Project funded by EUROPEAN UNION

PONTOS

Common borders. Common solutions.

Black Sea CROSS BORDER COOPERATION

# «Επεξεργασία Δορυφορικών Εικόνων για την Αποτύπωση των Επιπτώσεων Πλημμυρικών Φαινομένων και Παράκτιας Διάβρωσης»


**Ζαχόπουλος Κωνσταντίνος, Υπ. Διδάκτορας ΔΠΘ**
**Κόκκος Νικόλαος, Μεταδιδάκτορας ΔΠΘ**
**Συλαίος Γεώργιος, Καθηγητής ΔΠΘ**


**Σεμινάριο εκπαίδευσης ΓΕΩΤΕΕ**
**παράρτημα Ανατολικής Μακεδονίας,**

**18 Φεβρούαρίου** 2022

AUA ACOPIAN CENTER for the ENVIRONMENT

CERTH CENTRE FOR RESEARCH & TECHNOLOGY HELLAS

Green Alternative

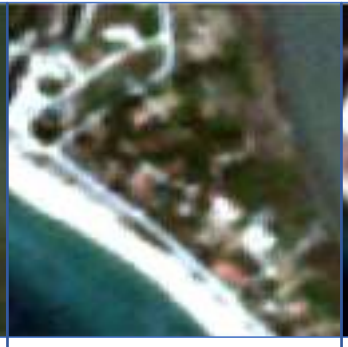
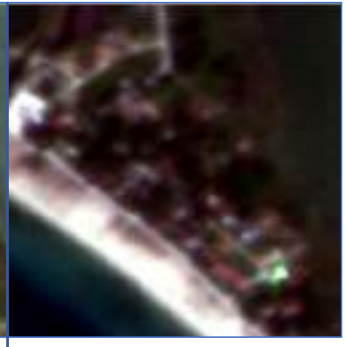
1865

# Περιεχόμενα

- Εισαγωγή στις δορυφορικές εικόνες
- Βάσεις δεδομένων δορυφορικών εικόνων
- Εργαλεία επεξεργασίας δορυφορικών εικόνων
- Μεθοδολογία αξιολόγησης πλημμυρικών φαινομένων
- Μεθοδολογία αξιολόγησης παράκτιας διάβρωσης

# Βάσεις δορυφορικών εικόνων

# Ελεύθερες Βάσεις Δορυφορικών Εικόνων

| Earth Explorer | Copernicus Hub | Planet Explorer | Planet Explorer |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| **Landsat 4-5 ETM**<br>•Spatial Res.: 30m<br>•1984 – 2013<br>•Number of Bands: 7<br>**Landsat 8**<br>• Spatial Res.: 30m<br>• 2013 – Still active<br>• Number of Bands: 8<br>• Swath Width: 185 km | **Sentinel 2A & 2B**<br>•Spatial Res.: 10, 20, 60m<br>•2015 – Still active<br>•Number of Bands: 13<br>•Number of Sat.: 2<br>•Swath Width: 290 km | **RapidEye**<br>•Spatial Res.: 5 m<br>•2009 – March 2020<br>•Number of Bands: 5<br>•Number of Sat.: 5<br>•Swath Width: 77 km | **PlanetScope**<br>•Spatial Res.: 3.6 m<br>•2016 – Still active<br>•Number of Bands: 4<br>•Number of Sat.: more than 120 optical satellites<br>•Swath Width: 24.6 km x 16.4 km |

# **Landsat** 4-5 TM, **Landsat** 8 OLI and **Sentinel** 2 Band lists

| Landsat 4-5 TM | Wavelength (micrometres) | Resolution (meters) |
|---|---|---|
| **Band 1** (Blue) | 0.45-0.52 | 30 |
| **Band 2** (Green) | 0.52-0.60 | 30 |
| **Band 3** (Red) | 0.63-0.69 | 30 |
| **Band 4** (NIR) | 0.76-0.90 | 30 |
| **Band 5** (SWIR-1) | 1.55-1.75 | 30 |
| **Band 6** (Thermal) | 10.40-12.50 | 120 (30) |
| **Band 7** (SWIR-2) | 2.08-2.35 | 30 |

| Landsat 8 OLI | Wavelength (micrometres) | Resolution (meters) |
|---|---|---|
| **Band 1** (Coastal / Aerosol) | 0.433 – 0.453 | 30 |
| **Band 2** (Blue) | 0.450 – 0.512 | 30 |
| **Band 3** (Green) | 0.525 – 0.600 | 30 |
| **Band 4** (Red) | 0.630 – 0.680 | 30 |
| **Band 5** (Near Infrared) | 0.845 – 0.885 | 30 |
| **Band 6** (SWIR) | 1.560 – 1.660 | 120 (30) |
| **Band 7** (SWIR) | 2.100 – 2.300 | 30 |
| **Band 8** (Panchromatic) | 0.500 – 0.680 | 15 |
| **Band 9** (Cirrus) | 1.360 – 1.390 | 30 |

| Sentinel 2 | wavelength (micrometres) | Resolution (meters) |
|---|---|---|
| **Band 1** (coastal aerosol) | 0.44 | 60 |
| **Band 2** (Blue) | 0.49 | 10 |
| **Band 3** (Green) | 0.56 | 10 |
| **Band 4** (Red) | 0.66 | 10 |
| **Band 5** (Red Edge 1) | 0.70 | 20 |
| **Band 6** (Red Edge 2) | 0.74 | 20 |
| **Band 7** (Red Edge 3) | 0.78 | 20 |
| **Band 8** (NIR) | 0.83 | 10 |
| **Band 8A** (NIR Vapor) | 0.86 | 20 |
| **Band 9** (Water Vapor) | 0.94 | 60 |
| **Band 10** (SWIR-Cirrus) | 1.37 | 60 |
| **Band 11** (SWIR-1) | 1.61 | 20 |
| **Band 12** (SWIR-2) | 2.20 | 20 |

# Επιλογή κατάλληλης δορυφορικής εικόνας

**Αξιολόγηση πλημμυρικών φαινομένων:**

- ✓ Επιλογή εικόνας **πρίν** και **μετά** την εκδήλωση του φαινομένου
- ✓ Η **ευκρίνεια** της εικόνας (**νεφοκάλυψη**)
- ✓ Εικονες με συστή **γεω-αναφορά**

**Αξιολόγηση παράκτιας διάβρωσης:**

- ✓Η **ευκρίνεια** της εικόνας (**νεφοκάλυψη**)
- ✓Η σωστή **γεω-αναφορά** της εικόνας
- ✓Η **εποχικότητα** - Όλες οι εικόνες που θα ανακτηθούν θα είναι κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών

# Ελεύθερες Βάσεις Δορυφορικών Εικόνων


https://earthexplorer.usgs.gov/

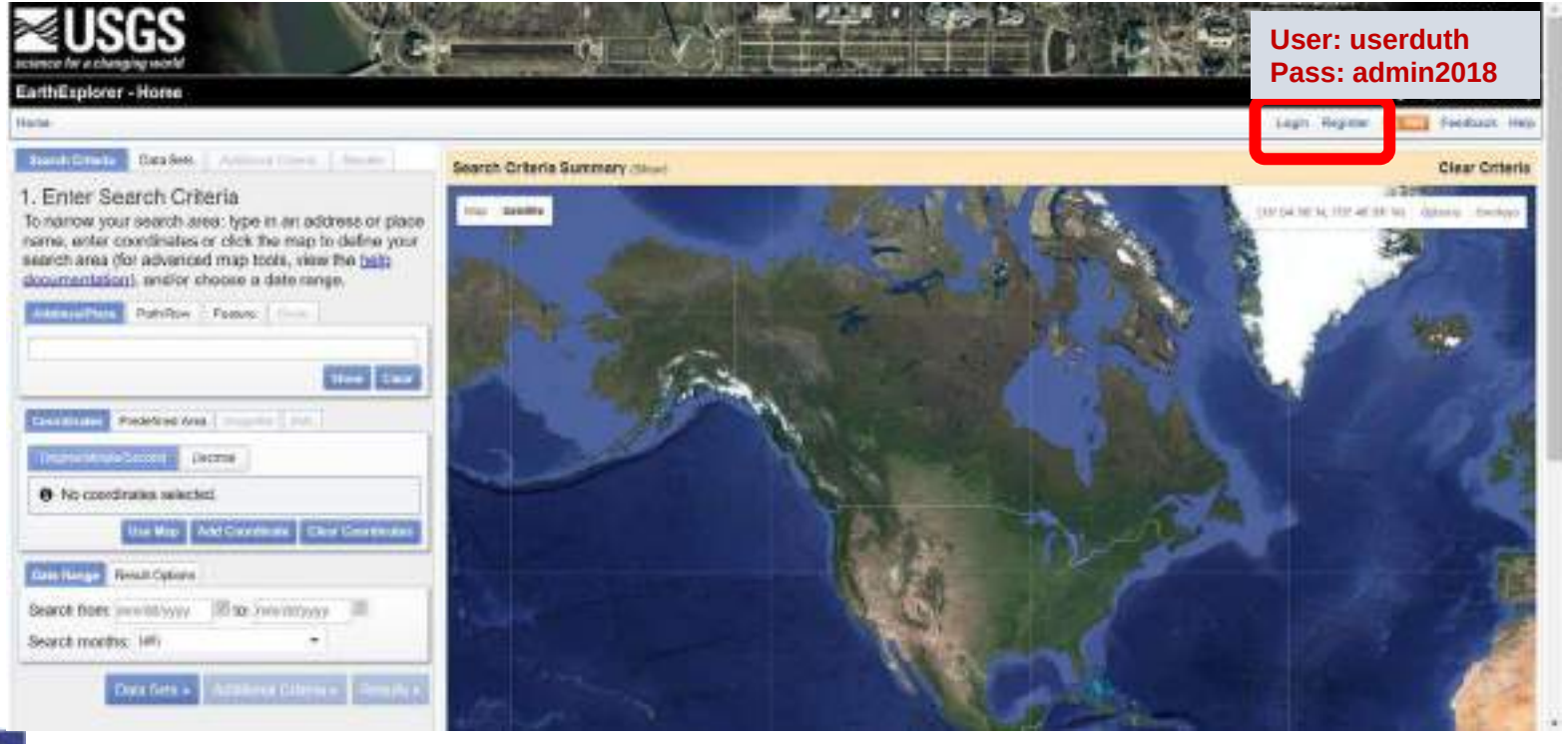
https://scihub.copernicus.eu/dhus/

https://www.planet.com/explorer/

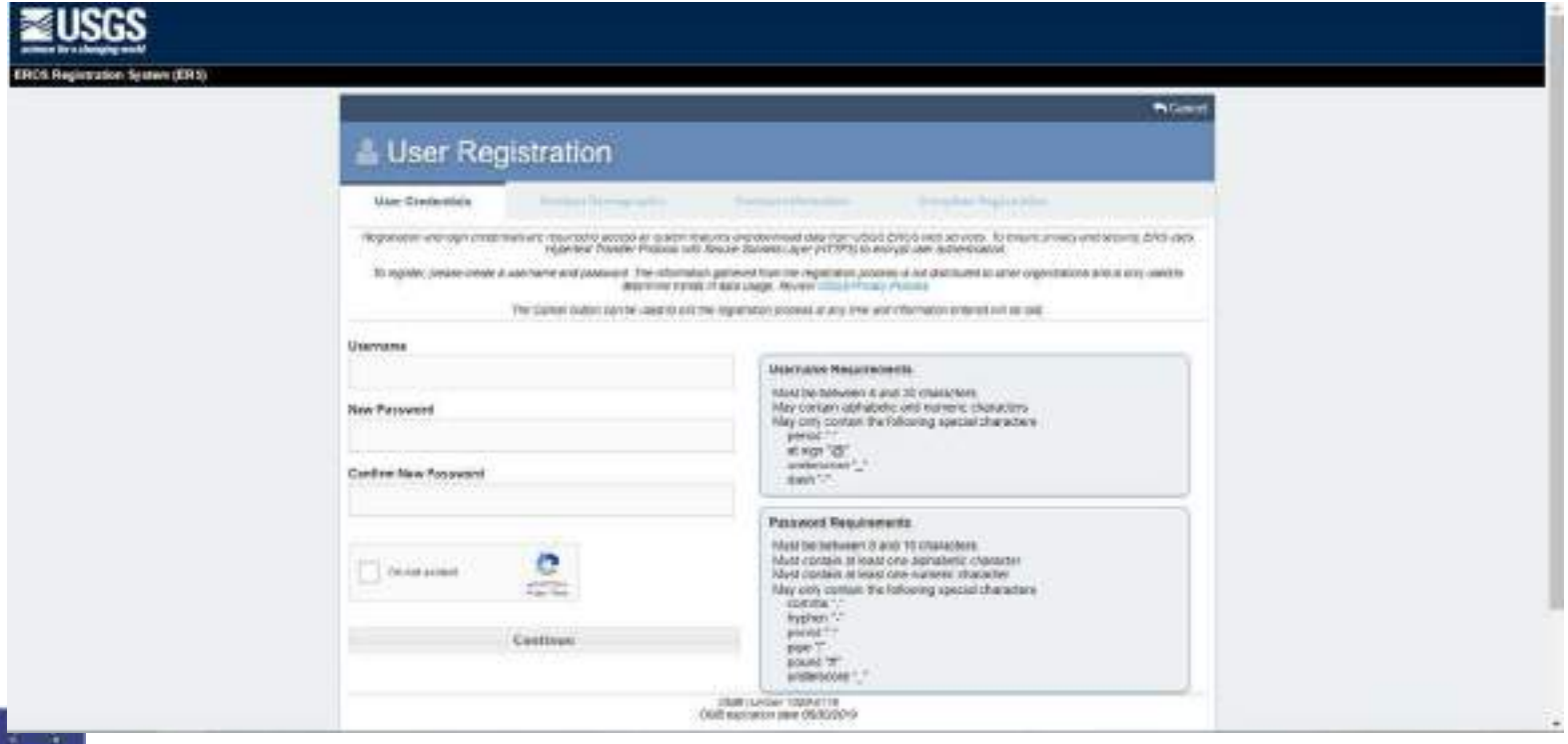
# Earth Explorer

# Εγγραφή στον Earth Explorer

https://earthexplorer.usgs.gov/

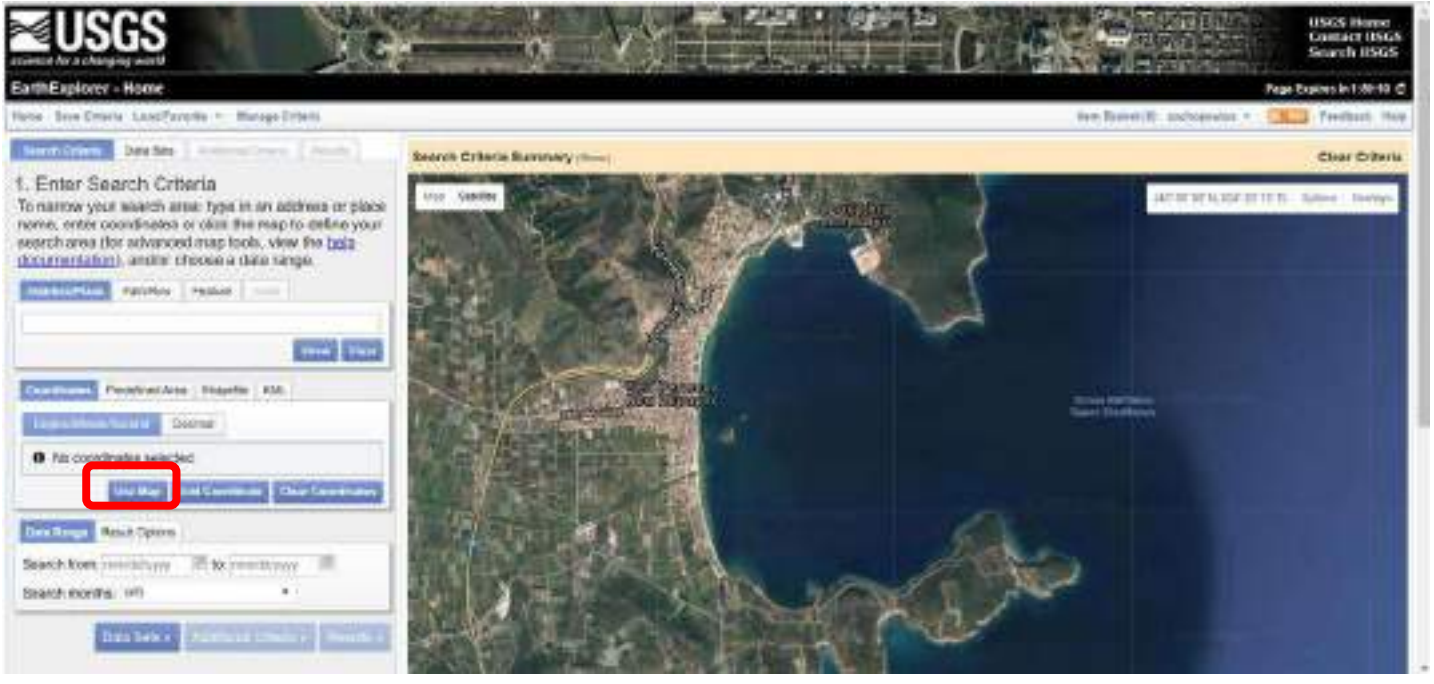


# Εγγραφή στον Earth Explorer



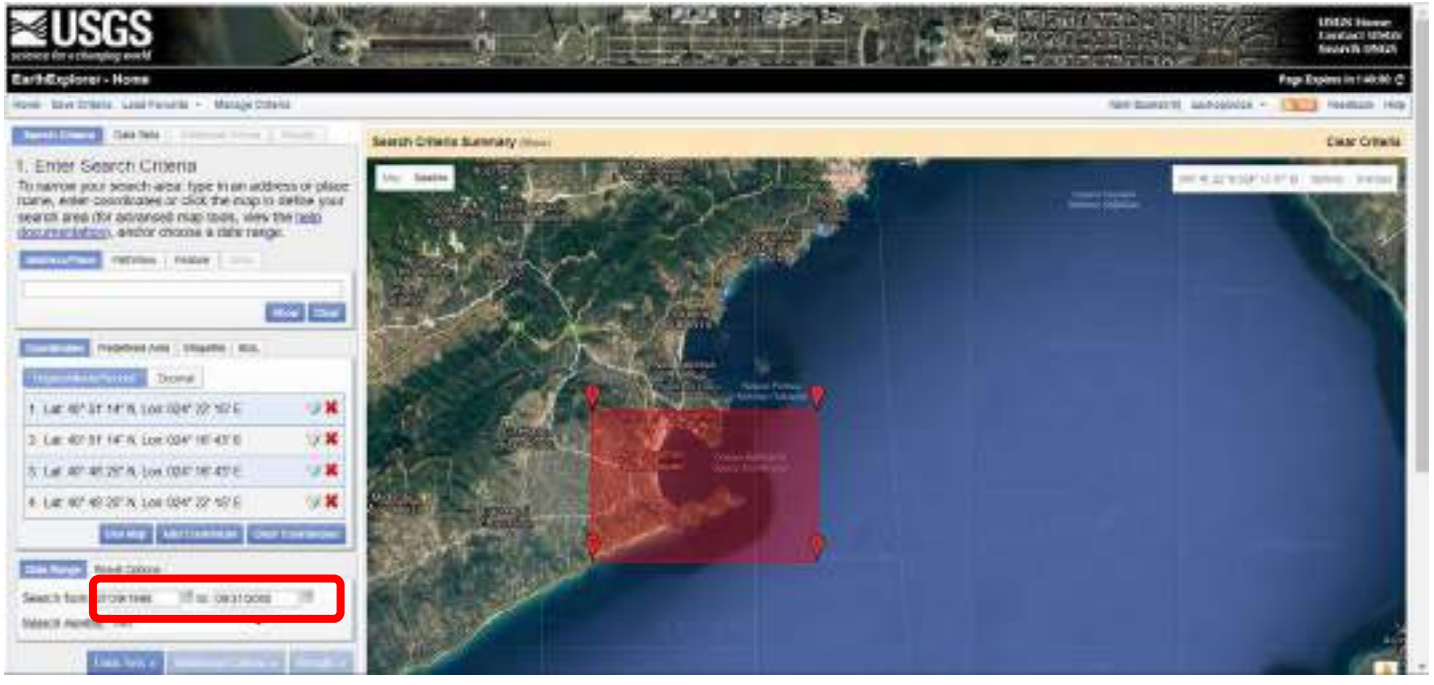
# Περιήγηση στον Earth Explorer

**Βήμα 1: Επιλογή τοποθεσίας**



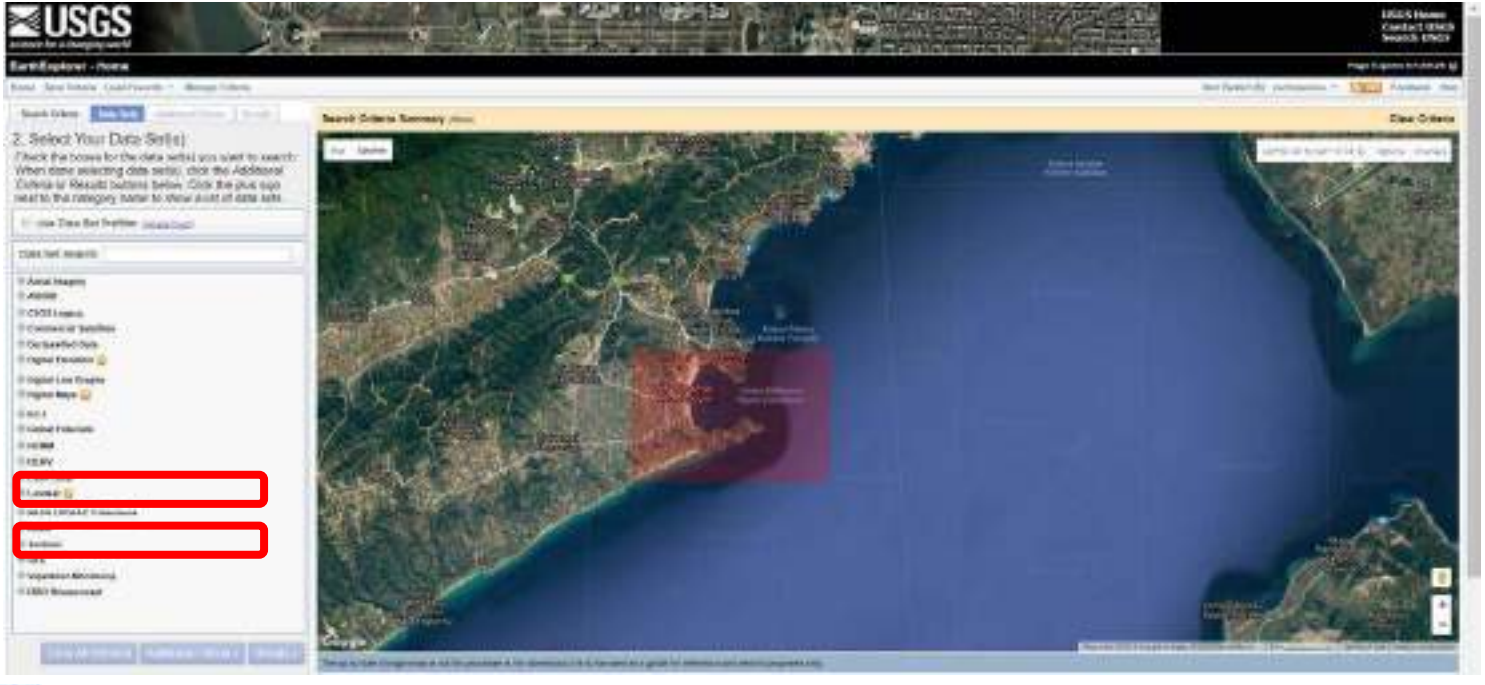
# Περιήγηση στον Earth Explorer

**Βήμα 2: Επιλογή χρονικής διάρκειας**



# Περιήγηση στον Earth Explorer

**Βήμα 3: Επιλογή Data Set**

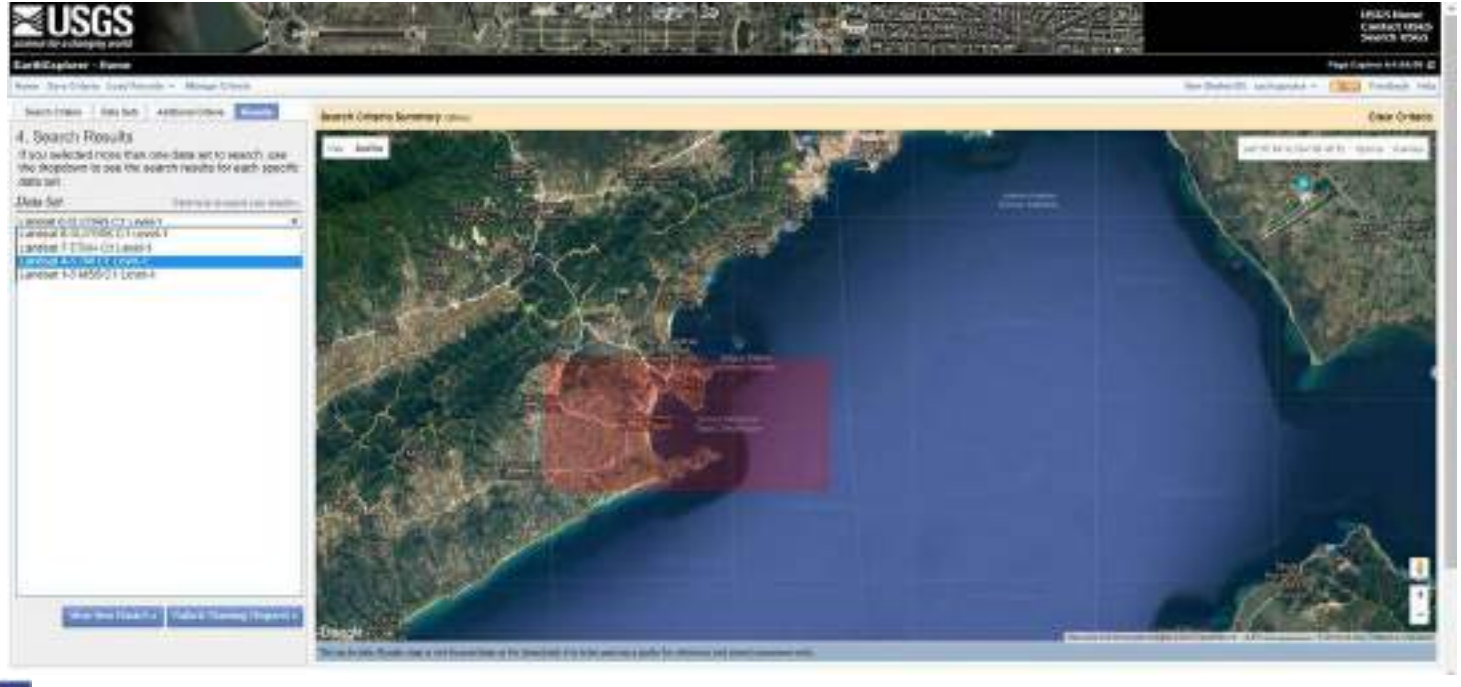


# Επιλογή Δορυφορικών εικόνων Landsat

**Βήμα 4: Επιλογή Landsat Data Set**

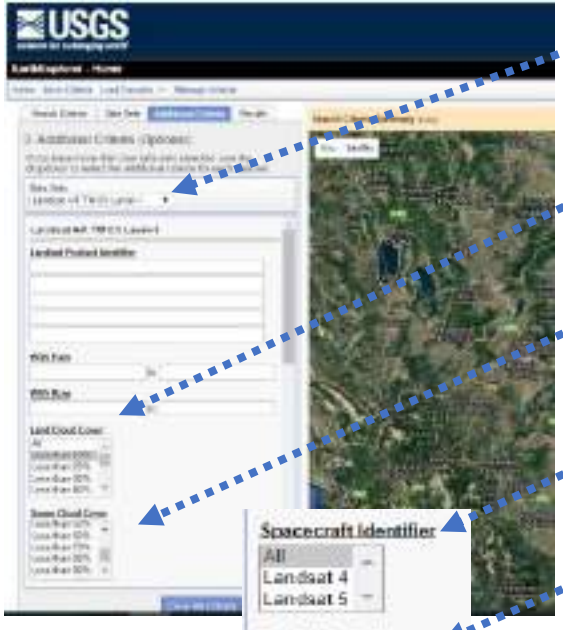
# Επιλογή Δορυφορικών εικόνων Landsat

**Βήμα 5: Επιλογή Landsat Data Set**



# Επιλογή Δορυφορικών εικόνων Landsat

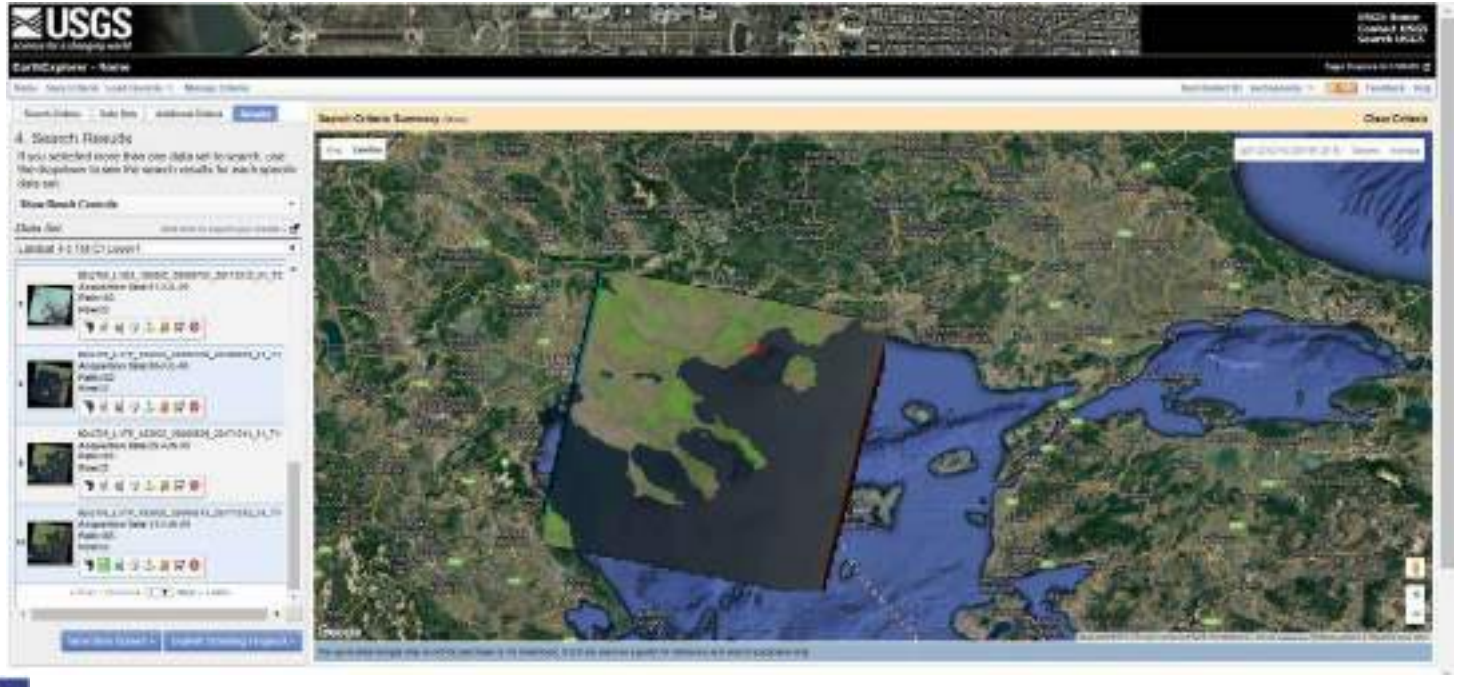
**Βήμα 6: Επιλογή επιπλέον κριτηρίων**




1. **Επιλογή data set**
2. **Νεφοκάλυψη στην χερσαία περιοχή**
3. **Νεφοκάλυψη σε όλη την εικόνα**
4. **Επιλογή δορυφόρου**
5. **Επιλογή μέρας ή νύχτας**

