



Common borders. Common solutions.

2^{ος} Κύκλος Κατάρτισης

«Εφαρμογή ανάλυσης δορυφορικών εικόνων στην παράκτια διάβρωση της ακτογραμμής του Δήμου Νέστου»

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

15 Ιουνίου 2022



CERTH
CENTRE FOR
RESEARCH & TECHNOLOGY
HELLAS



Περιεχόμενα



**Εισαγωγή στις
δορυφορικές
εικόνες**



**Βάσεις δεδομένων
δορυφορικών
εικόνων**



**Εργαλεία επεξεργασίας
δορυφορικών
εικόνων**



**Μεθοδολογία εξαγωγής των
ιστορικών ακτογραμμών**



**Μεθοδολογία
αξιολόγησης παράκτιας
διάβρωσης**



Βάσεις δορυφορικών εικόνων

Ελεύθερες Βάσεις Δορυφορικών Εικόνων

Earth Explorer



Landsat 4-5 ETM

- Spatial Res.: 30m
- 1984 – 2013
- Number of Bands: 7

Landsat 8

- Spatial Res.: 30m
- 2013 – Still active
- Number of Bands: 8
- Swath Width: 185 km

Copernicus Hub



Sentinel 2A & 2B

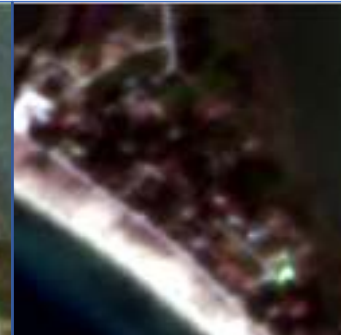
- Spatial Res.: 10, 20, 60m
- 2015 – Still active
- Number of Bands: 13
- Number of Sat.: 2
- Swath Width: 290 km

Planet Explorer Planet Explorer



RapidEye

- Spatial Res.: 5 m
- 2009 – March 2020
- Number of Bands: 5
- Number of Sat.: 5
- Swath Width: 77 km



PlanetScope

- Spatial Res.: 3.6 m
- 2016 – Still active
- Number of Bands: 4
- Number of Sat.: more than 120 optical satellites
- Swath Width: 24.6 km x 16.4 km

Κριτήρια επιλογής δορυφορικής εικόνας

Απουσία νεφών

Σωστή Γεωαναφορά εικόνας

Εποχικότητα

Ίδια στάθμη της επιφάνειάς της θάλασσας (SSH)

Ίδια παλιρροιακή φάση

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



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)

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

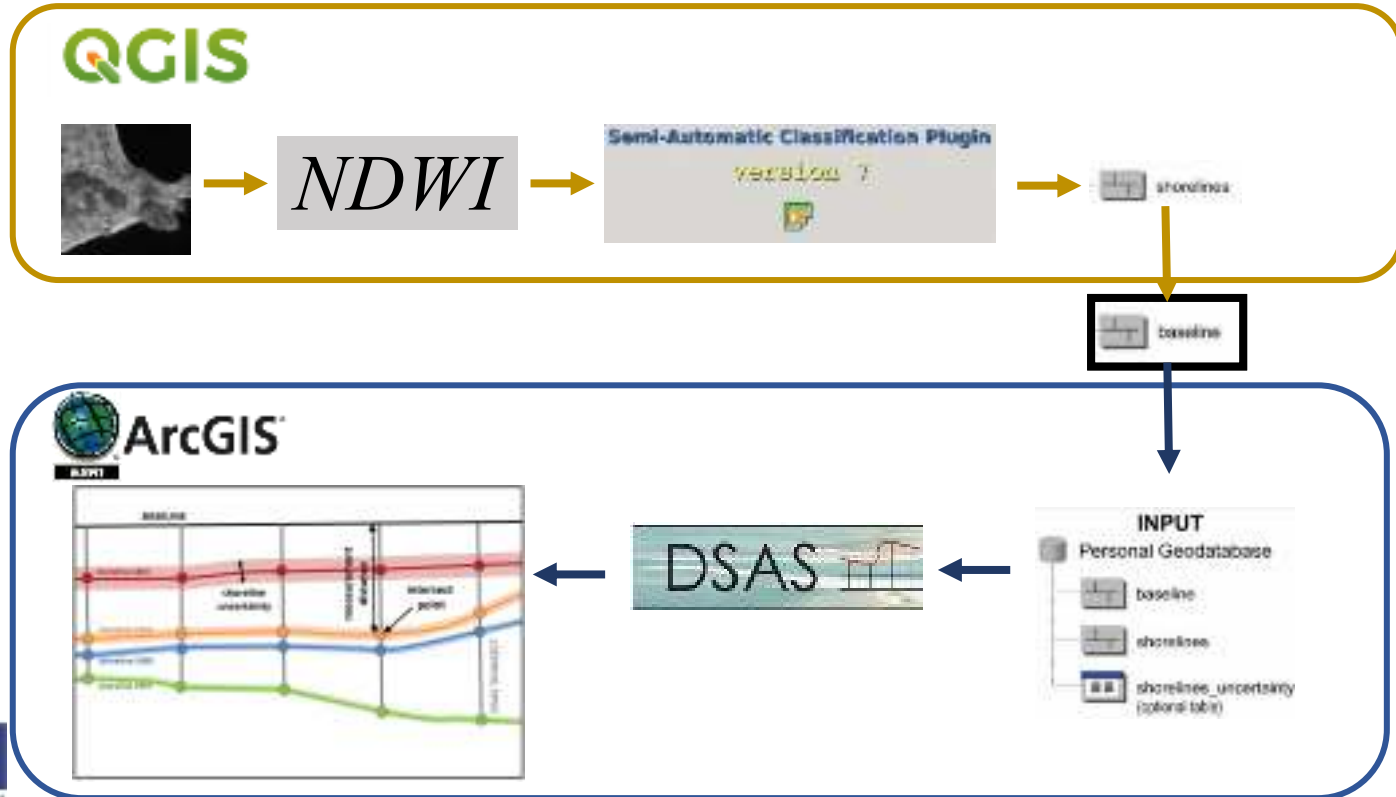
Ο **NDWI** είναι χρήσιμος δείκτης στην τηλεπισκόπηση για:

