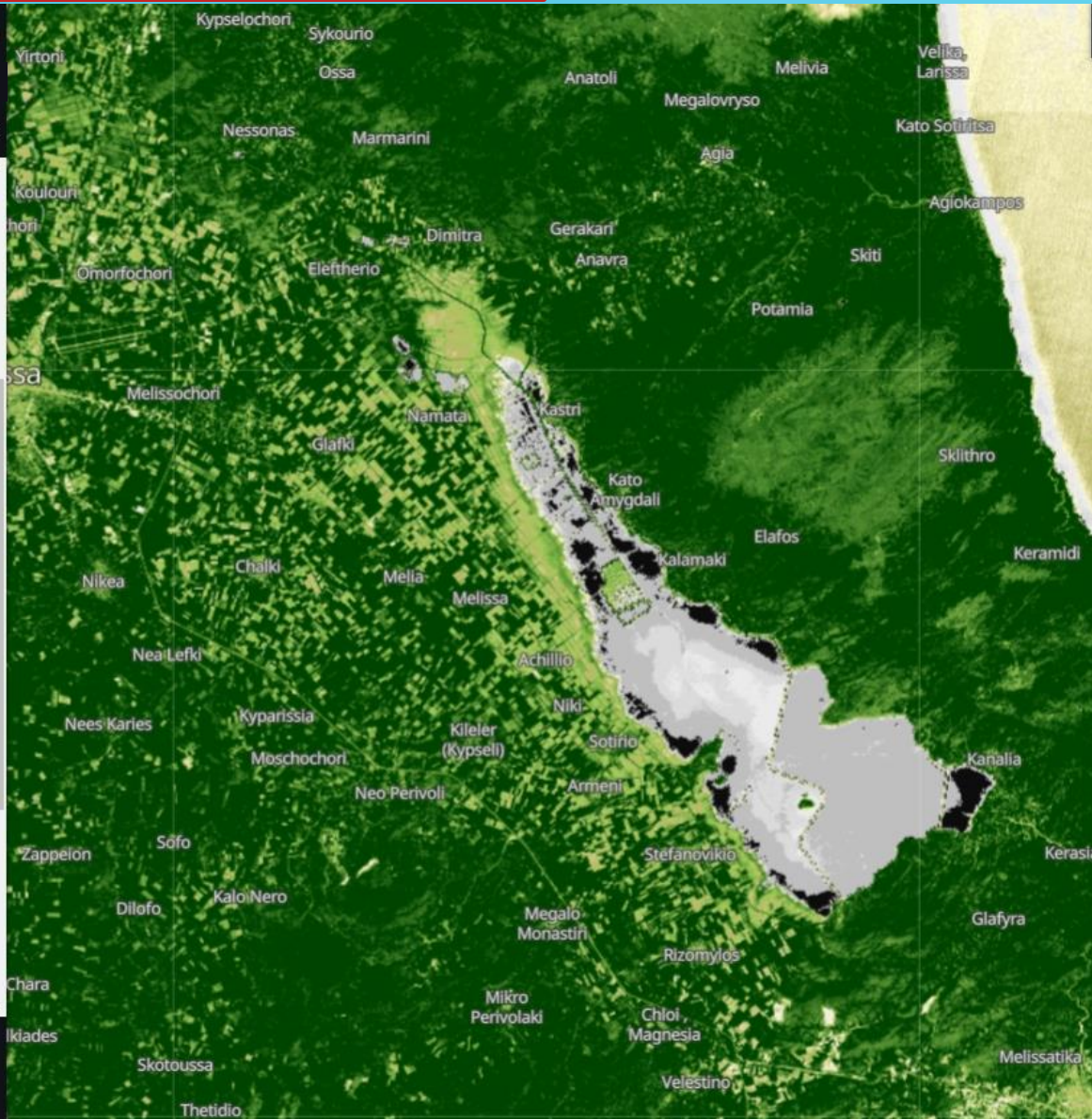
False color (urban)
Με βάση τα κανάλια 12,11,4

Moisture index
Με βάση το συνδυασμό καναλιών (B8A - B11) / (B8A + B11)