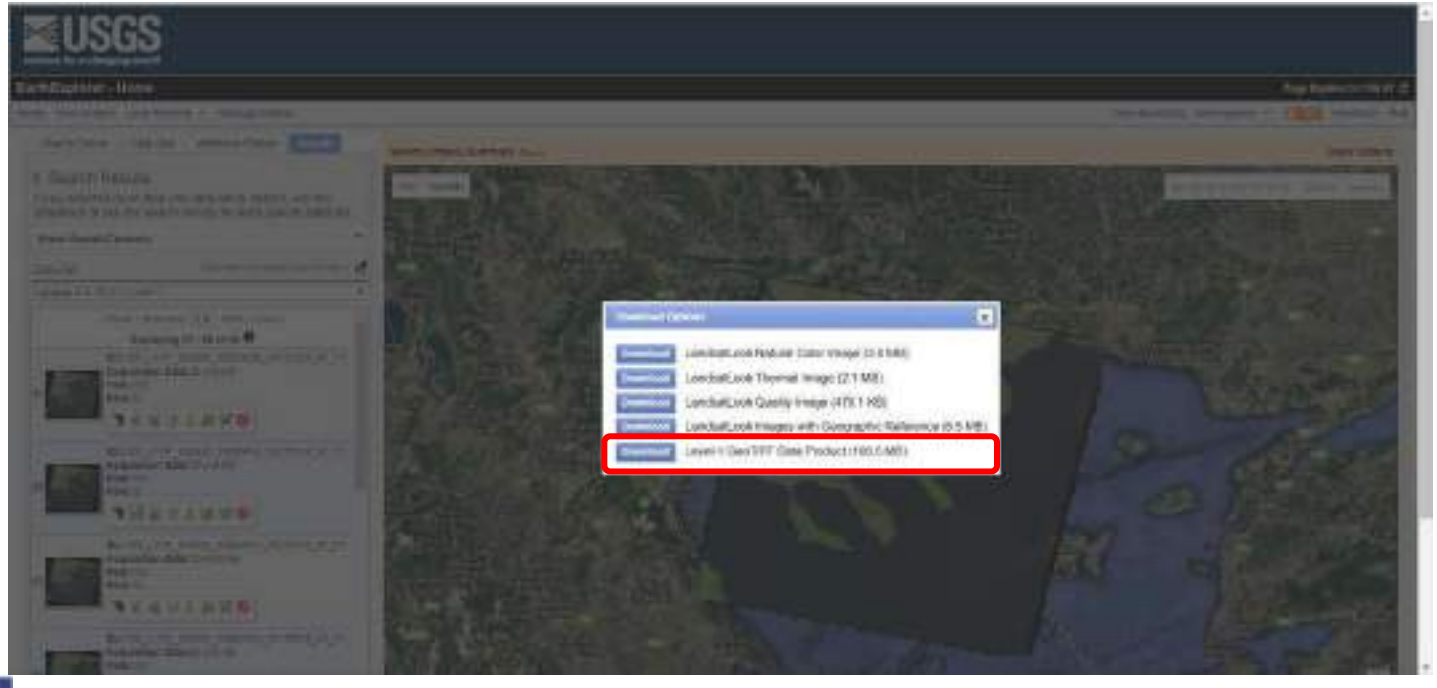
# Λήψη Δορυφορικών εικόνων

**Βήμα 7: Επιλογή δορυφορικής εικόνας**



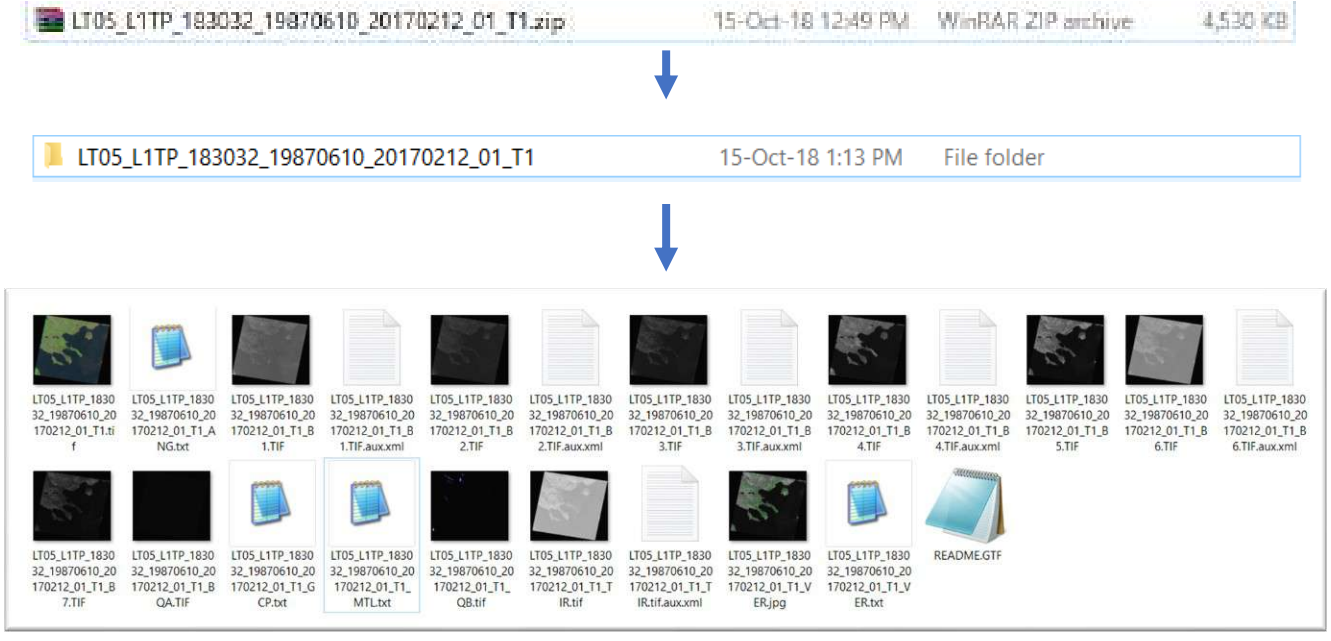
# Λήψη Δορυφορικών εικόνων

**Βήμα 8: Λήψη εικόνας Landsat**



# Ανάλυση ληφθέντος αρχείου Landsat 4-5 TM

**Βήμα 9: Άνοιγμα ληφθέντος αρχείου**



# Copernicus Open Access Hub

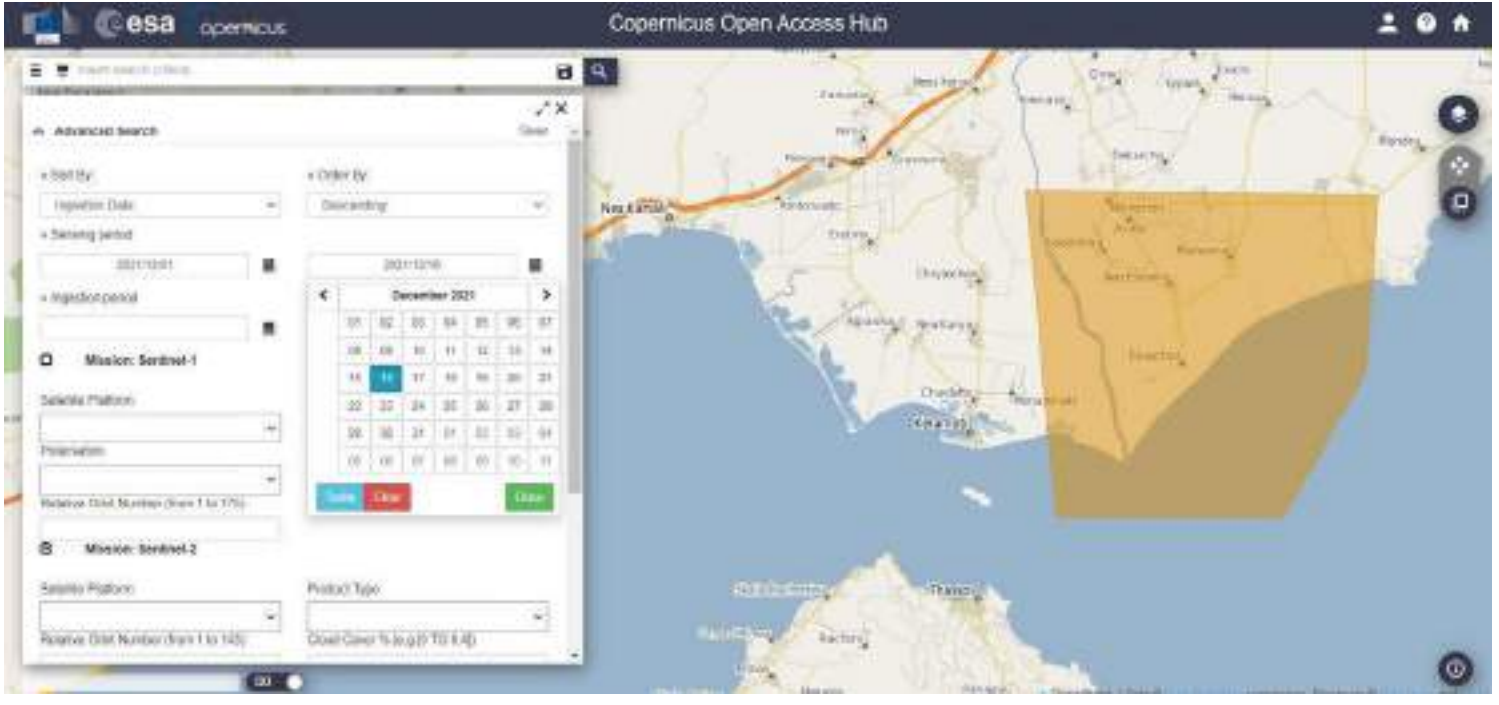
# Είσοδος στο Copernicus Open Access Hub

**https://scihub.copernicus.eu/**

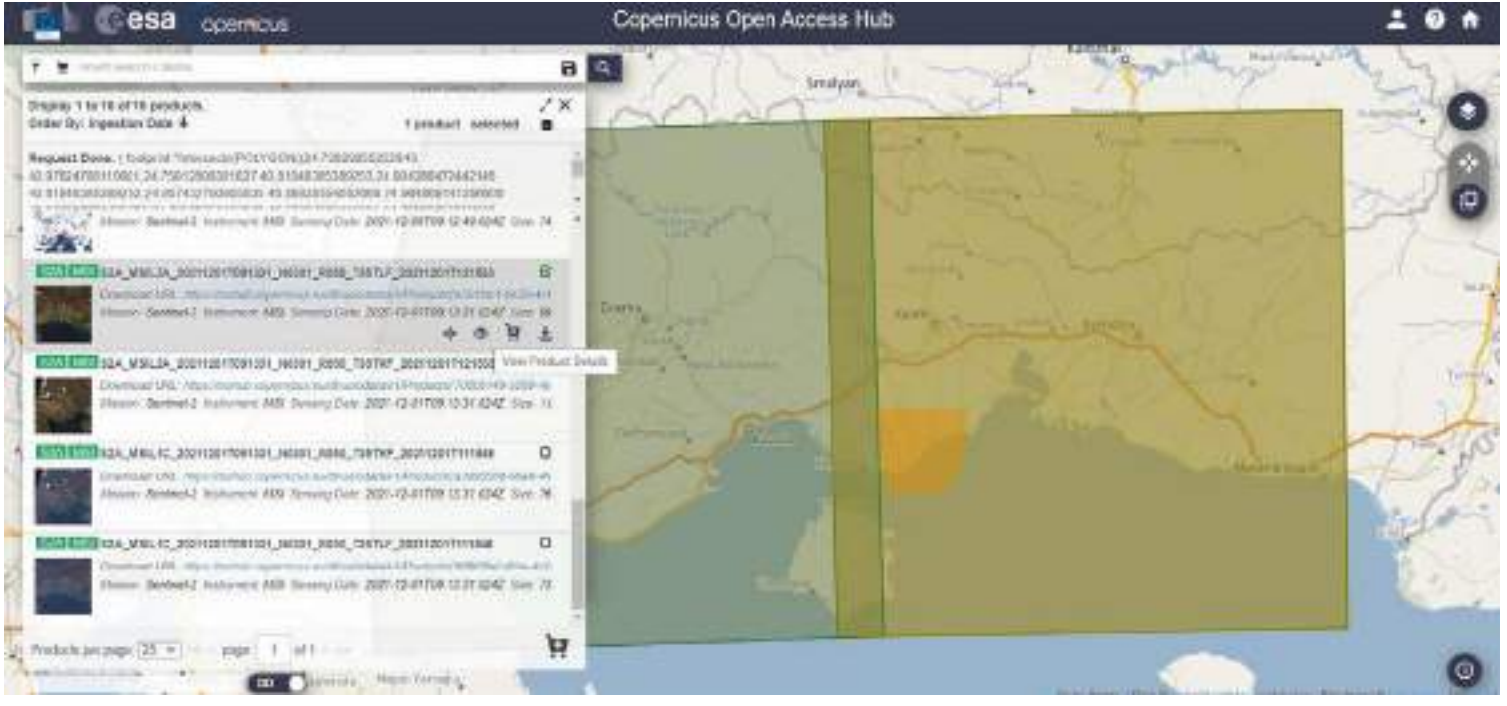
# Εγγραφή στο Copernicus Open Access Hub