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

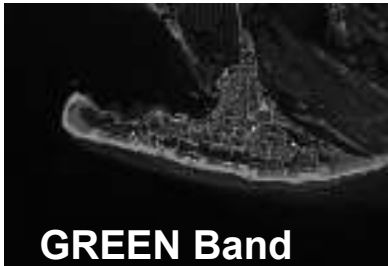


Μεθοδολογία για Διάβρωση

Περιγραφή Μεθοδολογίας



Περιγραφή Μεθοδολογίας

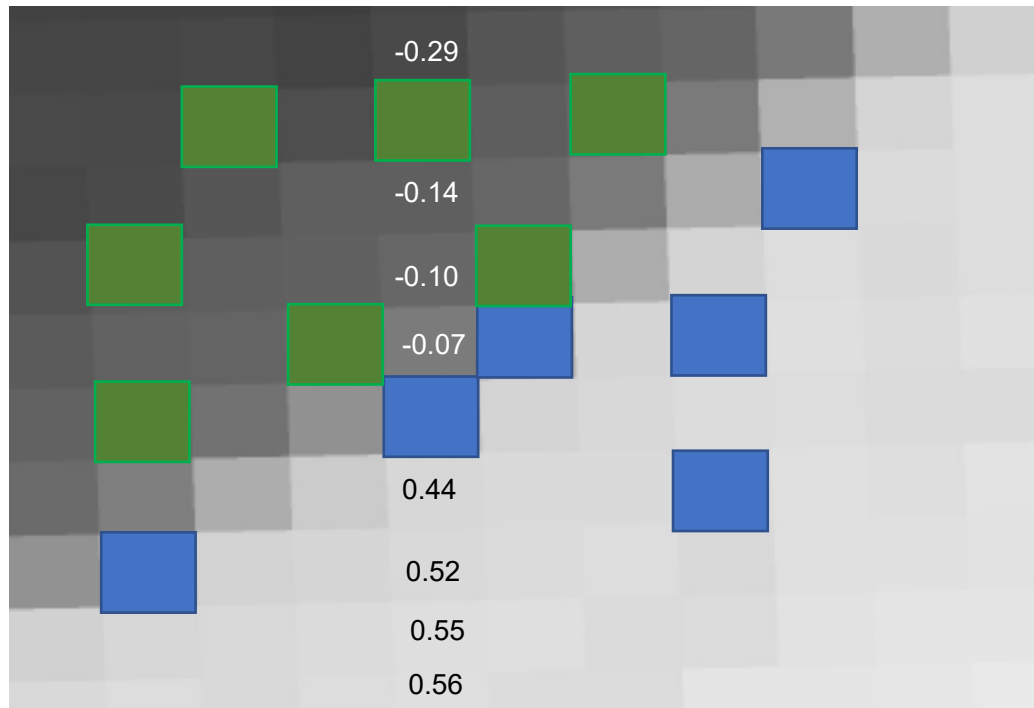