SWIR

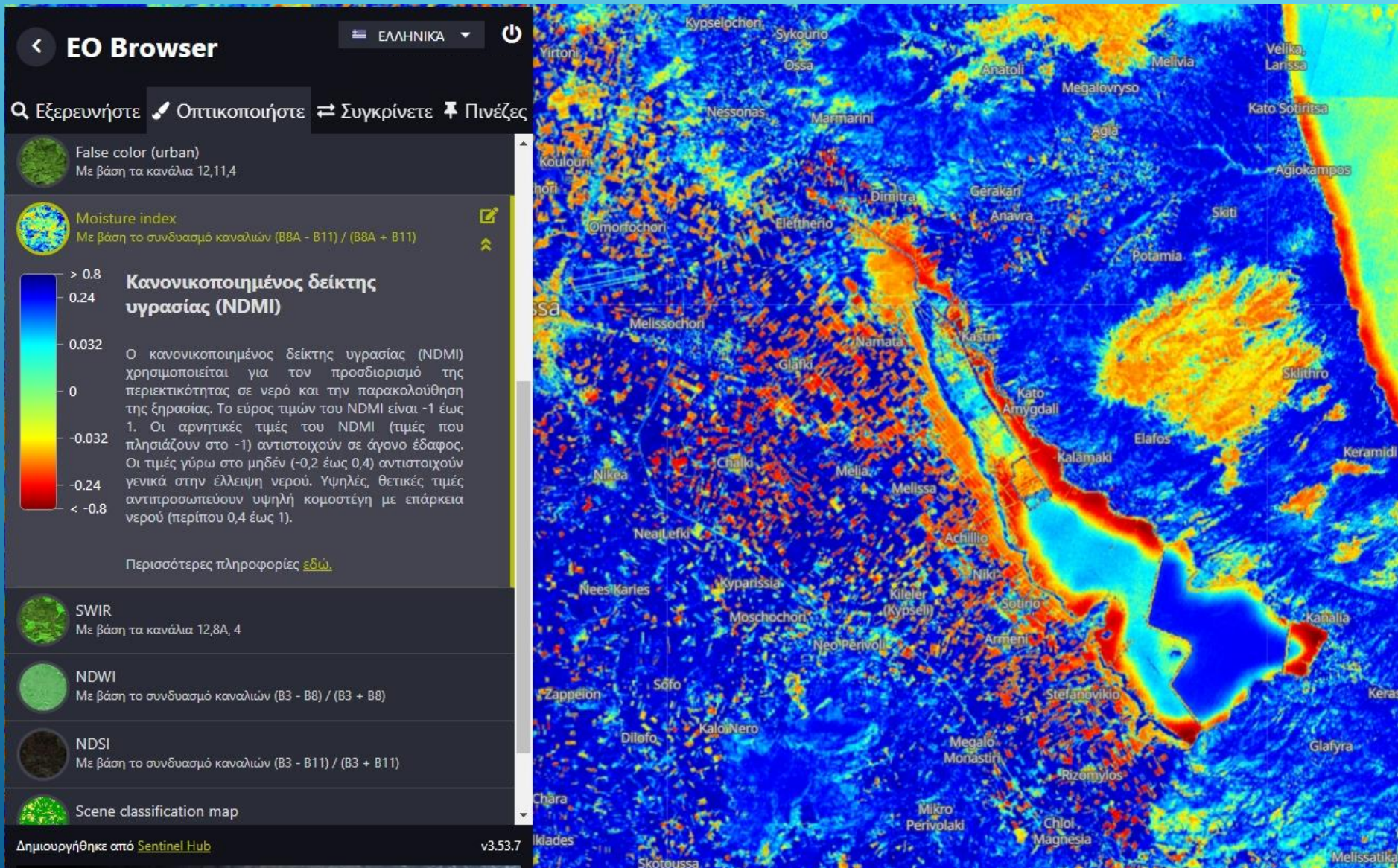
Δημιουργήθηκε από [Sentinel Hub](#) v3.53.7

We are looking for feedback on EO Browser.