# Ορισμός της περιοχής ενδιαφέροντος

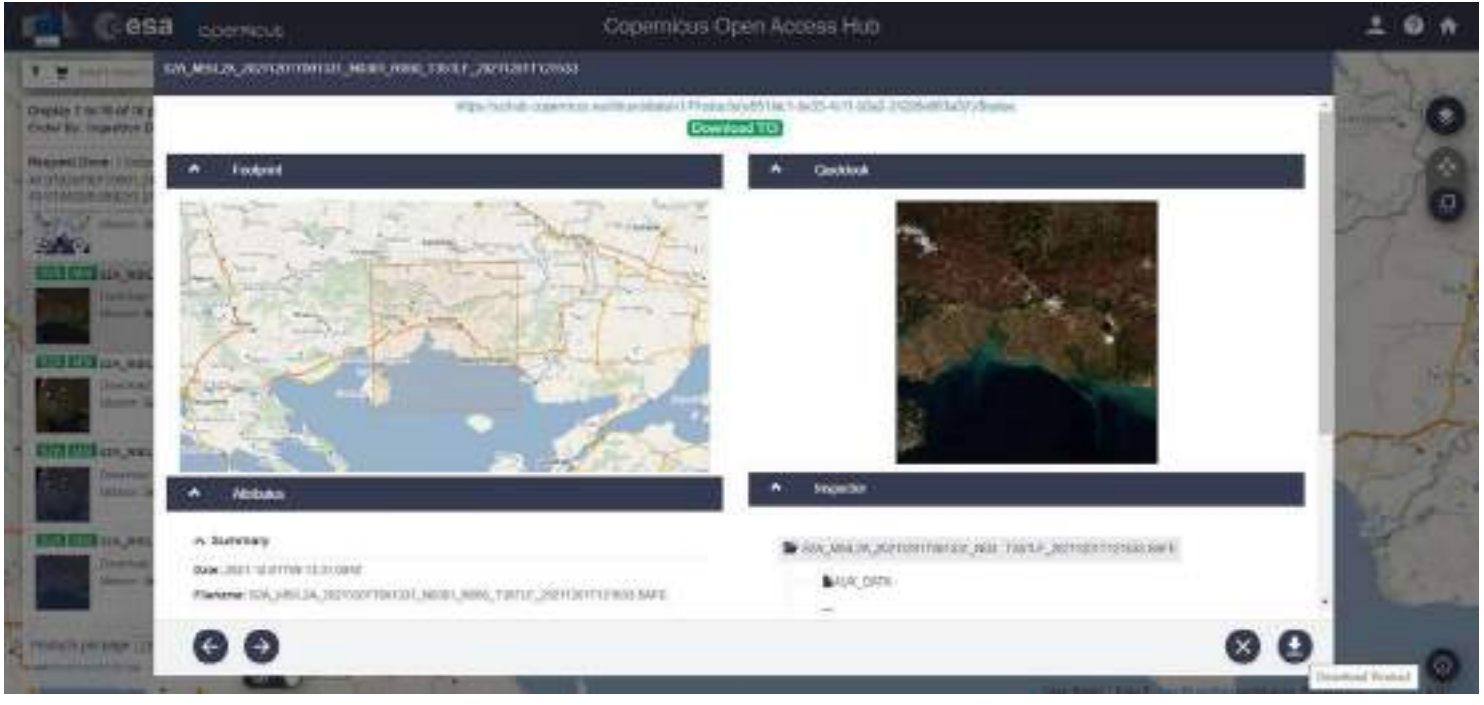
# Περιήγηση στο Copernicus Open Access Hub



# Επιλογή δορυφορικής εικόνας

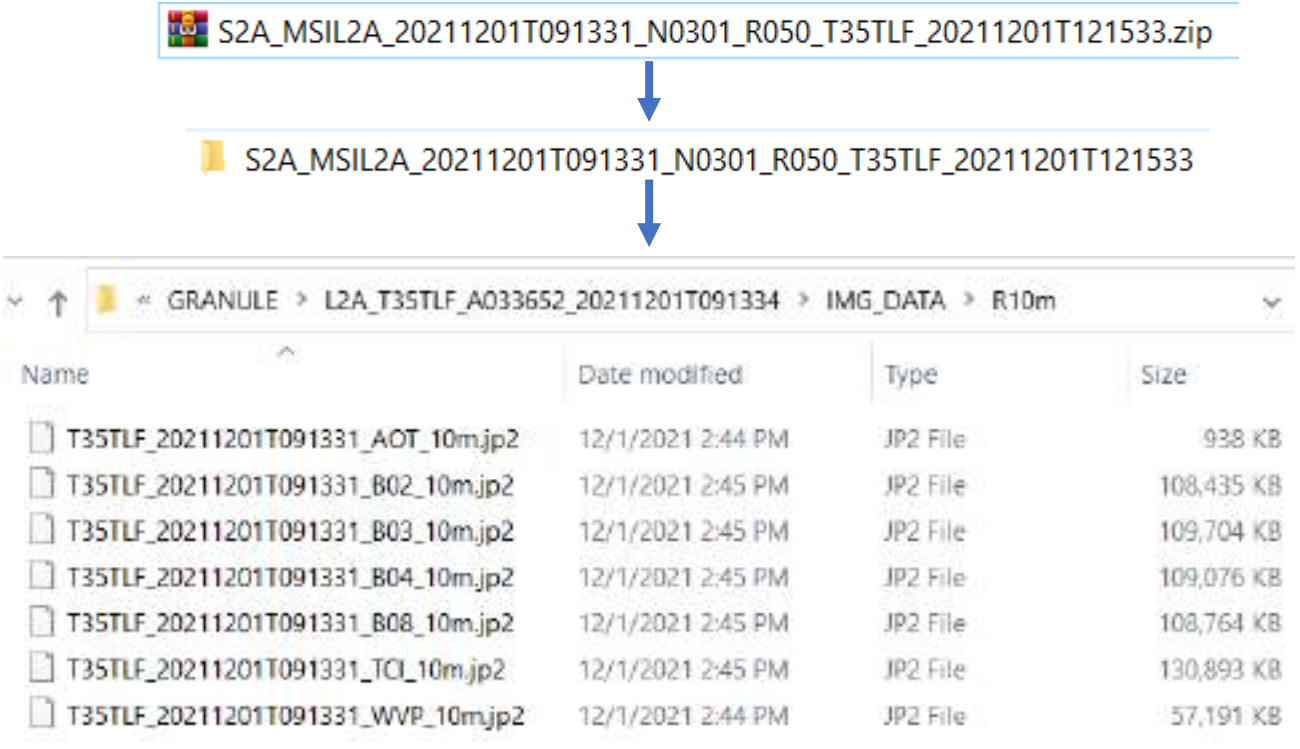


# Λήψη δορυφορικής εικόνας



# Ανάλυση ληφθέντος αρχείου Sentinel 2

**Βήμα 9: Άνοιγμα ληφθέντος αρχείου**



# Λήψη και εγκατάσταση του QGIS

# Λήψη και εγκατάσταση QGIS

https://www.qgis.org/en/site/

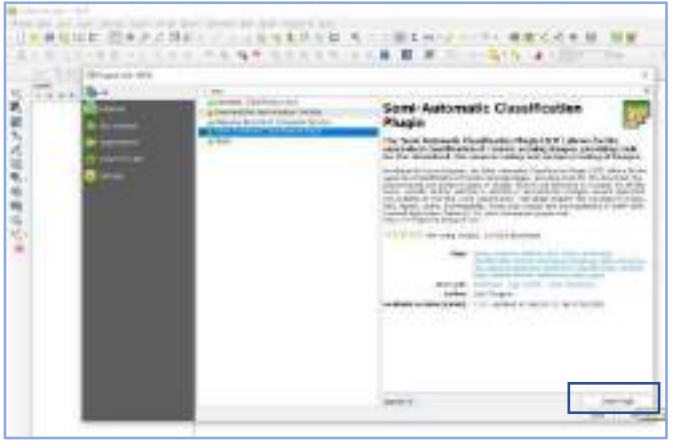

PROJECT NEWS

# Semi Automatic Classification plug-in

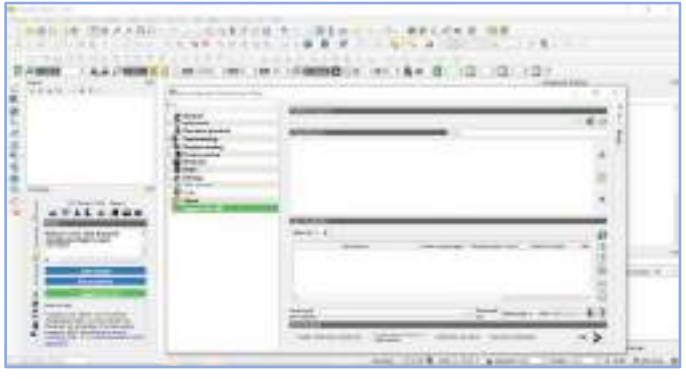
# Εγκατασταση στο QGIS του SCP tool

1.

2.




3.



# Μεθοδολογία για πλημμύρες

# Βήματα υπολογισμού πλημμυρισμένων εκτάσεων

QGIS

$NDWI$

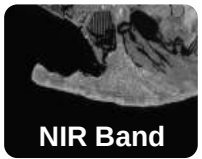
Semi-Automatic Classification Plugin
version 7