$$NDWI = \frac{(GREEN - NIR)}{(GREEN + NIR)}$$



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

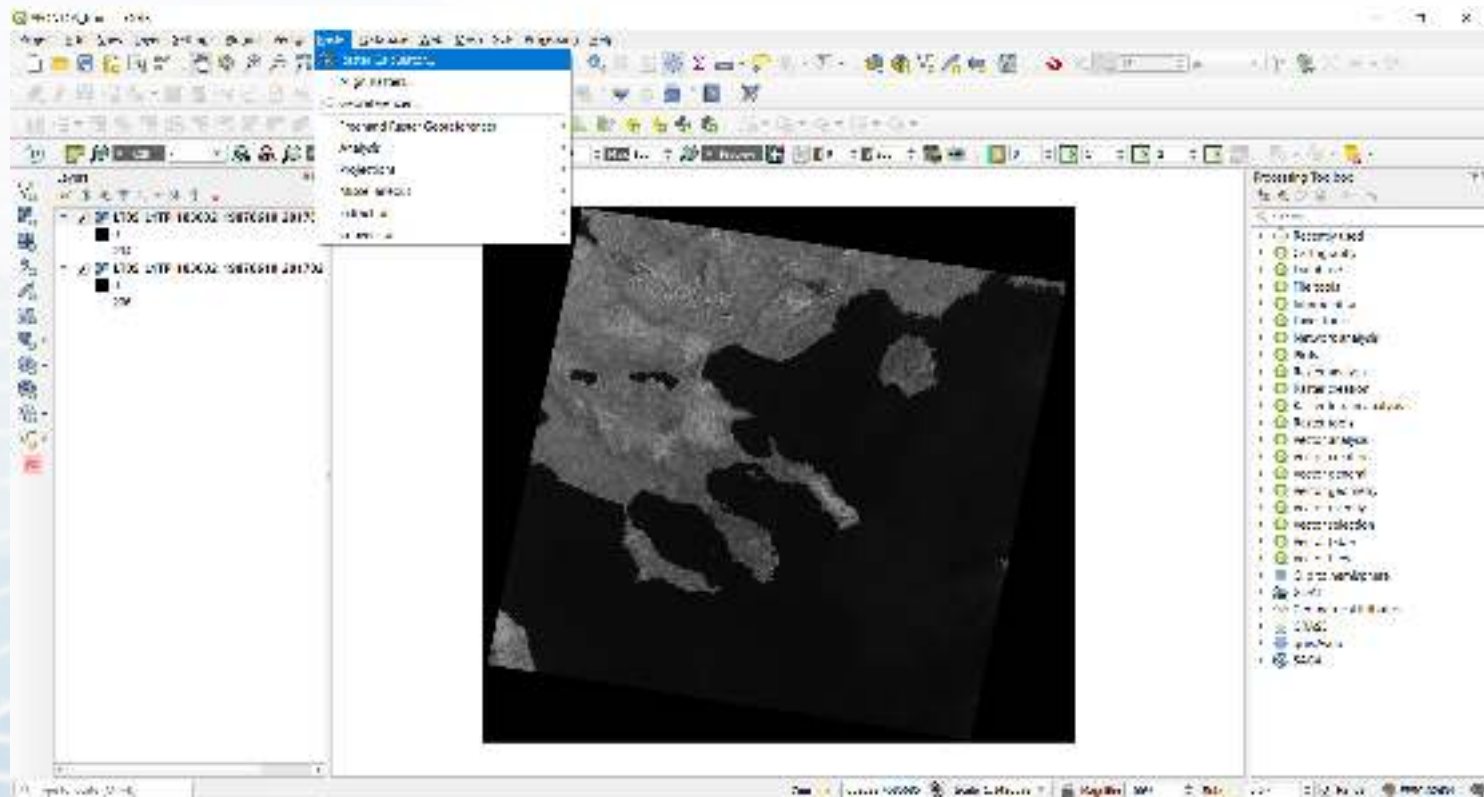


Ιστορικές ακτογραμμές

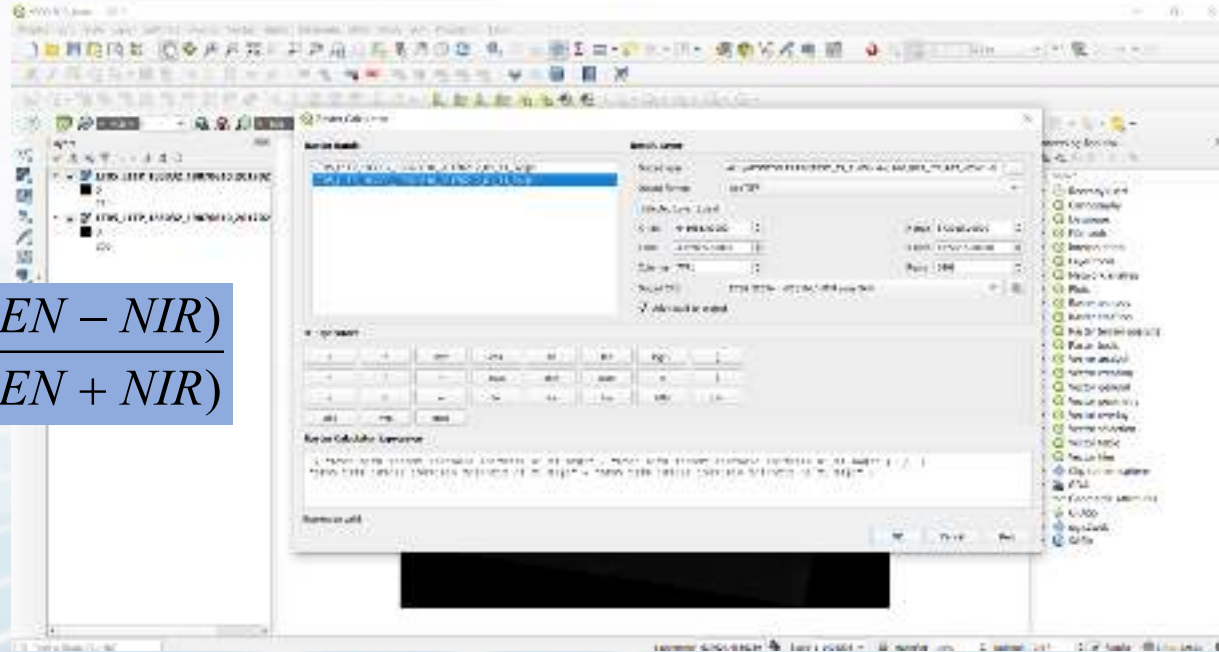