EO BROWSER

Δείκτης υγρασίας NDMI



EO BROWSER

Δείκτης νερού NDWI

EO Browser ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

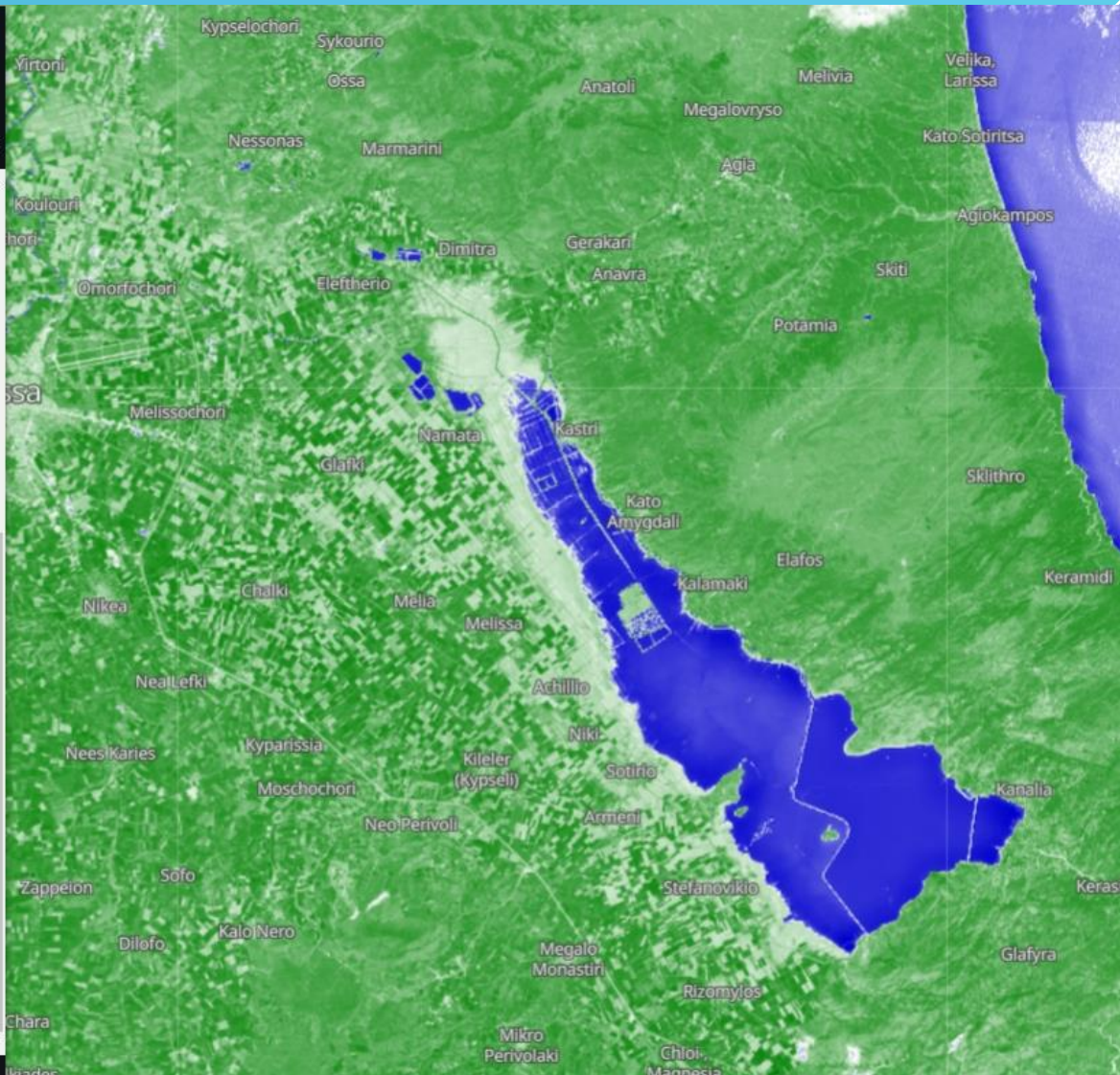
- Moisture index
Με βάση το συνδυασμό καναλιών $(B8A - B11) / (B8A + B11)$
- SWIR
Με βάση τα κανάλια 12, 8A, 4
- NDWI**
Με βάση το συνδυασμό καναλιών $(B3 - B8) / (B3 + B8)$

Κανονικοποιημένος δείκτης νερού (NDWI)

Ο κανονικοποιημένος δείκτης νερού είναι ο πλέον κατάλληλος για τη χαρτογράφηση υδάτινων σωμάτων. Οι τιμές των υδάτινων σωμάτων είναι μεγαλύτερες από 0,5. Η βλάστηση έχει μικρότερες τιμές. Ο αστικός ιστός έχει θετικές τιμές μεταξύ μηδέν και 0,2.

Περισσότερες πληροφορίες [εδώ](#).

- NDSI
Με βάση το συνδυασμό καναλιών $(B3 - B11) / (B3 + B11)$
- Scene classification map
Ταξινόμηση δεδομένων Sentinel 2 ως αποτέλεσμα του αλγορίθμου ταξινόμησης της ESA.
- Προσαρμοσμένο
Δημιουργία προσαρμοσμένης οπτικοποίησης



EO BROWSER

Δυνατότητα σύνθεσης/κατασκευής δείκτη

The screenshot displays the EO Browser interface with a satellite map of Greece. A custom index is applied to the map, showing a purple and blue overlay. The interface includes a search bar, a legend, and a custom script editor.

EO Browser (Language: ΕΛΛΗΝΙΚΑ)

Εξερευνήστε | Οπτικοποιήστε | Συγκρίνετε | Πινέζες

Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A | Εμφάνιση L1C

Ημερομηνία: 2024-03-28 | Χρονικό διάστημα

Πίσω

Composite | Index | Custom script

Σύρετε τα κανάλια στα πεδία RGB.