$(NDWI\_Class_{πριν} - NDWI\_Class_{μετά})$

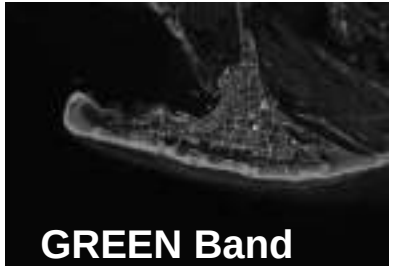
*01/12/2021*



*16/12/2021*


# Περιγραφή Μεθοδολογίας

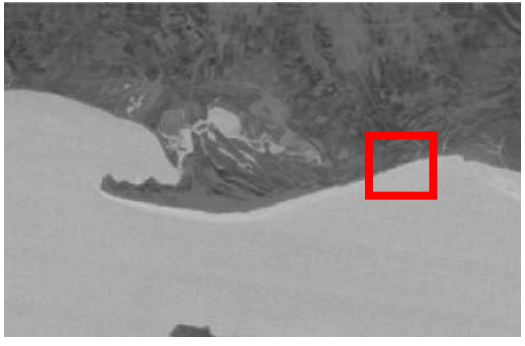


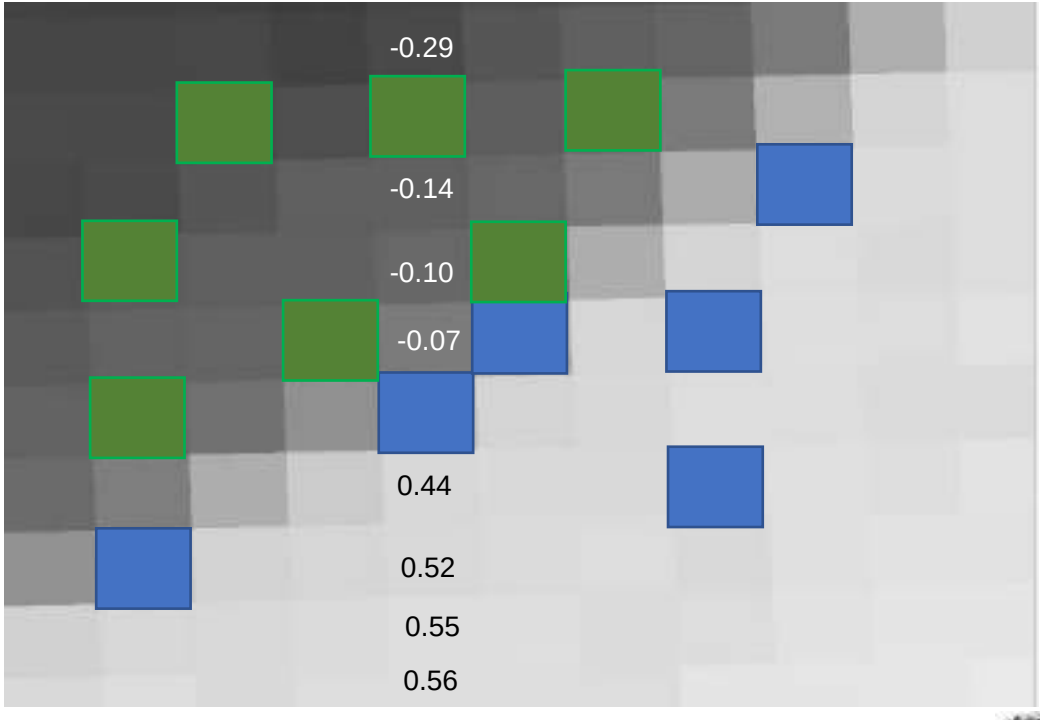


$$NDWI = \frac{(GREEN - NIR)}{(GREEN + NIR)}$$

# Περιγραφή Μεθοδολογίας

## Εκπαίδευση Αλγορίθμου

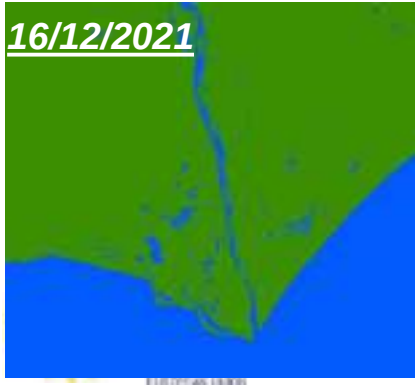




# Περιγραφή Μεθοδολογίας

Ταξινόμηση δορυφορικής εικόνας

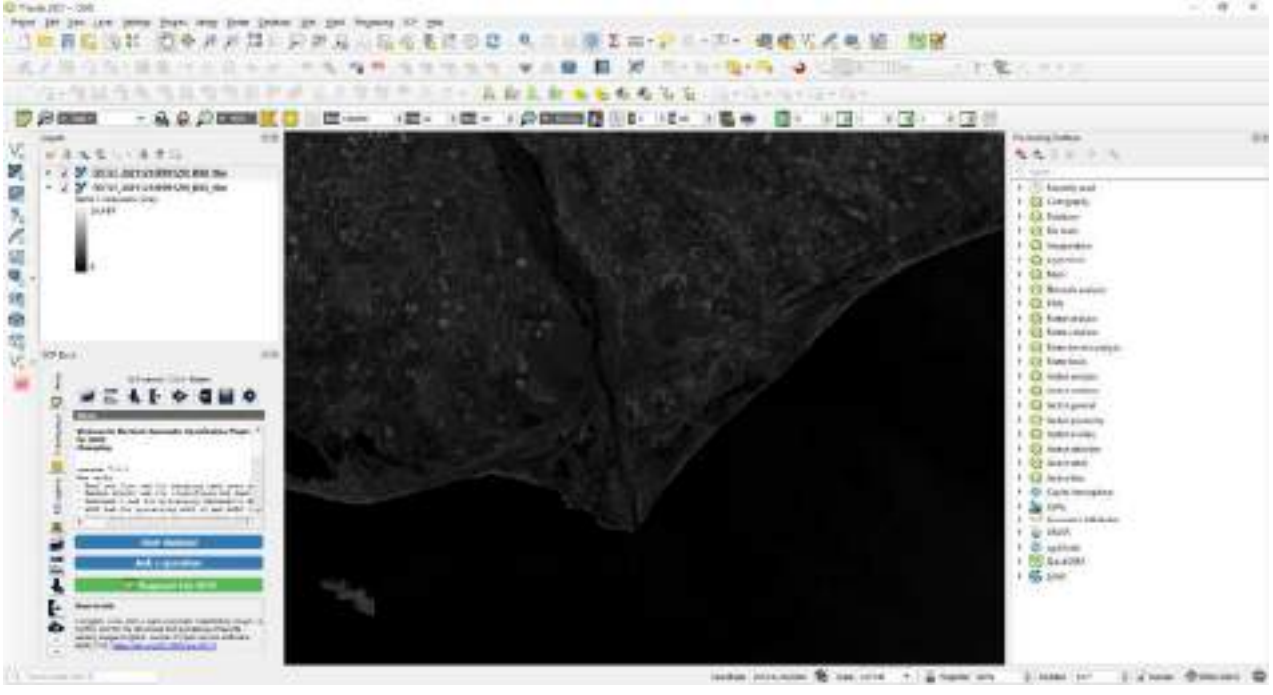
# Περιγραφή Μεθοδολογίας

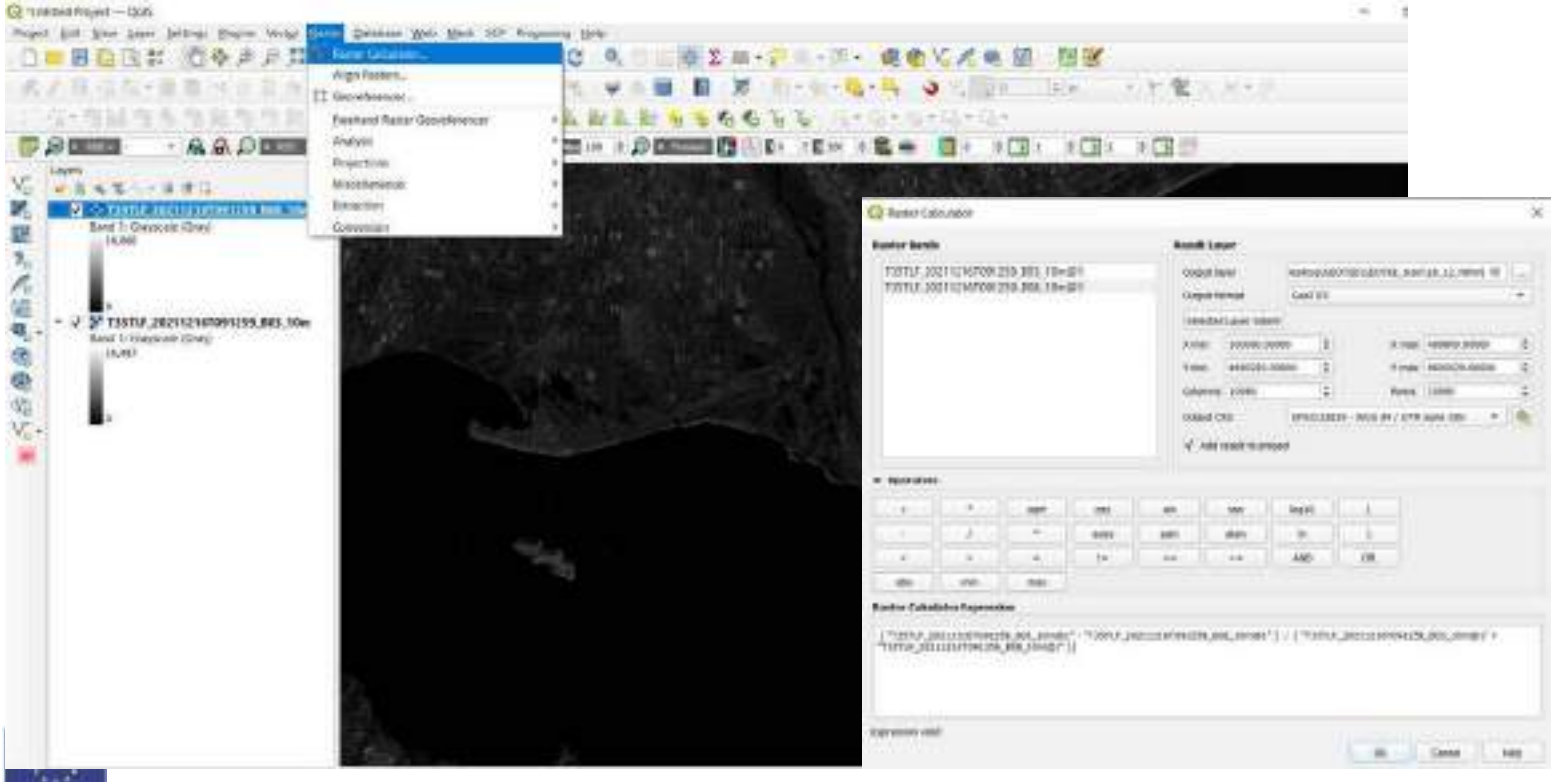

$$(NDWI\_Class_{\pi\rho\iota\nu} - NDWI\_Class_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}})$$

# Πρακτική εφαρμογή της Μεθοδολογίας

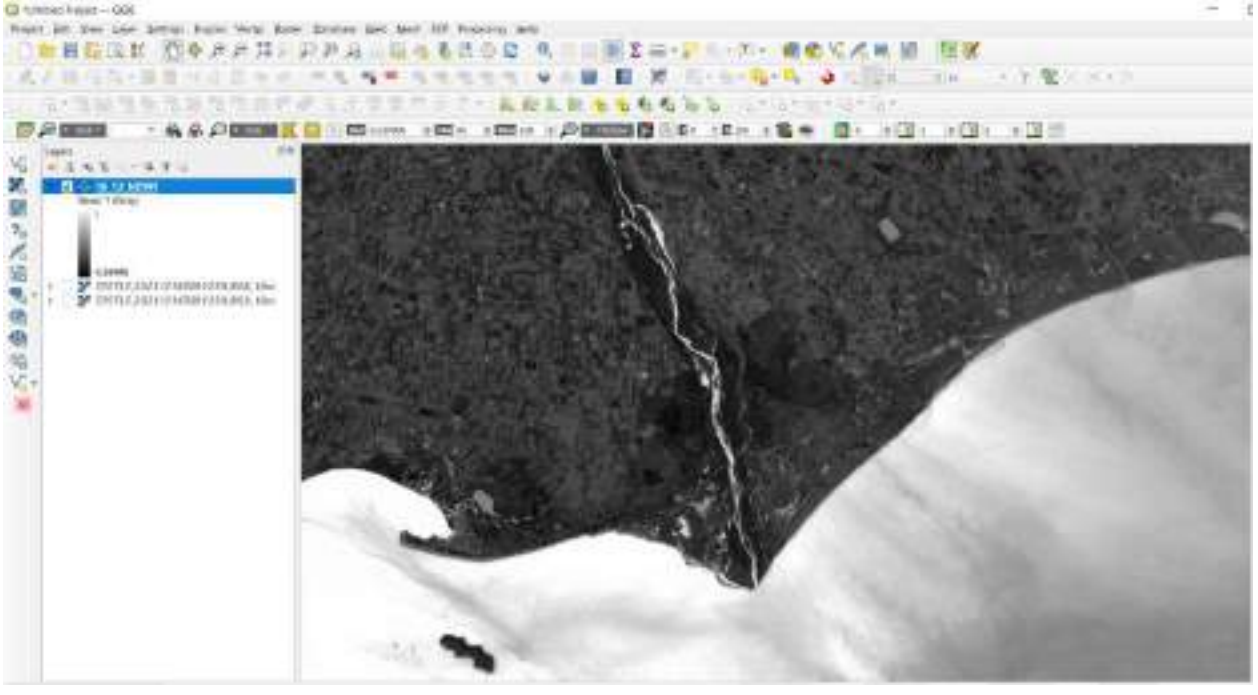
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



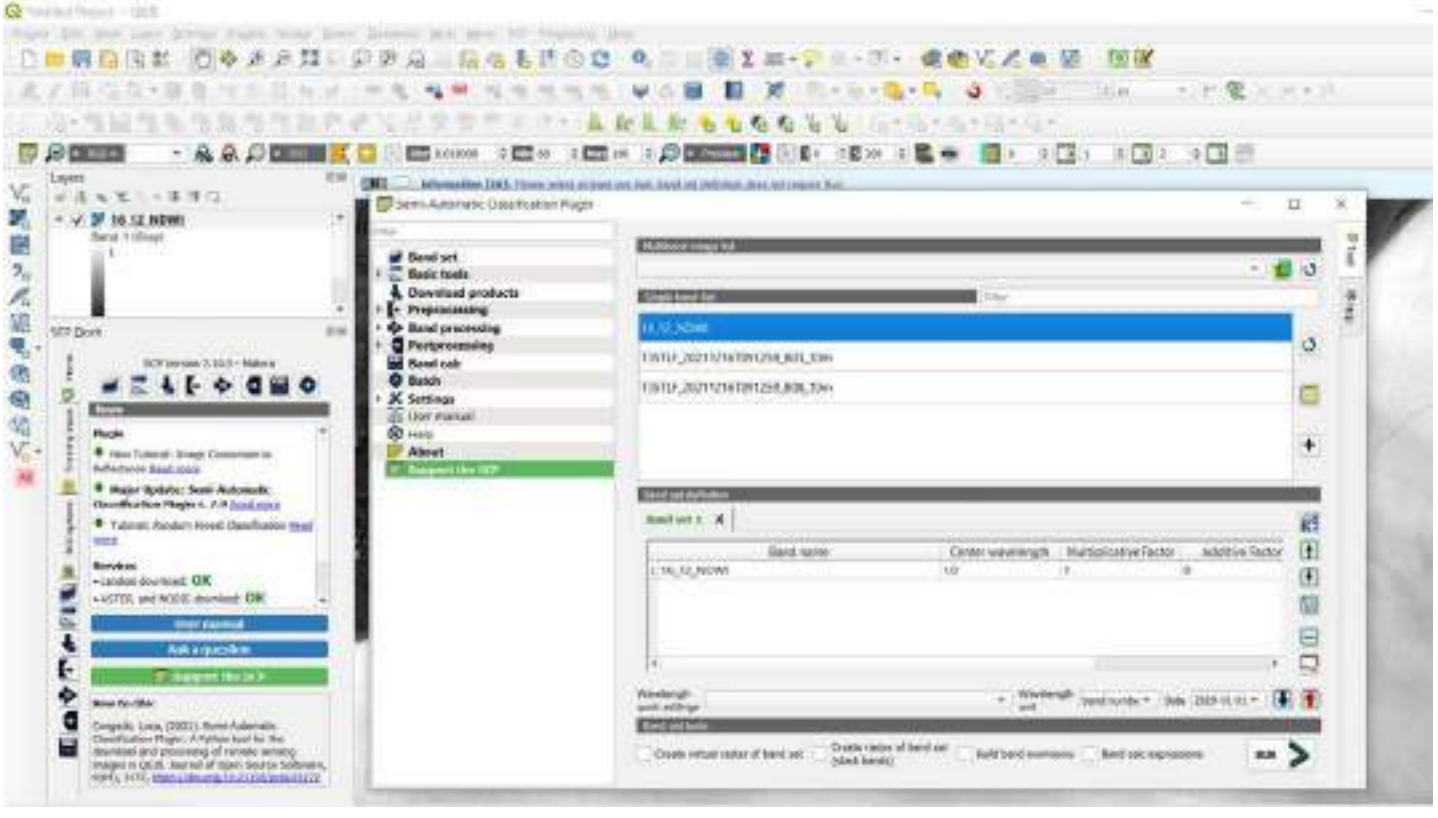
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



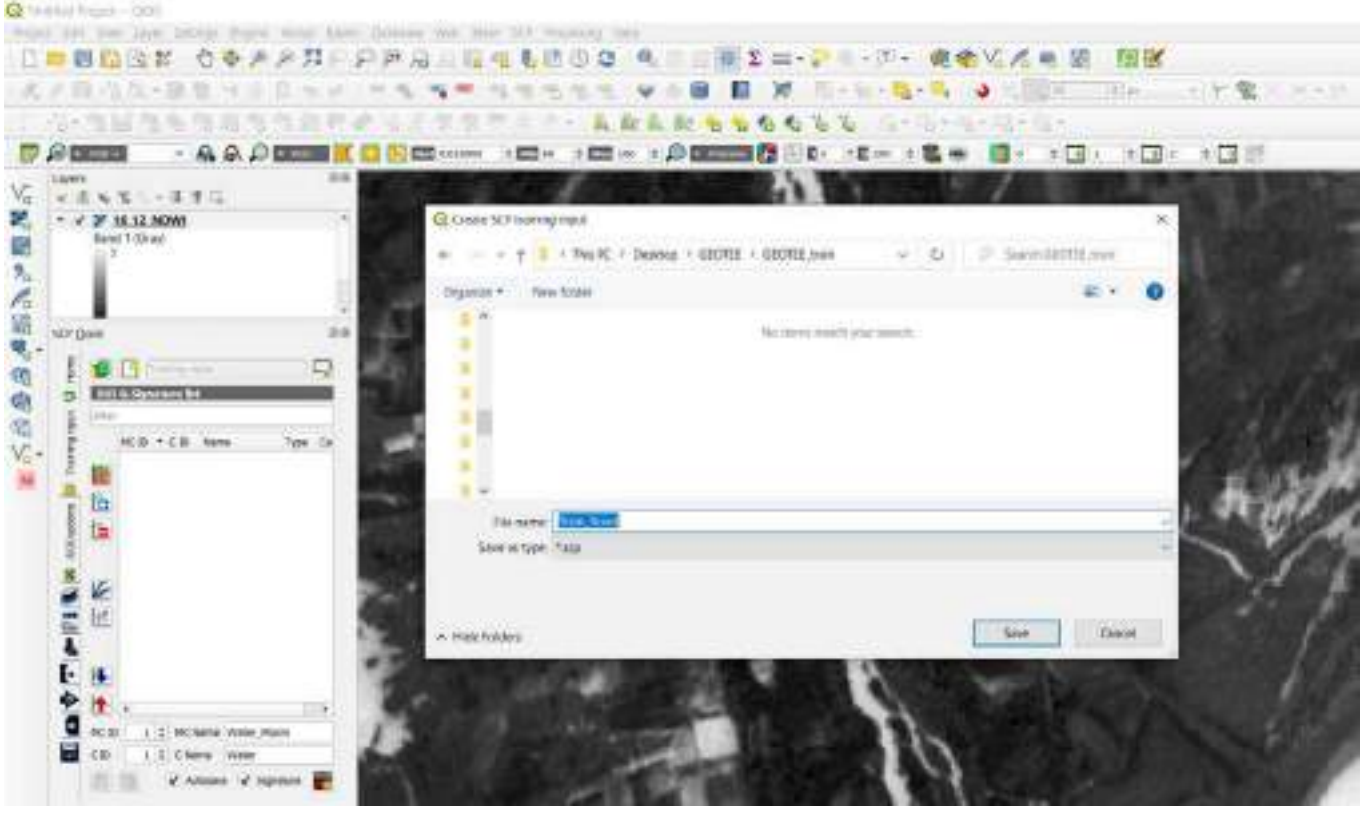
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



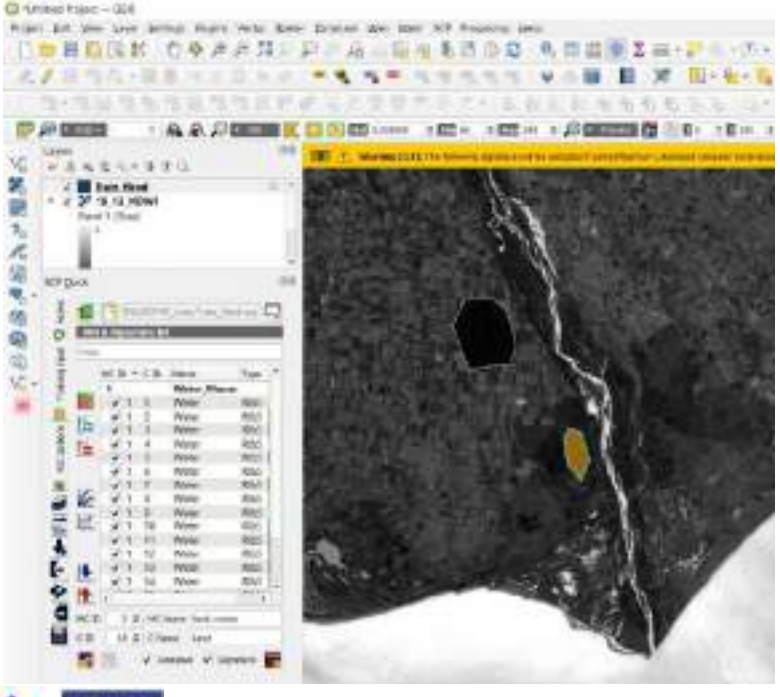
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας

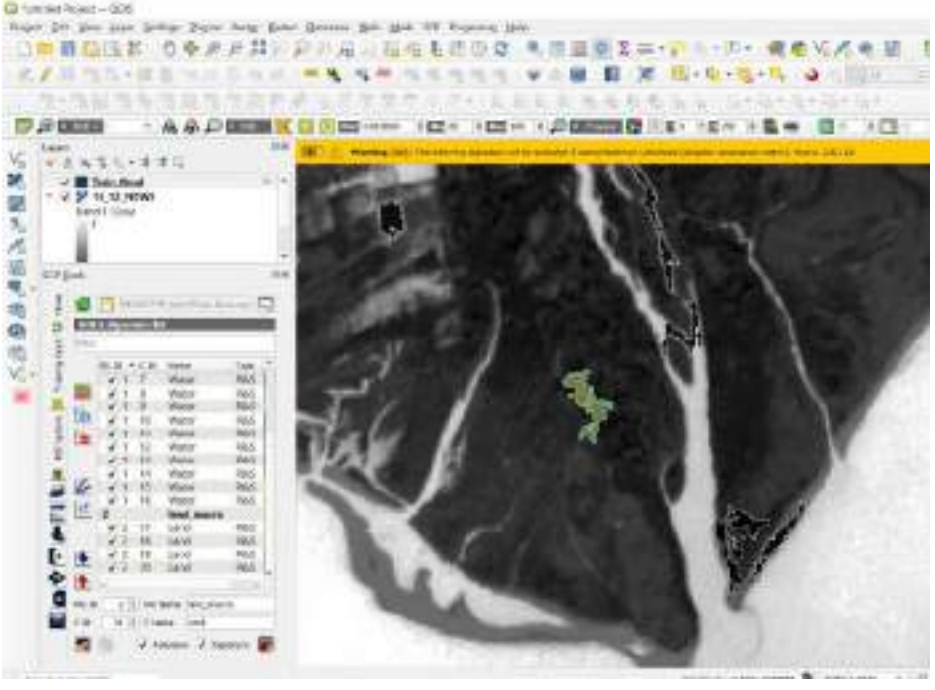


# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας

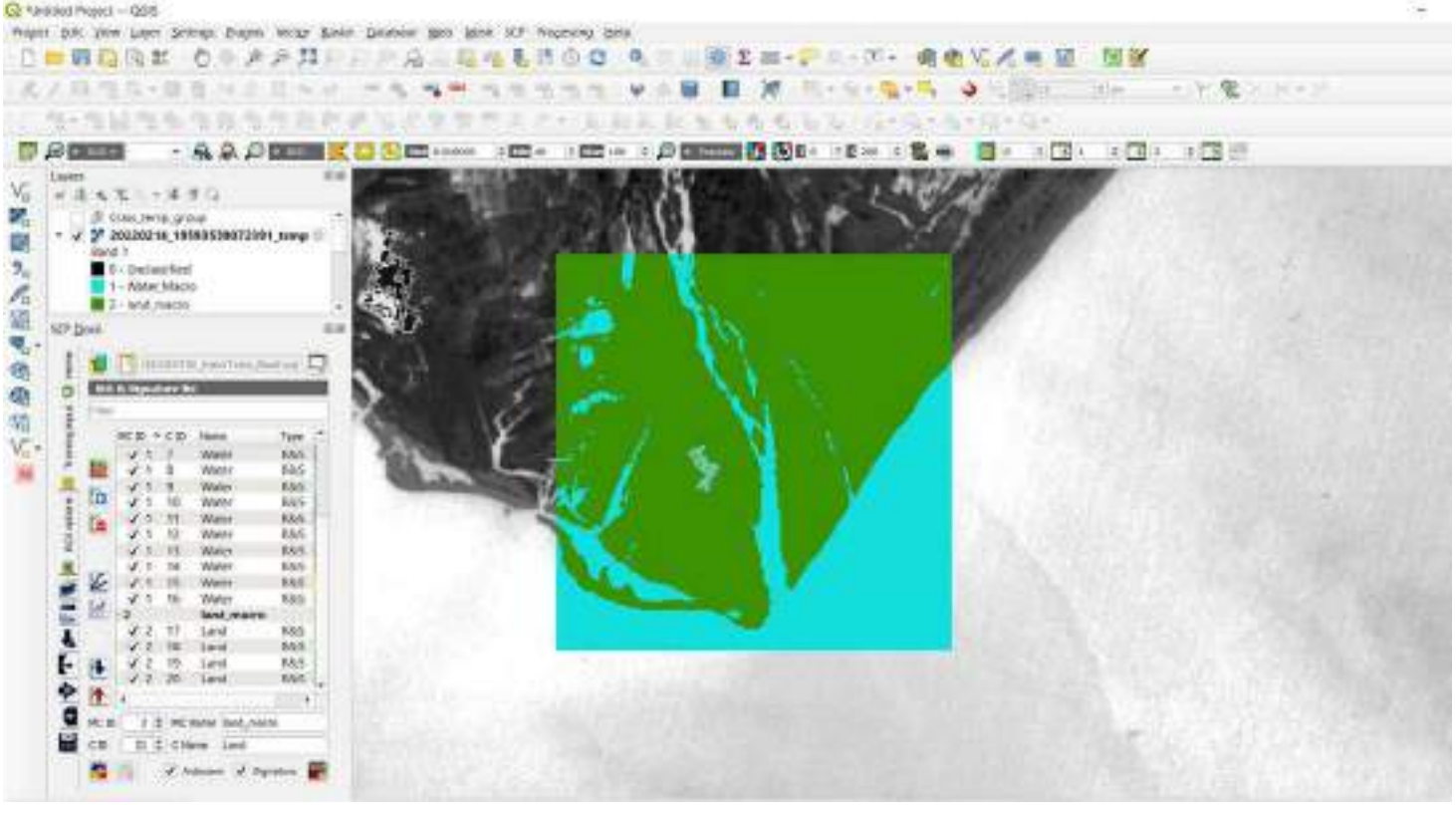


# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας

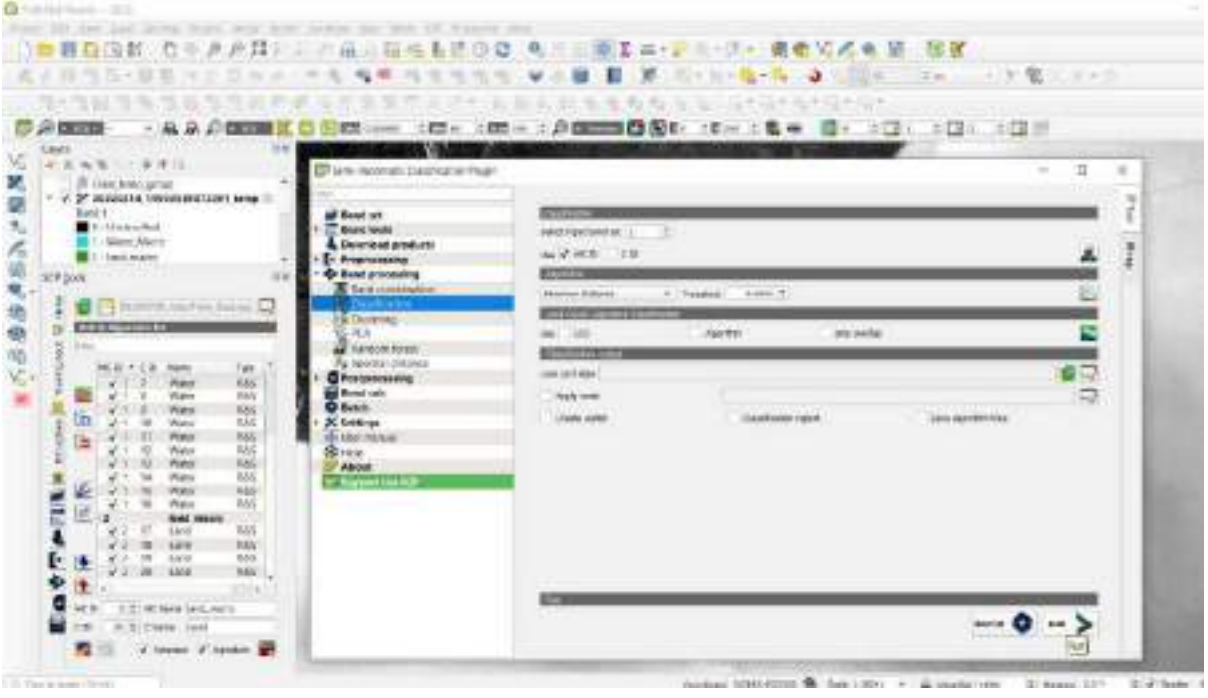




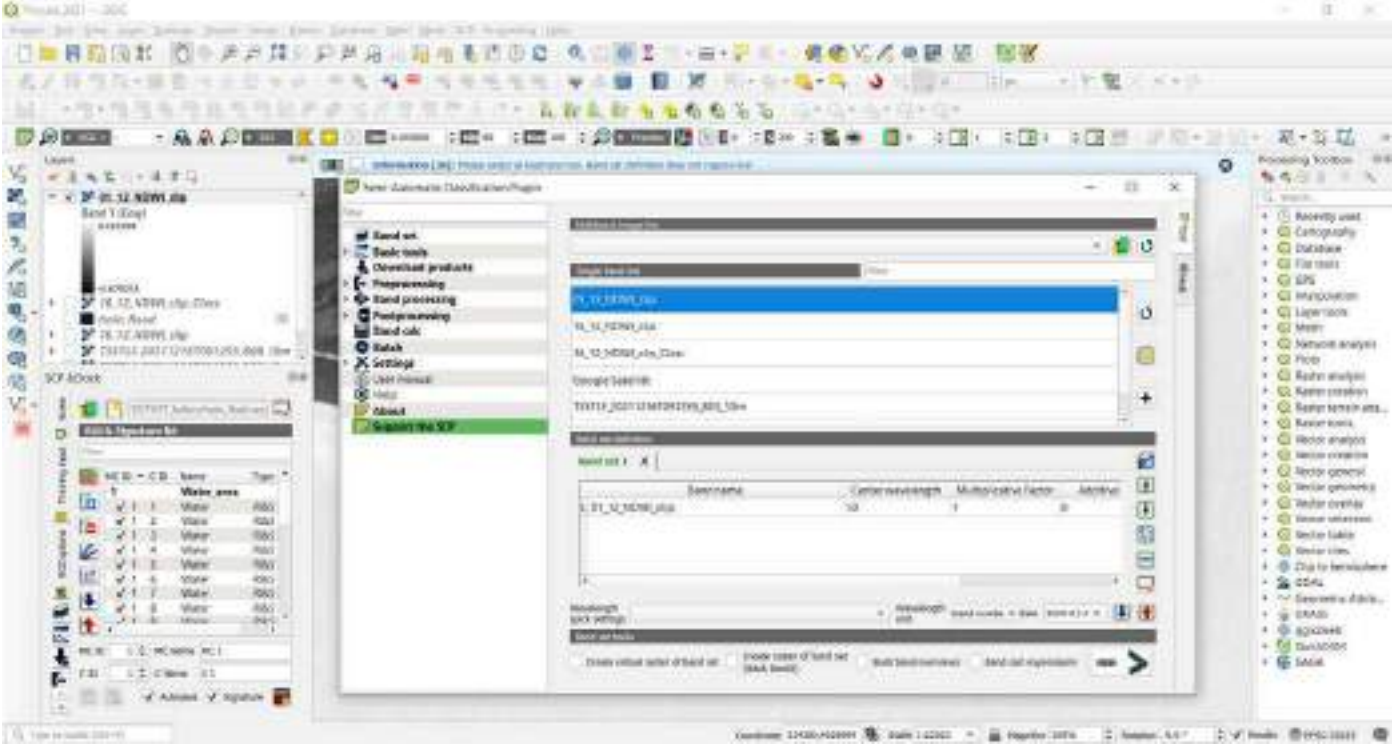
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



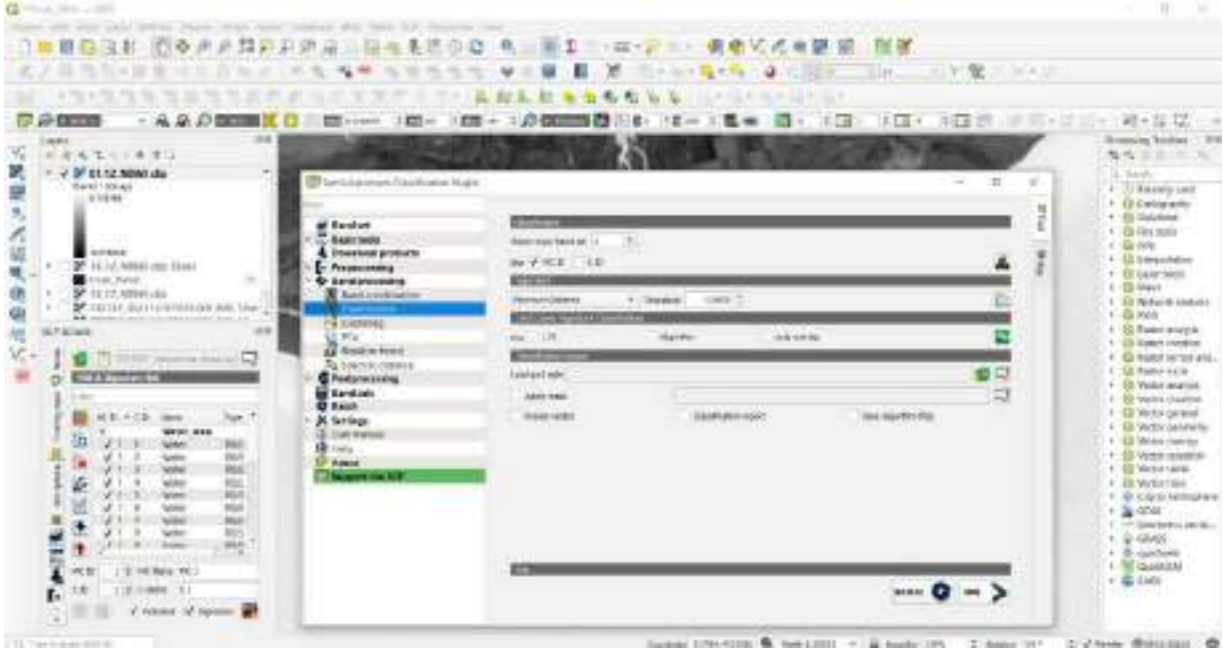
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



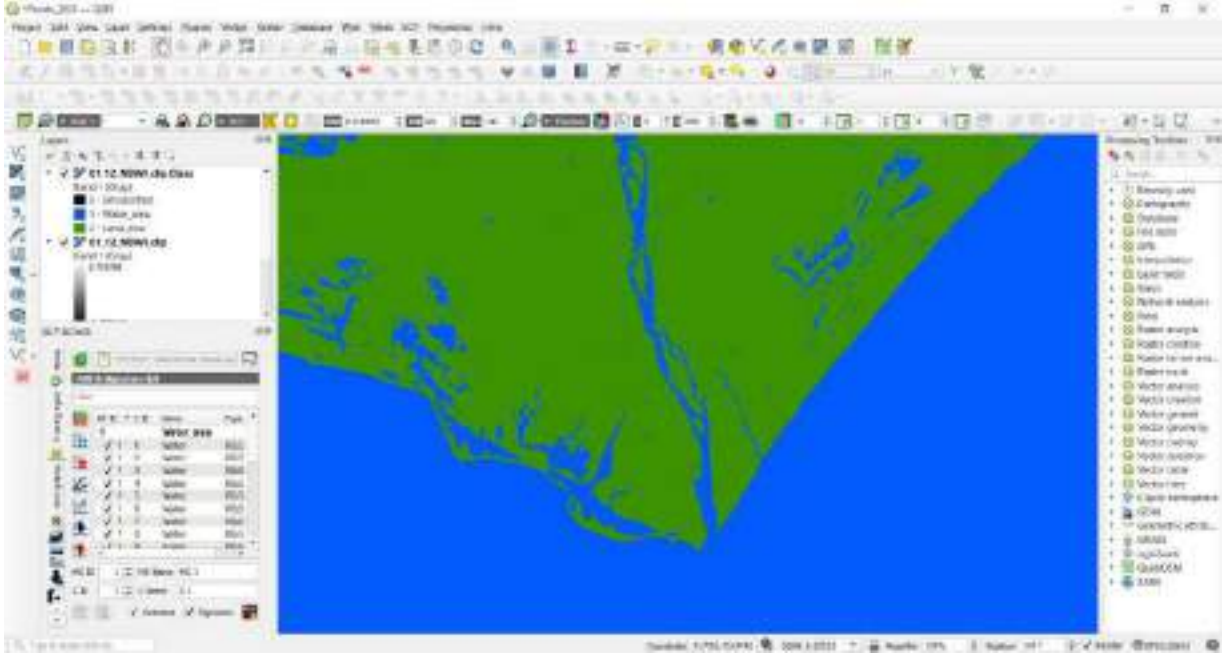
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