Πρακτικό Μέρος Υπολογισμός του δείκτη NDWI

Εισαγωγή εικόνων στο QGIS



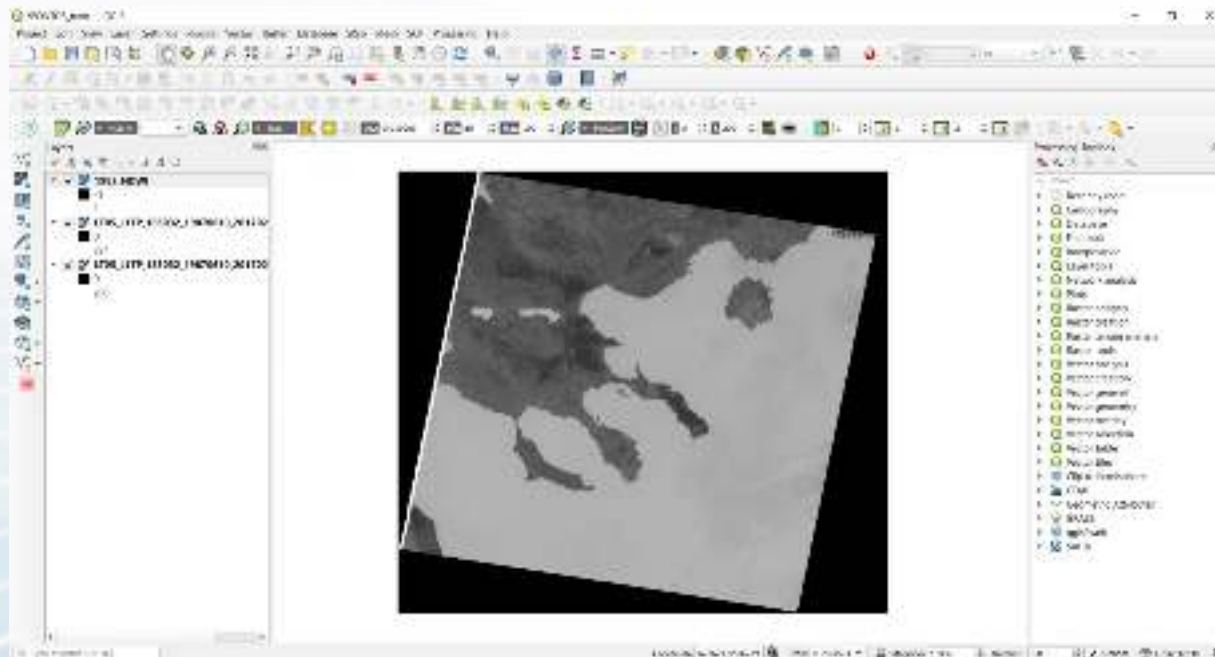
Υπολογισμός του δείκτη NDWI



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

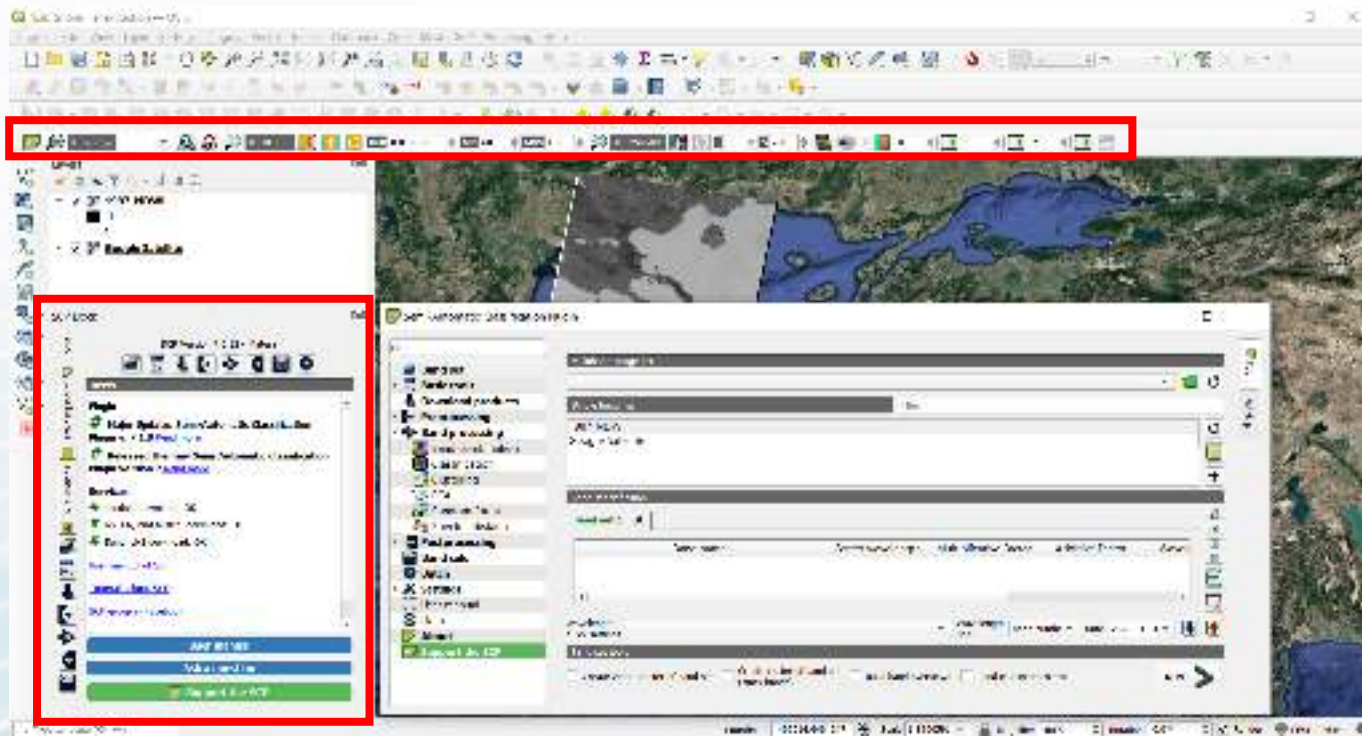