B01 B02 B03 B04 B05 B06
B07 B08 B8A B09 B11 B12

R: B04 G: B12 B: B03

Δημιουργήθηκε από Sentinel Hub v3.53.7

We are looking for feedback on EO Browser. [Take survey](#) to participate!

Πίσω

Composite | Index | Custom script

Σύρετε κανάλια στην εξίσωση του δείκτη

B01 B02 B03 B04 B05 B06
B07 B08 B8A B09 B11 B12

Δείκτης (A-B)/(A+B)

(A - B) / (A + B)

EO BROWSER

Παράδειγμα προσαρμοσμένου δείκτη για καμένες εκτάσεις Πάρνηθας
(απεικόνιση με πράσινο χρώμα)

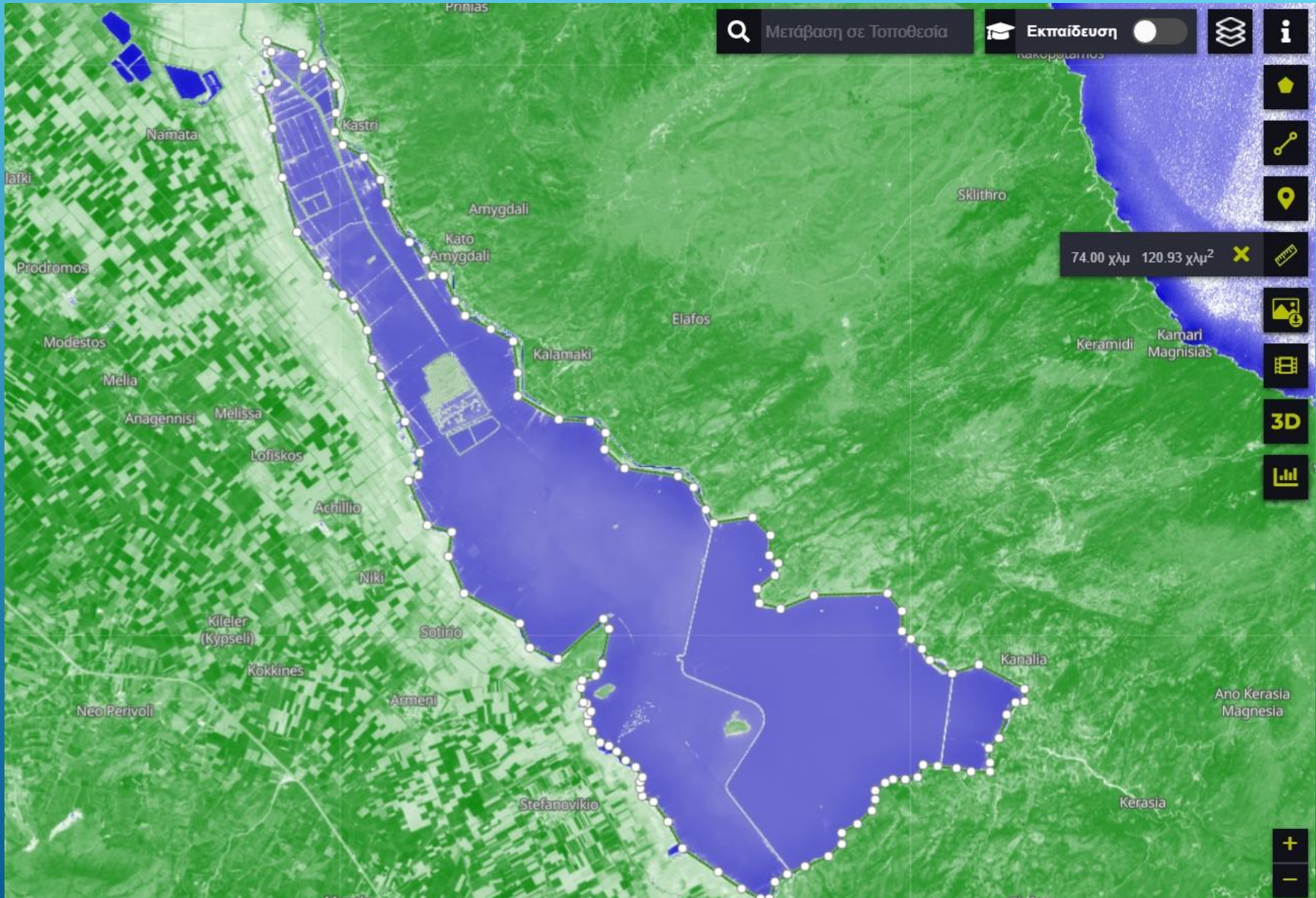
The screenshot displays the EO Browser interface. On the left, there is a sidebar with the following elements:

- EO Browser logo and language selector (ΕΛΛΗΝΙΚΑ).
- Search bar with icons for search, visualization, comparison, and bookmarks.
- Data source: Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A. Active layer: Εμφάνιση L1C.
- Date selector: Ημερομηνία: 2024-03-30. Χρονικό διάστημα.
- Navigation icons (back, forward, zoom, etc.).
- Buttons for Composite, Index, and Custom script.
- RGB channel selection: Σύρτε τα κανάλια στα πεδία RGB. A grid of buttons for bands B01-B12 is shown, with R: B04, G: B12, and B: B08 selected.