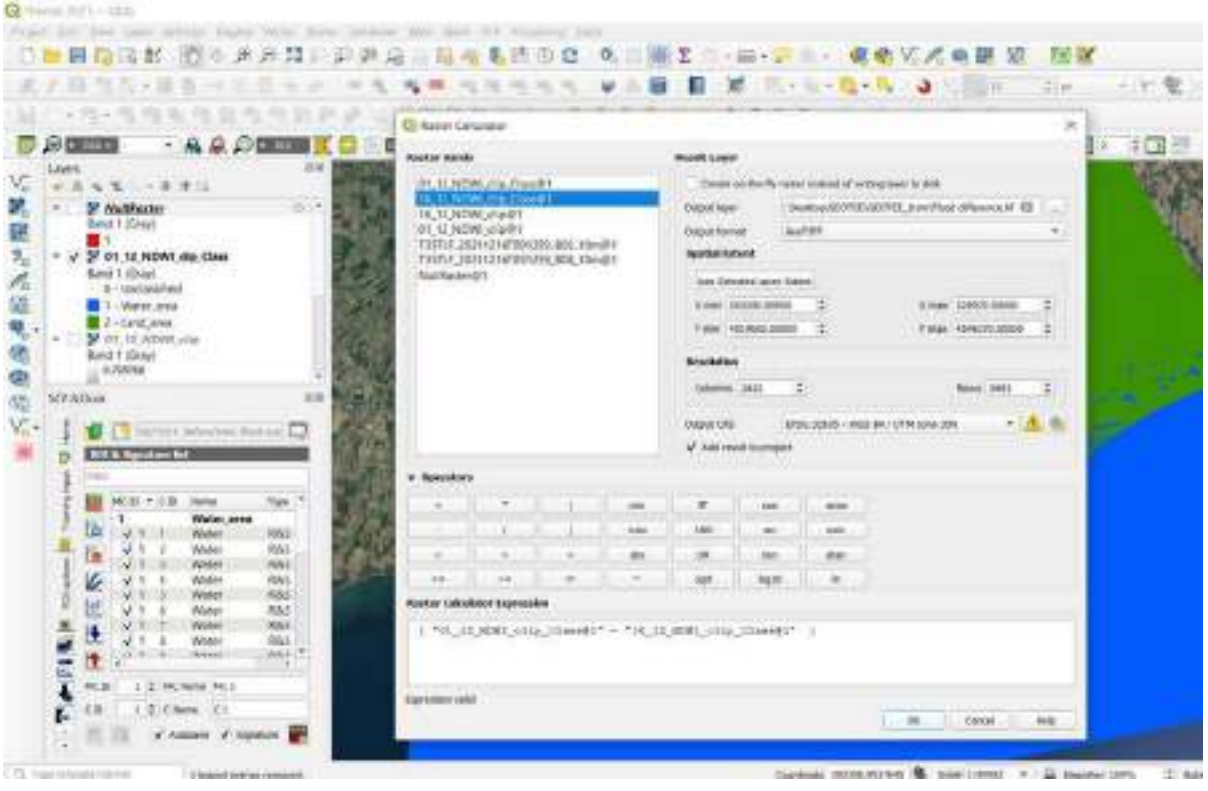
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



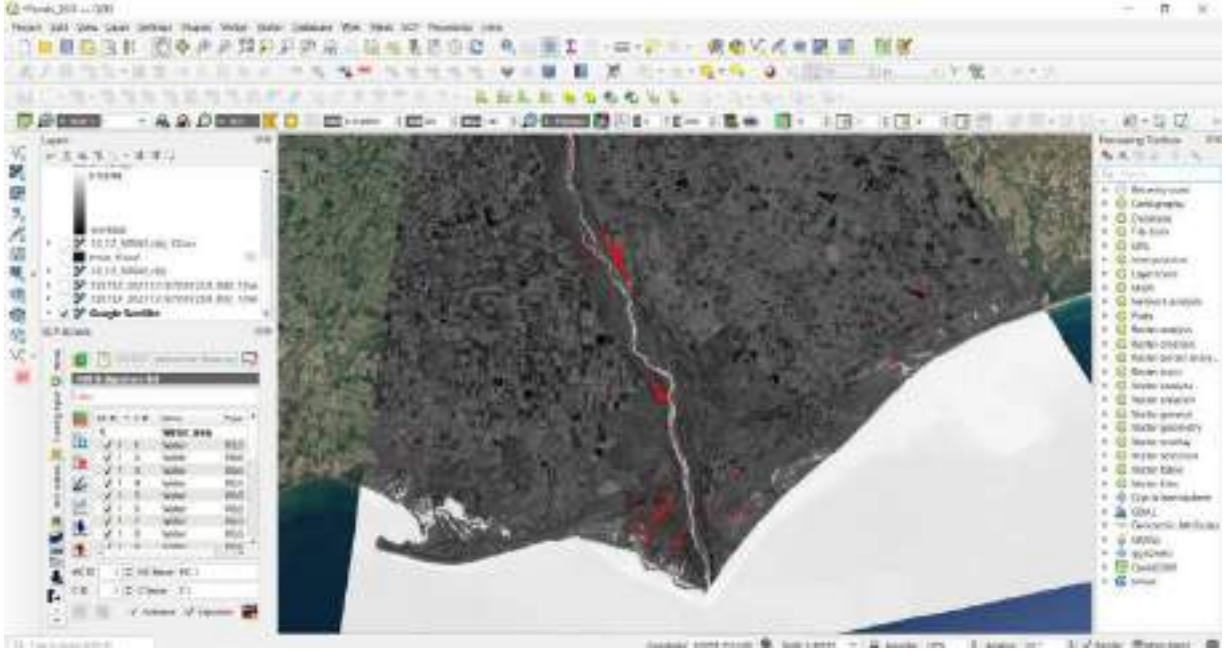
# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας



# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας

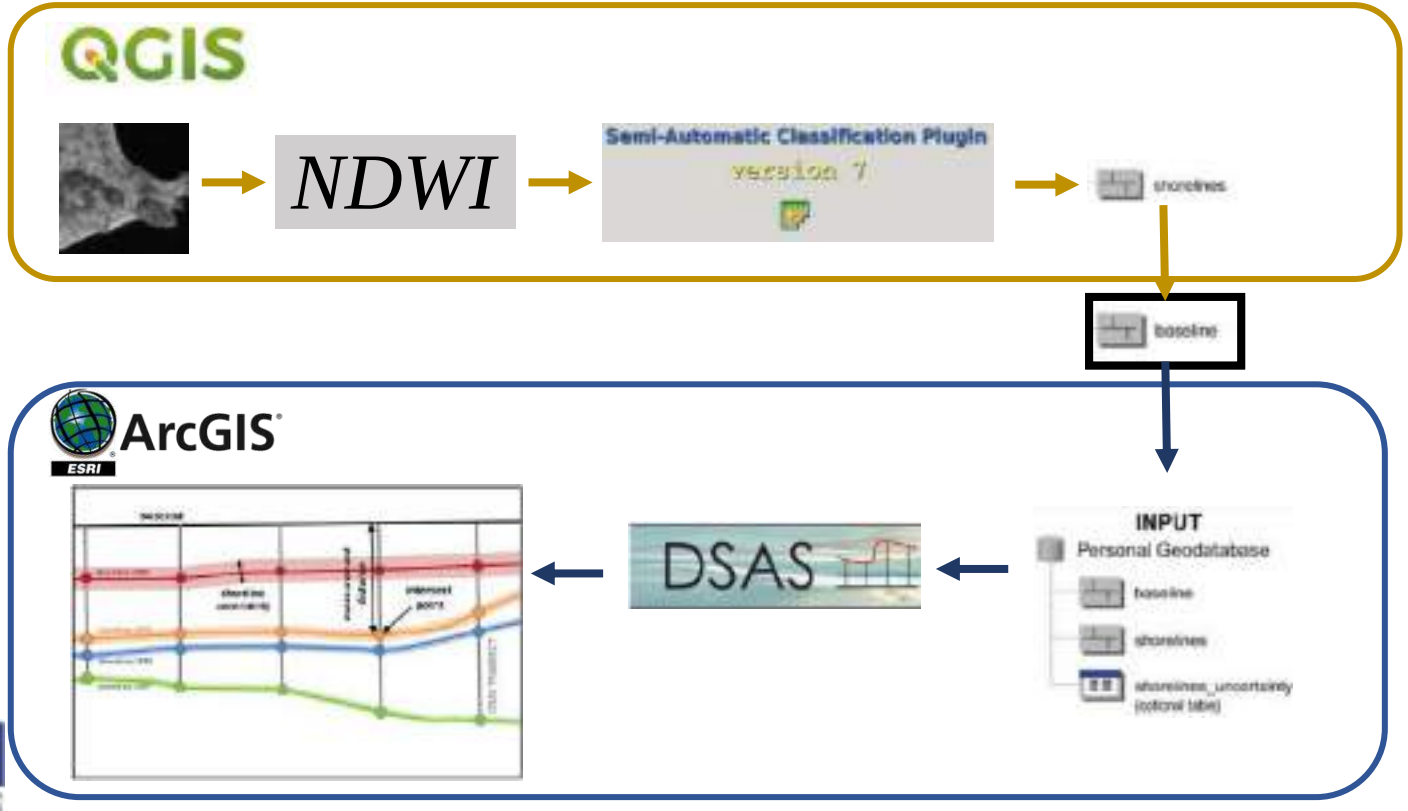


# Βηματική αποτύπωση της μεθοδολογίας

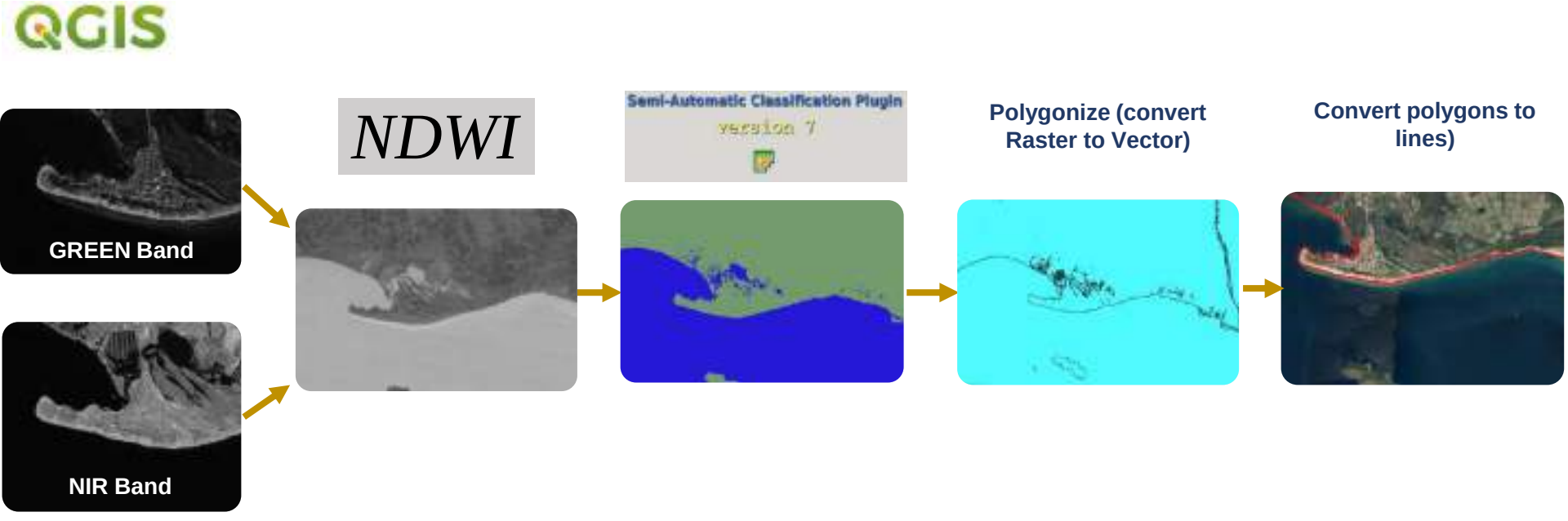


# Μεθοδολογία για Διάβρωση

# Περιγραφή Μεθοδολογίας



# Βήματα εξαγωγής της ακτογραμμής από Δορυφορική εικόνα



# Λίστα Δορυφορικών Εικόνων

| No | Date | Data Products | Resolution | Dataset | Type of file / Format | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23-08-85 | Landsat 4-5 TM | 30 m | TM Collection 2 Level-1 | .TIF | NDWI |
| 2 | 19-08-90 | Landsat 4-5 TM | 30 m | TM Collection 2 Level-1 | .TIF | NDWI |
| 3 | 31-07-95 | Landsat 4-5 TM | 30 m | TM Collection 2 Level-1 | .TIF | NDWI |
| 4 | 16-08-00 | Landsat 4-5 TM | 30 m | TM Collection 2 Level-1 | .TIF | NDWI |
| 5 | 29-07-05 | Landsat 4-5 TM | 30 m | TM Collection 2 Level-1 | .TIF | NDWI |
| 6 | 12-08-10 | Landsat 4-5 TM | 30 m | TM Collection 2 Level-1 | .TIF | NDWI |
| 7 | 09-07-15 | Landsat 8 | 30 m | OLI collection Level-1 | .TIF | NDWI |
| 9 | 25-08-15 | Sentinel 2 | 10 m | Sentinel-2 mission | .TIF | NDWI |
| 10 | 10-07-16 | Sentinel 2 | 10 m | Sentinel-2 mission | .TIF | NDWI |
| 11 | 30-07-17 | Sentinel 2 | 10 m | Sentinel-2 mission | .TIF | NDWI |
| 12 | 14-08-18 | Sentinel 2 | 10 m | Sentinel-2 mission | .TIF | NDWI |
| 13 | 14-08-19 | Sentinel 2 | 10 m | Sentinel-2 mission | .TIF | NDWI |
| 14 | 28-08-20 | Sentinel 2 | 10 m | Sentinel-2 mission | .TIF | NDWI |

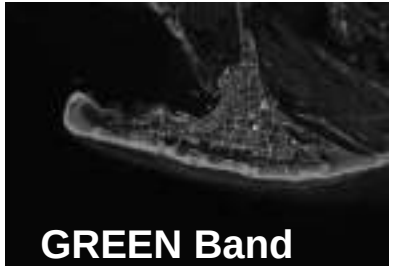
Ο **Normalized Difference Water Index (NDWI)** χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση νερού – ξηράς (McFeeters, 1996)

$$NDWI = \frac{(GREEN - NIR)}{(GREEN + NIR)}$$

Ο **NDWI** είναι χρήσιμος δείκτης στην τηλεπισκόπηση για:

- την χαρτογράφηση Ξηράς - Θάλασσας,
- Τον εντοπισμό εσωτερικών υδάτων

# Περιγραφή Μεθοδολογίας

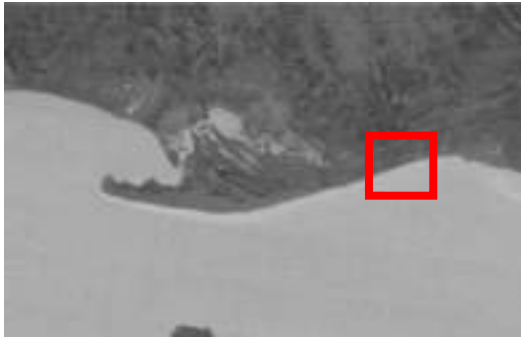


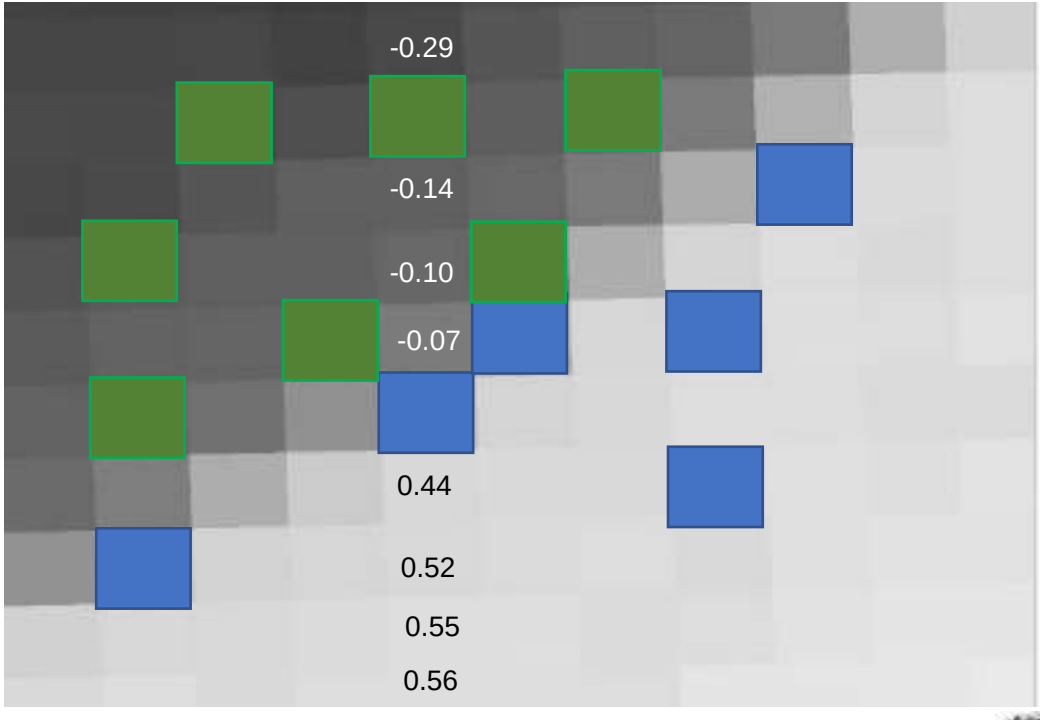


$$NDWI = \frac{(GREEN - NIR)}{(GREEN + NIR)}$$

# Περιγραφή Μεθοδολογίας

## Εκπαίδευση Αλγορίθμου





# Περιγραφή Μεθοδολογίας

Ταξινόμηση δορυφορικής εικόνας

# Περιγραφή Μεθοδολογίας

Μετατροπή εικόνας σε διάνυσμα (Raster to Vector)

**Raster – Conversion – Polygonize (Raster to Vector)**

# Περιγραφή Μεθοδολογίας

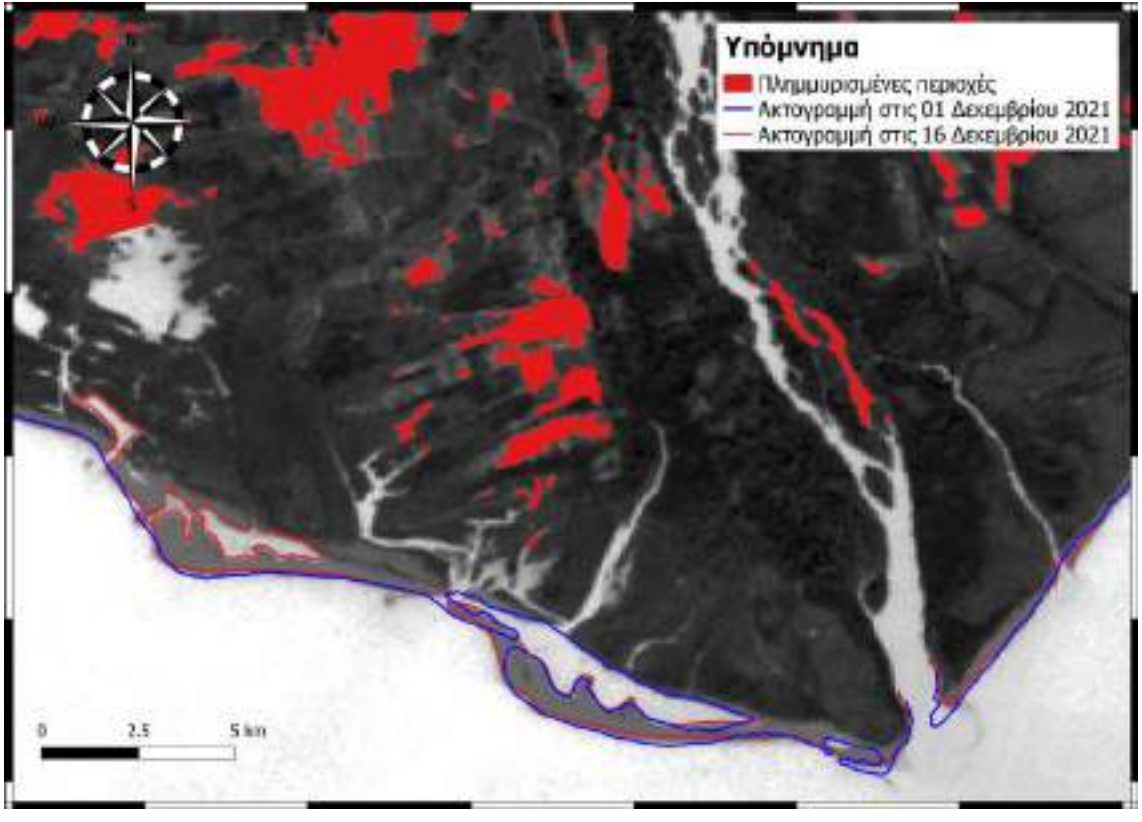
## Εξαγωγή ιστορικής ακτογραμμής

**SAGA – Convert Polygons to lines**

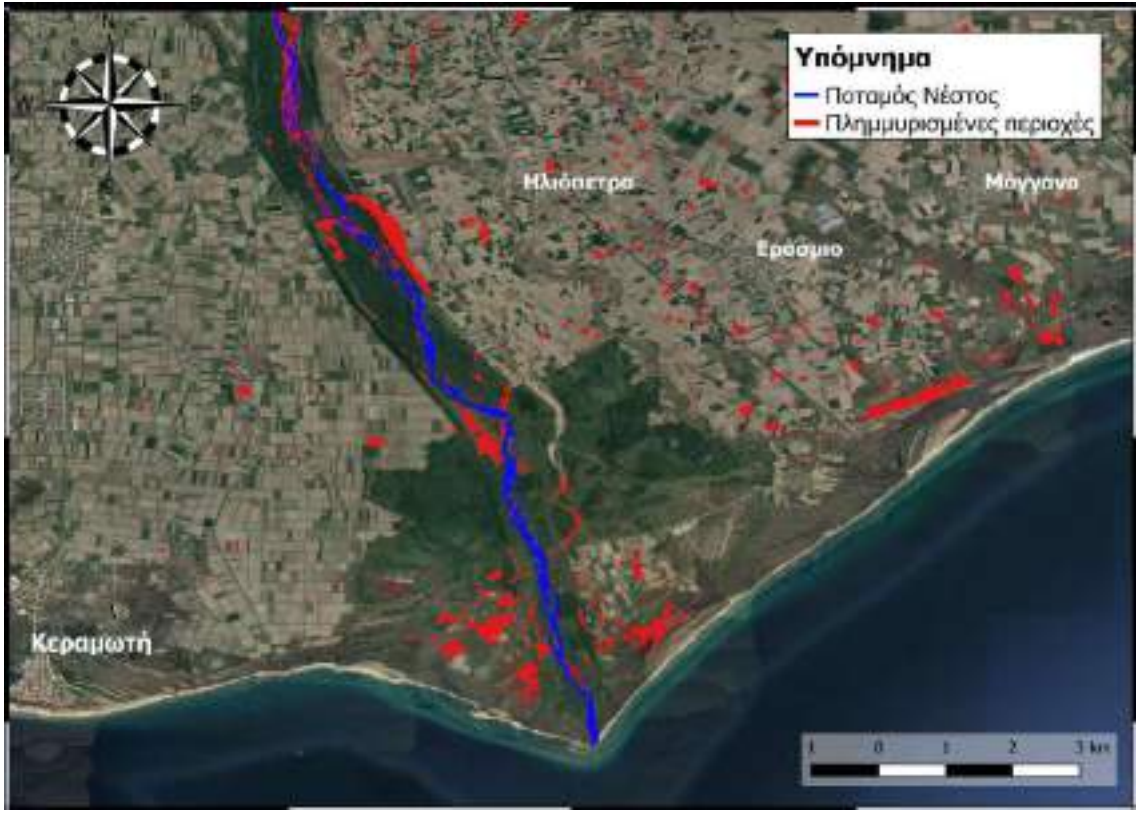
# Ιστορικές ακτογραμμές

# Ενδεικτικά αποτελέσματα

# Αποτελέσματα

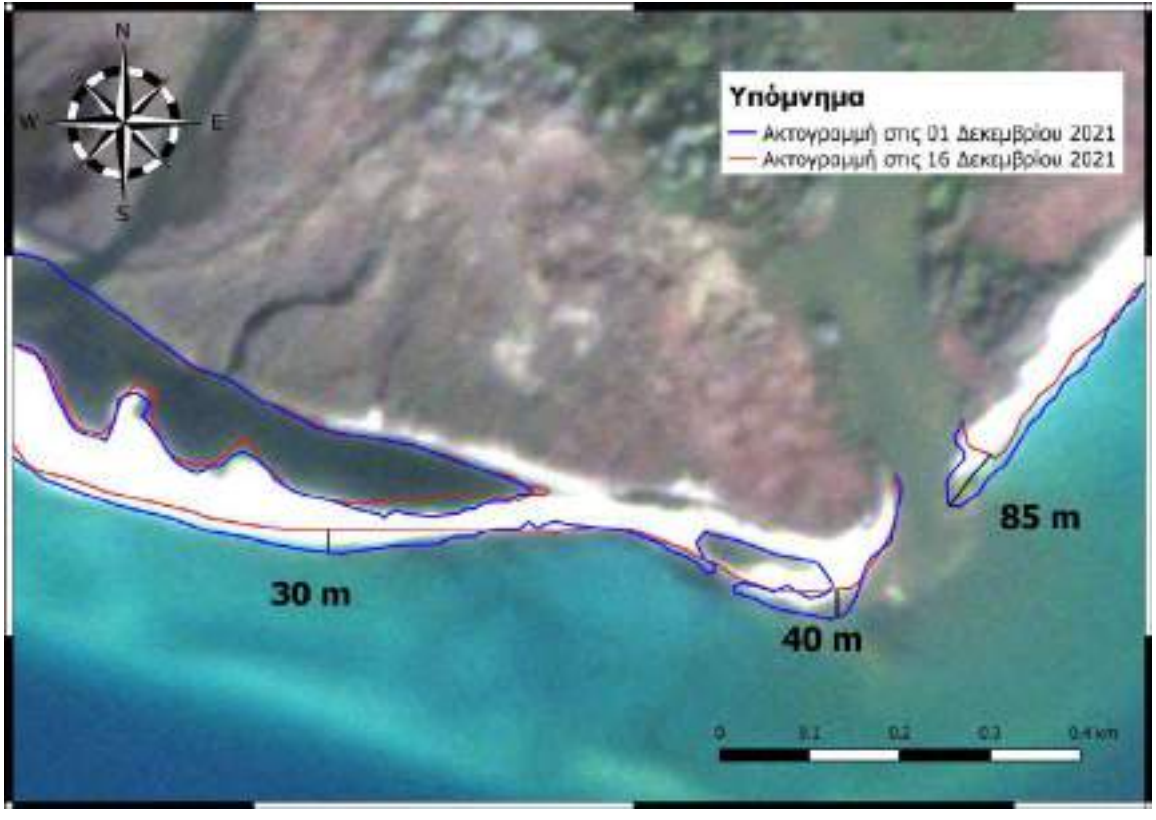


# Αποτελέσματα



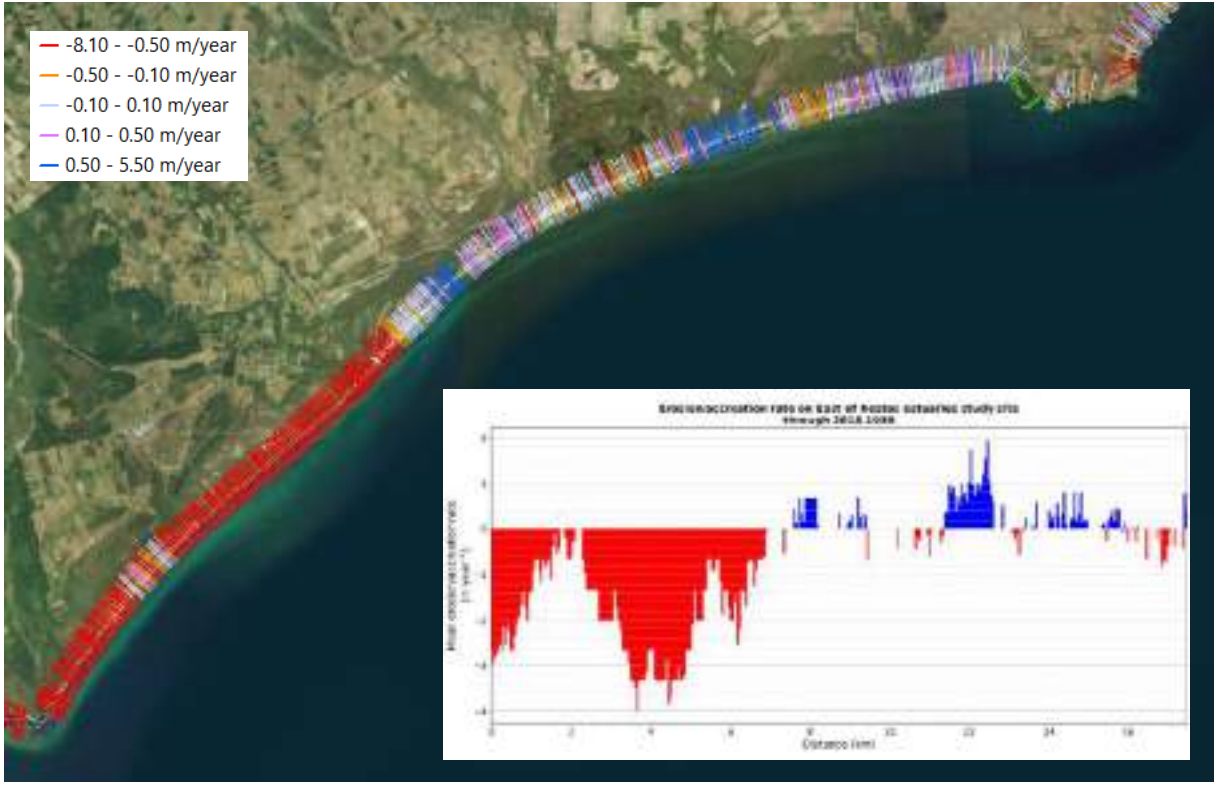
# Αποτελέσματα

# Αποτελέσματα



# Αποτελέσματα

# Αποτελέσματα



# Αποτελέσματα

# Λογισμικά και Πρόσθετα

- Δημιουργία λογαριασμού στο **Copernicus Open Access Hub**
  - https://scihub.copernicus.eu/
- Δημιουργία λογαριασμού στο **Earth Explorer**
  - https://earthexplorer.usgs.gov/
- Λήψη και εγκατάσταση του **QGIS**
  - https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html
- Λήψη και εγκατάσταση του **Semi-Automatic Classification Plugin** για το **QGIS**
  - https://plugins.qgis.org/plugins/SemiAutomaticClassificationPlugin/

# Ευχαριστώ πολύ!!!