Υπολογισμός του δείκτη NDWI

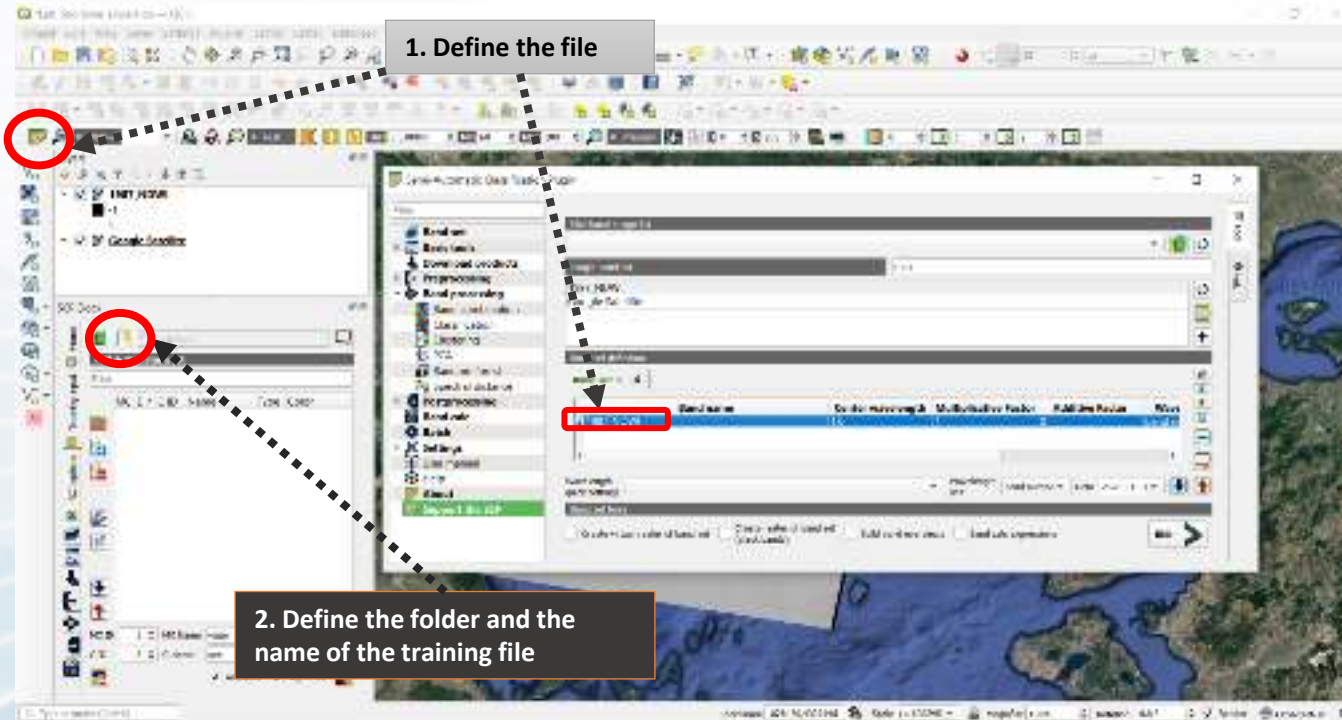


Πρακτικό Μέρος Εξαγωγή της ακτογραμμής

Semi-Automatic Classification plug-in



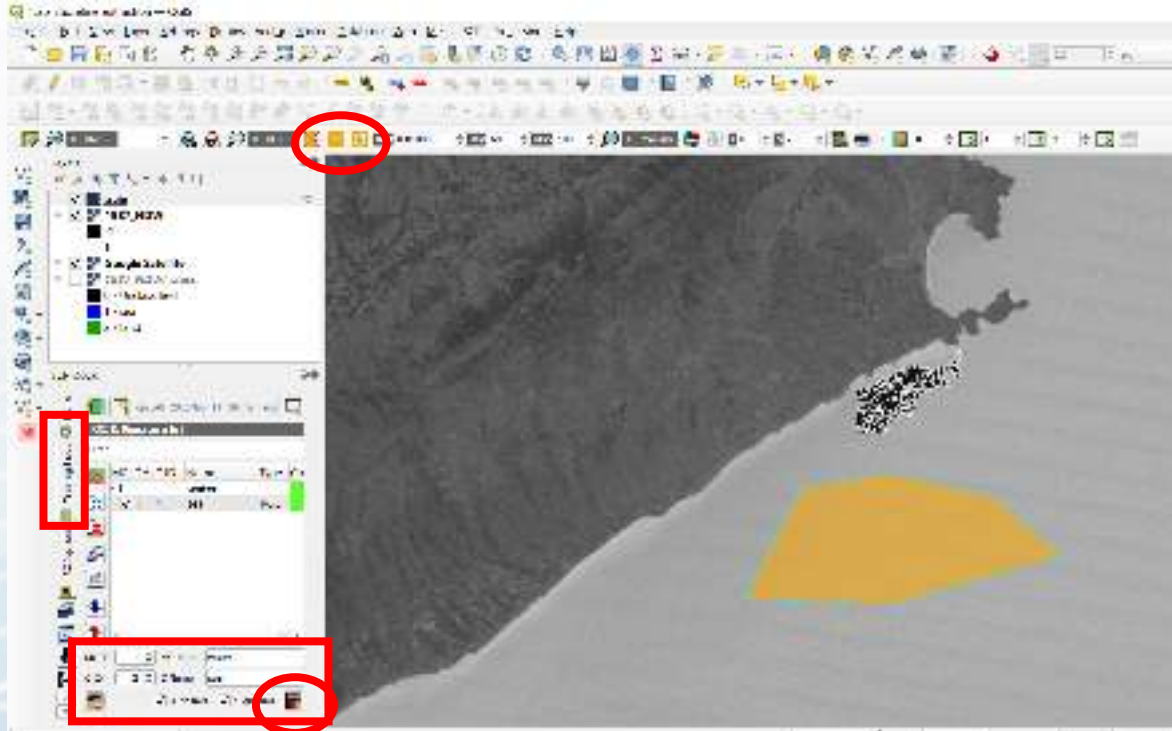