The main map area shows a satellite view of the Parnitha region, with a custom index overlay in shades of green and blue. Labels on the map include: Panakto, Prasino, Stefani, Lefka, Inoi, Pourmari, Thea, Palalochori, Panorama, Agios Sotiras, Nea Zoi, Neos Pontos, Mandra, Magoula, Eleusis, Diodia, Aspropyrgos, Petroupoli, Athina, Aho Liosia, Acharnes, Kamatero, Metamorfo, Iraklion, and Thrakomaked. The interface also features a search bar at the top right with the text 'Μετάβαση σε Τοποθεσία' and an 'Εκπαίδευση' button.

EO BROWSER

Μέτρηση έκτασης περιοχής



EO BROWSER

Δυνατότητα διαχρονικής σύγκρισης εικόνων

EO Browser ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε **Συγκρίνετε** Πινέζες

Αφαίρεση όλων Προσθήκη όλων των πινέζων Διαμοιρασμός Διαχωρι...

Sentinel-2 L2A: NDWI (Προκαθορισμένο)
Ημερομηνία: 2023-08-31
Πλάτος/Μήκος: 39.56, 22.73 | Εστίαση: 11
Θέση διαχωριστικού: [Slider]

Sentinel-2 L2A: NDWI (Προκαθορισμένο)
Ημερομηνία: 2023-10-20
Πλάτος/Μήκος: 39.56, 22.73 | Εστίαση: 11
Θέση διαχωριστικού: [Slider]

Δημιουργήθηκε από [Sentinel Hub](#) v3.53.7

We are looking for feedback on EO Browser. [Take survey](#) to participate!

Map labels: Melissochori, Galini, Namata, Kastri, Glafki, Predremos, Modestos, Mela, Anagennisi, Melissa, Iafiskos, Nea Icfki, Achille, Niri, Kyparissia, Moschochori, Neo Perivoli, Kokkines, Armeri, Sofo, Myra, Kalo Nero, Zappeton, Dilofo, Saint George, Kyparissos, Agla, Amygdali, Kato Amygdali, Elafos, Kalamaki, Sklithro, Stefanoviklo, Kana, Glaf

EO BROWSER

Προσθήκη εικόνων για σύγκριση & στις 'πινέζες'

EO Browser

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

Σύνολο δεδομένων: Sentinel-2 L2A Εμφάνιση L1C

Ημερομηνία: 2024-03-28 Χρονικό διάστημα

True color
Με βάση τα κανάλια 4,3,2

False color
Με βάση τα κανάλια 8,4,3

Προσθήκη στη σύγκριση

Αποθήκευση εικόνας ως πινέζα

'Πινέζες'

EO Browser

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εξερευνήστε Οπτικοποιήστε Συγκρίνετε Πινέζες

Ιστορία Διαμοιρασμός Εξαγωγή Εισαγωγή Καθαρισμός

Order by: Ημερομηνία Location DatasetId Title

	Sentinel-2 L2A: NDWI (Προκαθορισμένο)	Ημερομηνία: 2023-08-31	Πλάτος/Μήκος: 39.56, 22.73 Εστίαση: 11
	Sentinel-2 L2A: NDWI (Προκαθορισμένο)	Ημερομηνία: 2023-10-20	Πλάτος/Μήκος: 39.56, 22.73 Εστίαση: 11

Δημιουργήθηκε από [Sentinel Hub](#) v3.53.7

We are looking for feedback on EO Browser. [Take survey](#) to participate!

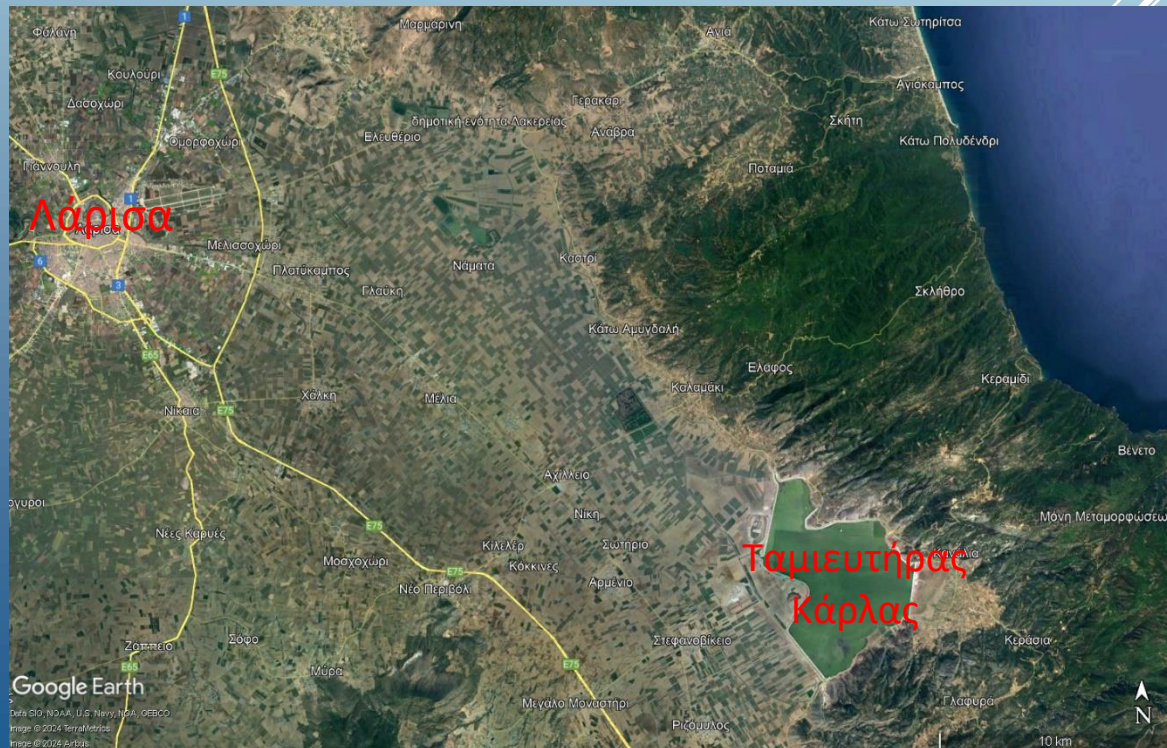
EO BROWSER

Τρισδιάστατη απεικόνιση περιοχής



Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑ

- Βρίσκεται στη Ανατολική πεδιάδα της Θεσσαλίας (ΝΑ Λάρισας)
- Ήταν η μεγαλύτερη λίμνη σε έκταση πριν την αποξήρανση (180-195 km²)
- Είχε βάθος 4-6 μέτρα
- Κατασκευάστηκε τεχνητός ταμιευτήρας έκτασης μόλις 35,7 km²



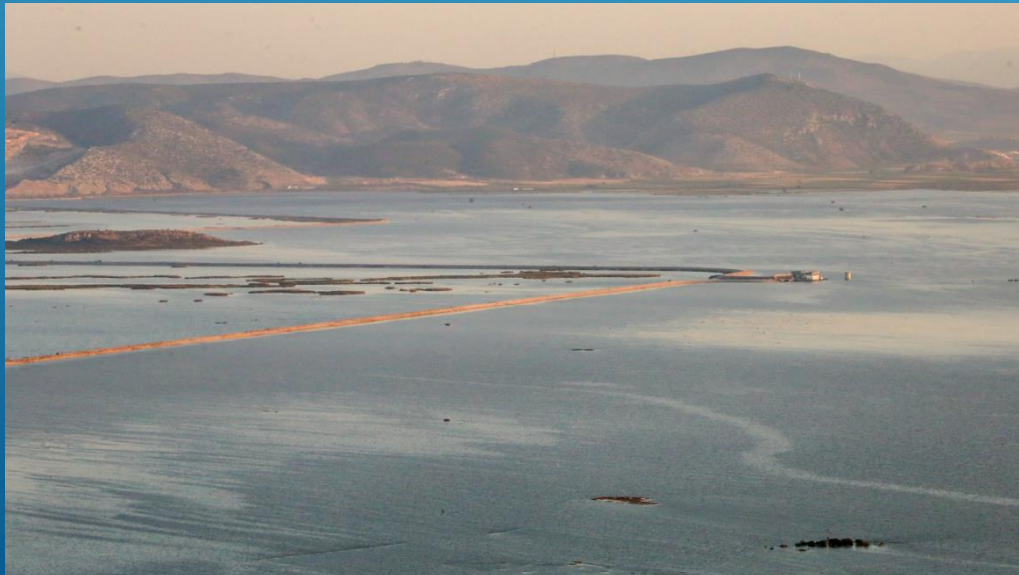
Η ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑ

- Αποξηράθηκε το 1962 (μέσω σήραγγας) για νέες γεωργικές εκτάσεις
- Προκλήθηκε ραγδαία πτώση της υπόγειας υδροφορίας
- Υπεράντληση του υδροφόρου ορίζοντα λόγω των αυξημένων καλλιεργειών
- Εμφάνιση εδαφικών ρωγμών



Η ΚΑΤΑΙΓΙΔΑ DANIEL

- Η μεγαλύτερη μέχρι τώρα καταιγίδα που έπληξε την Θεσσαλία
- Άρχισε στις 5 Σεπτεμβρίου 2023
- Συνολική βροχόπτωση πάνω από 600mm σε Βόλο, Τρίκαλα, Λάρισα
- Οδήγησε σε μερική «αναγέννηση» της λίμνης (8/9/23 → 110 km²)
- 21 χωριά της περιοχής επλήγησαν
- 17 θάνατοι ανθρώπων & 150000 νεκρά ζώα - καταστροφές καλλιεργειών

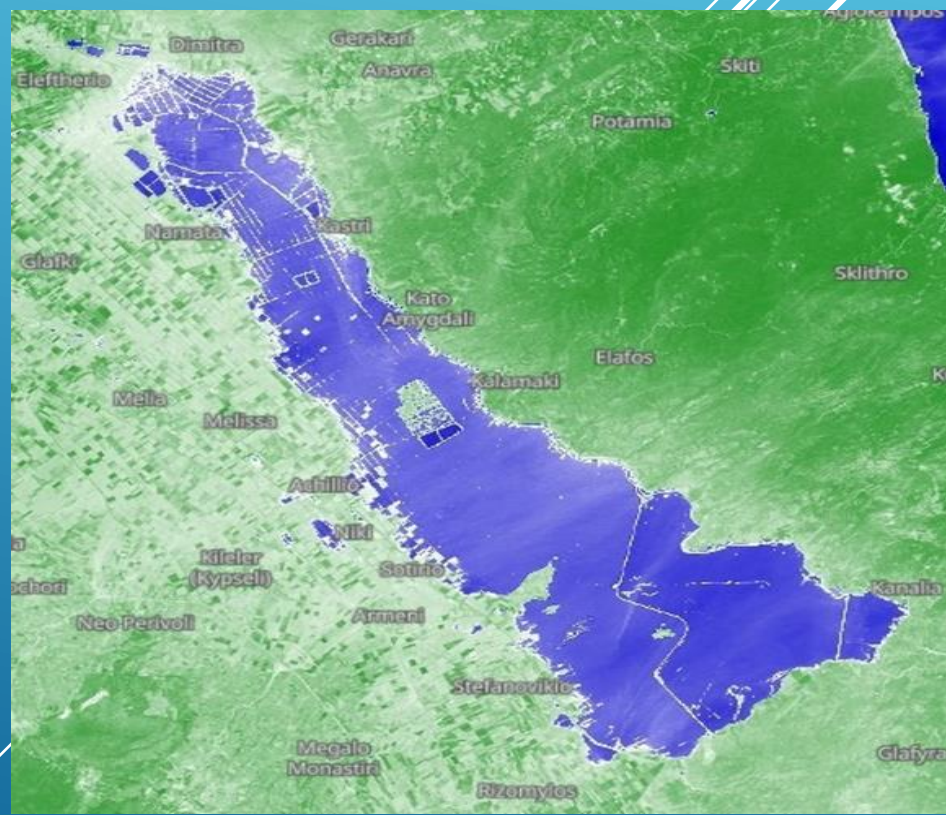


ΔΟΥΦΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Επιλέχθηκαν δεδομένα **Sentinel 2** (χωρική ανάλυση 10-60 μέτρα)
- Χρειάζεται 5 ημέρες για να επισκεφθεί ξανά την ίδια περιοχή
- Κανονικοποιημένος δείκτης νερού **NDWI** (για υδάτινες μάζες)