Εκπαίδευση αλγορίθμου



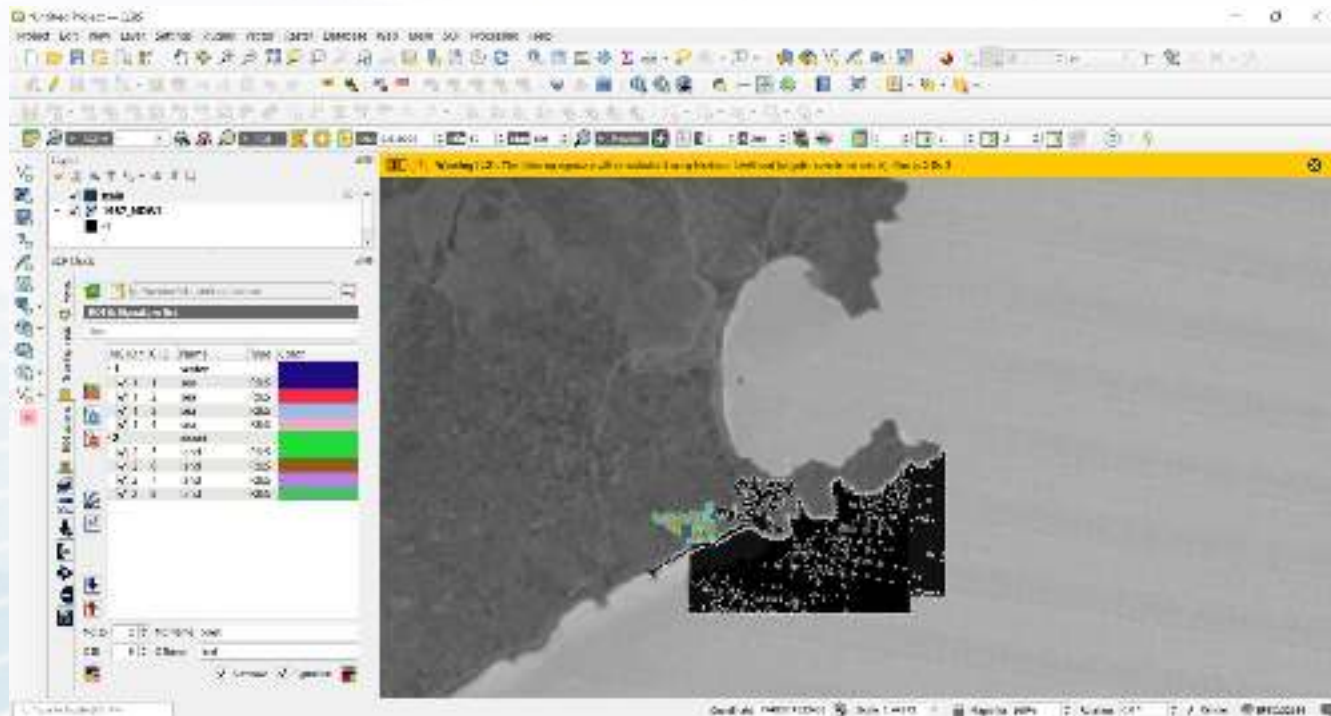
1. Define the file

2. Define the folder and the name of the training file

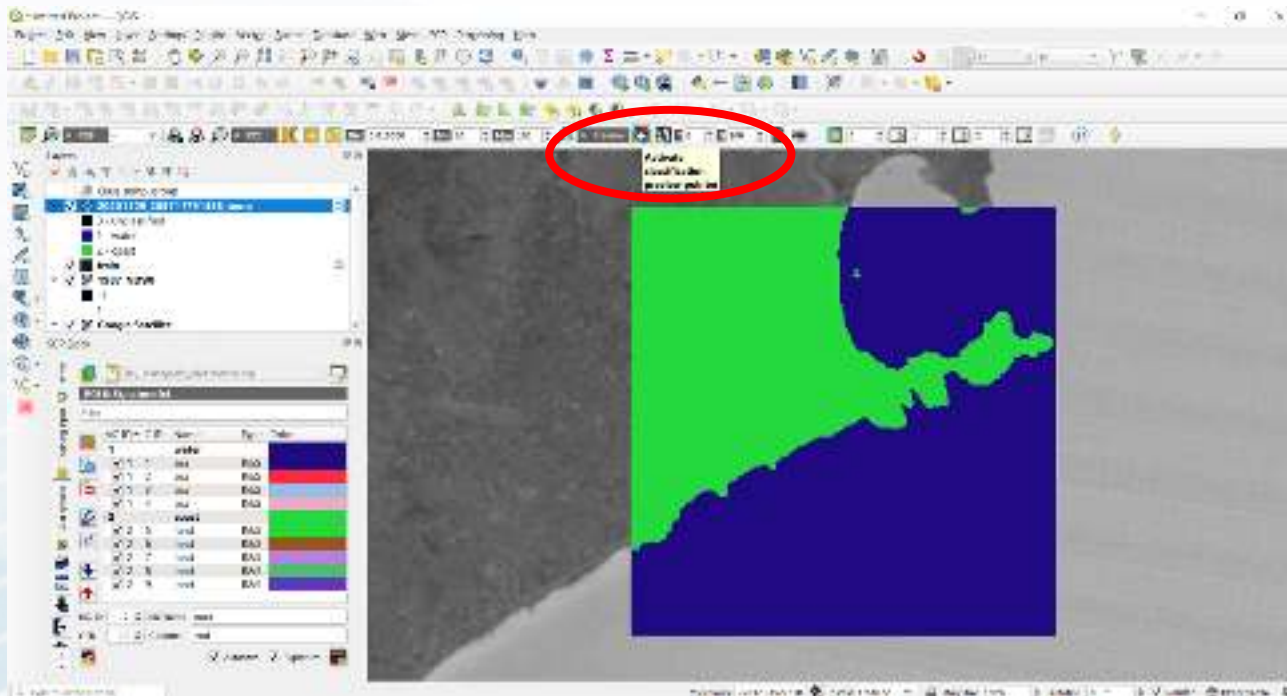
Ορισμός περιοχών ενδιαφέροντος (ROI)