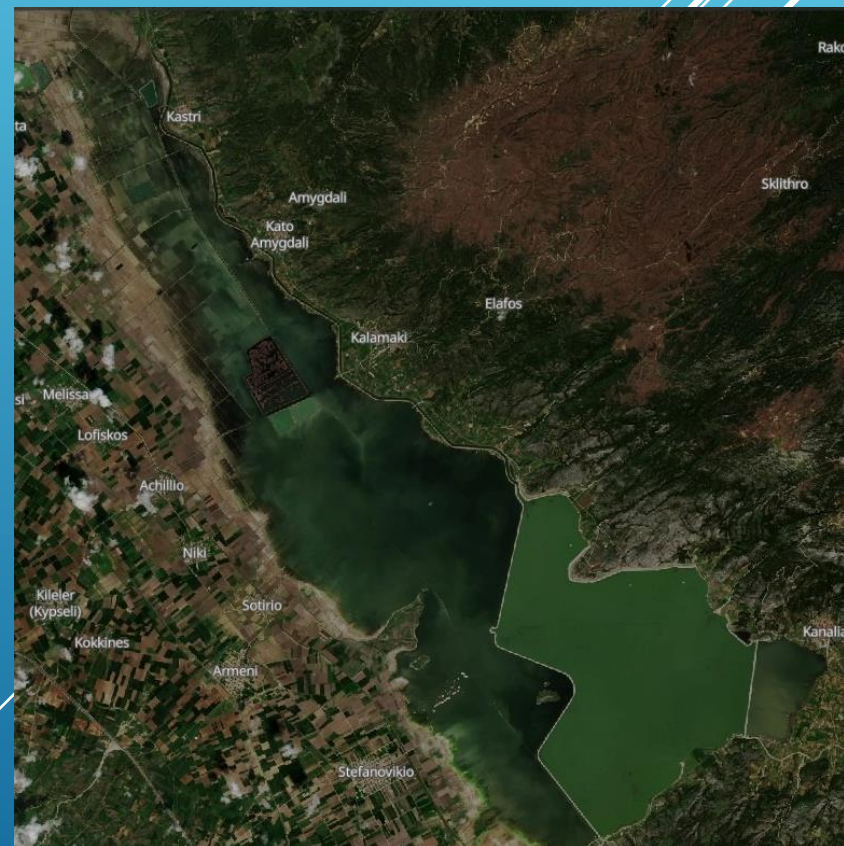
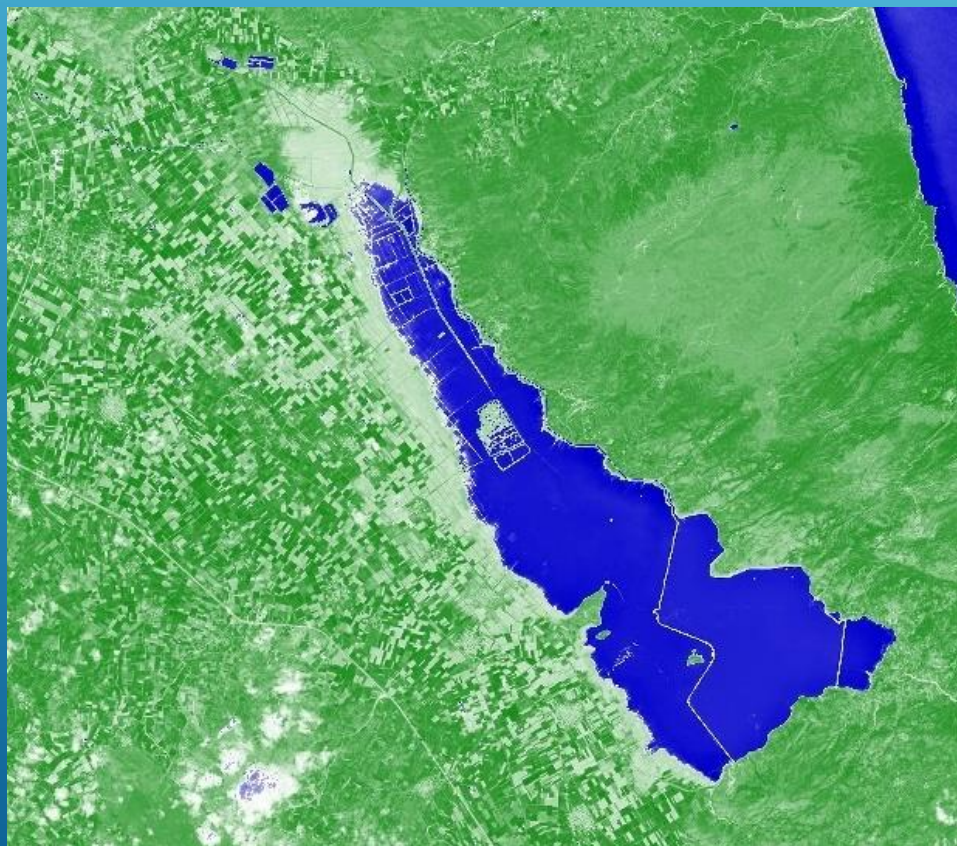
ΠΡΙΝ την πλημμύρα (31/8/23) → 35,7 km²



ΜΕΤΑ την πλημμύρα (20/10/23) → 142,8 km²

ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Ακόμη και τώρα η λίμνη Κάρλα βρίσκεται σε παρόμοια κατάσταση
- Χρήσιμο εργαλείο για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Άμεση οριοθέτηση πλημμυρισμένων περιοχών



23/3/24 → 125 km²