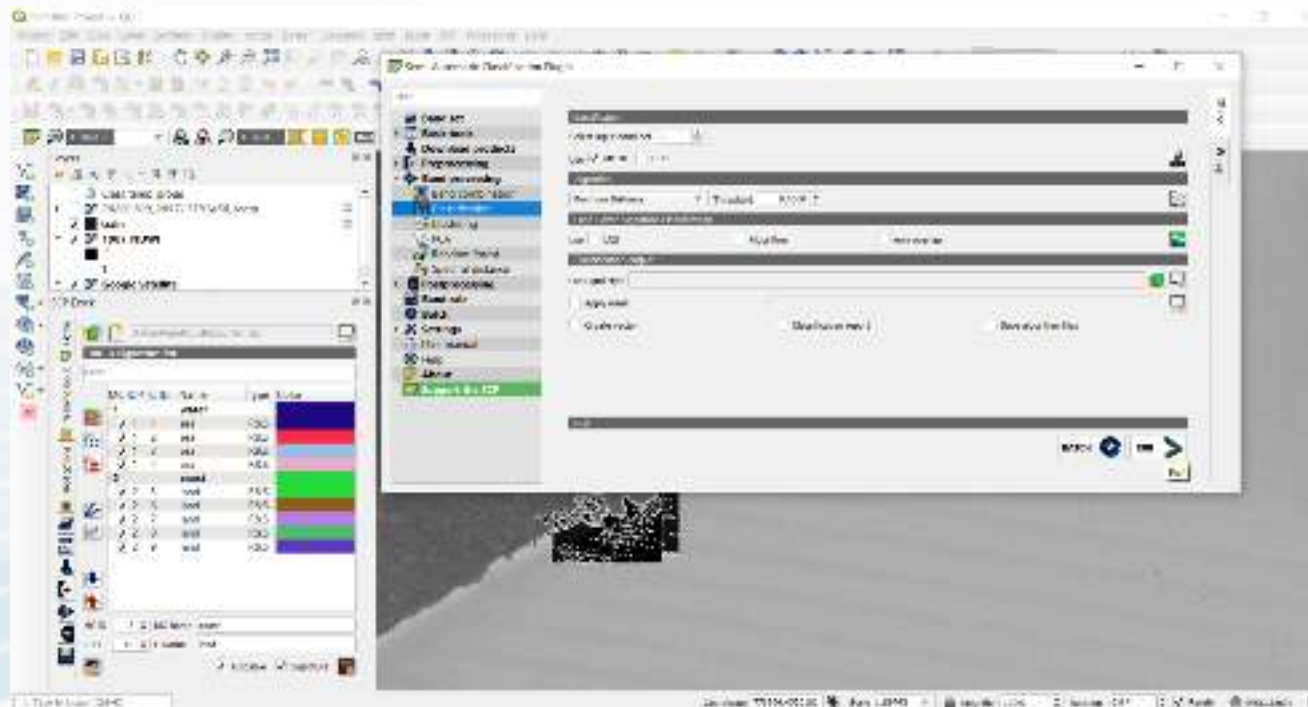
Ορισμός περιοχών ενδιαφέροντος (ROI)



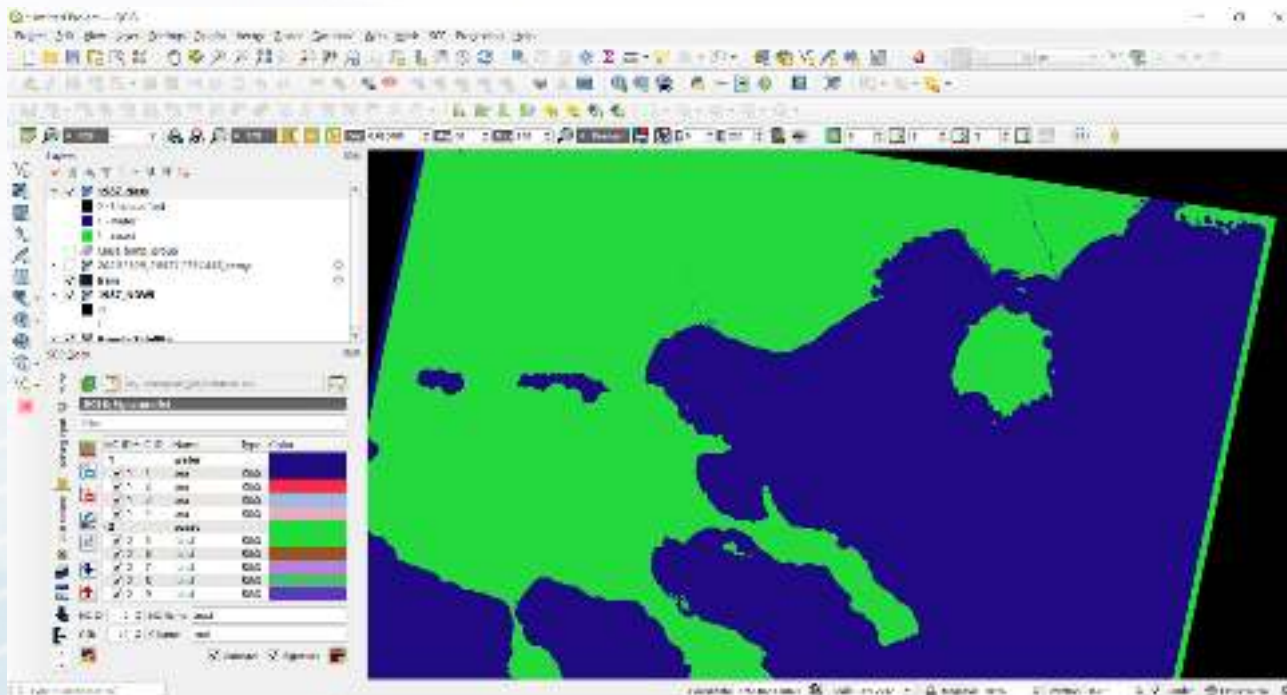
Προεπισκόπηση ταξινόμησης



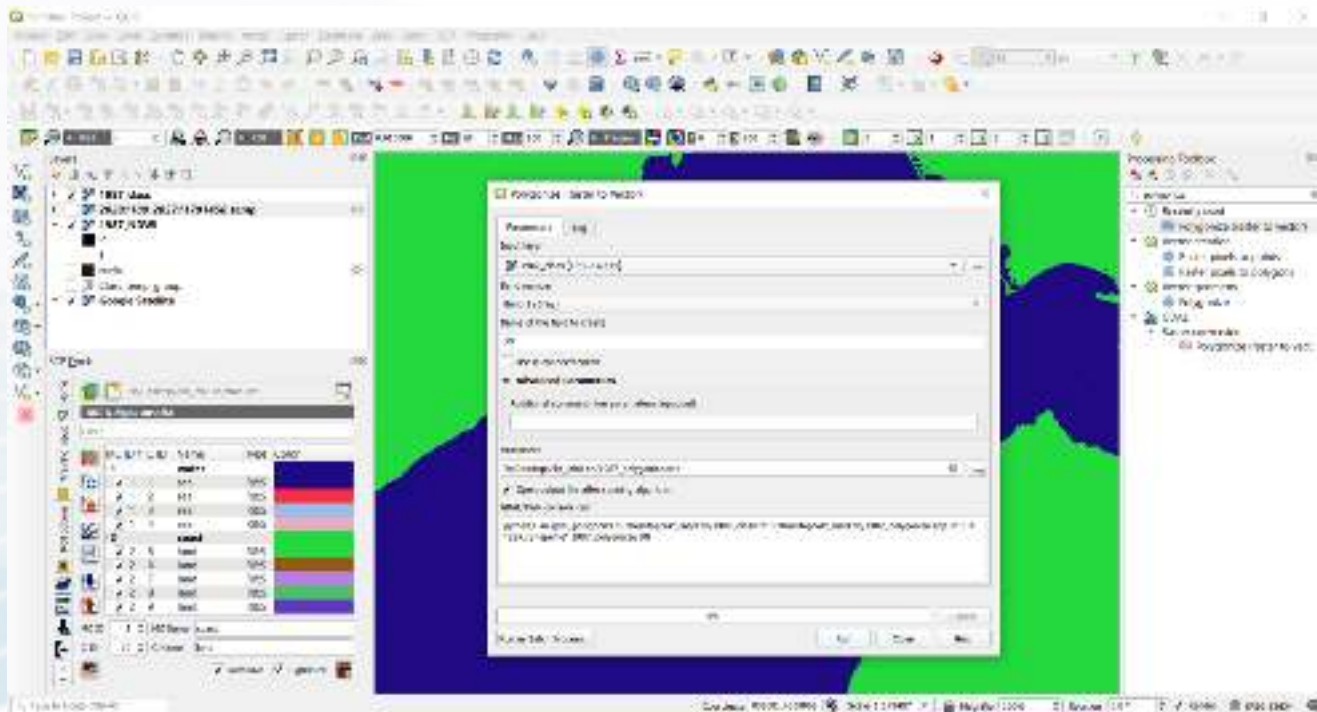
Ταξινόμηση δορυφορικής εικόνας



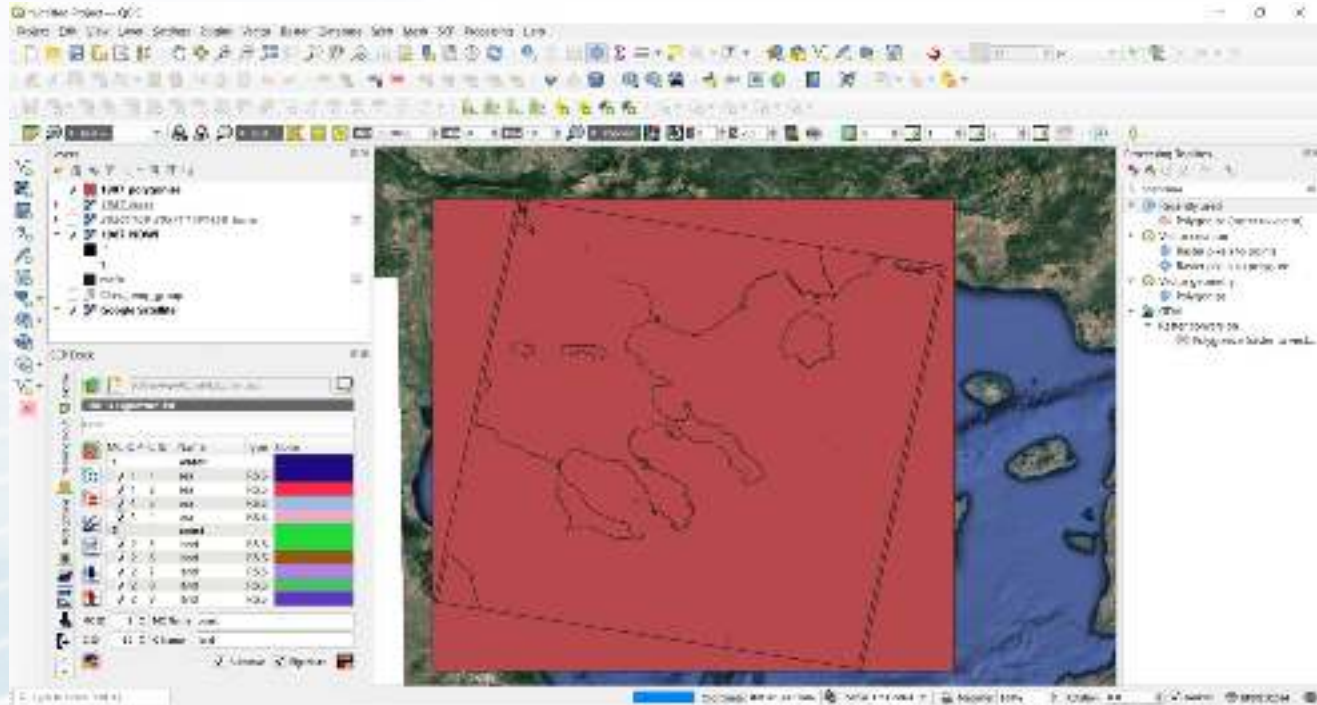
Ταξινόμηση δορυφορικής εικόνας



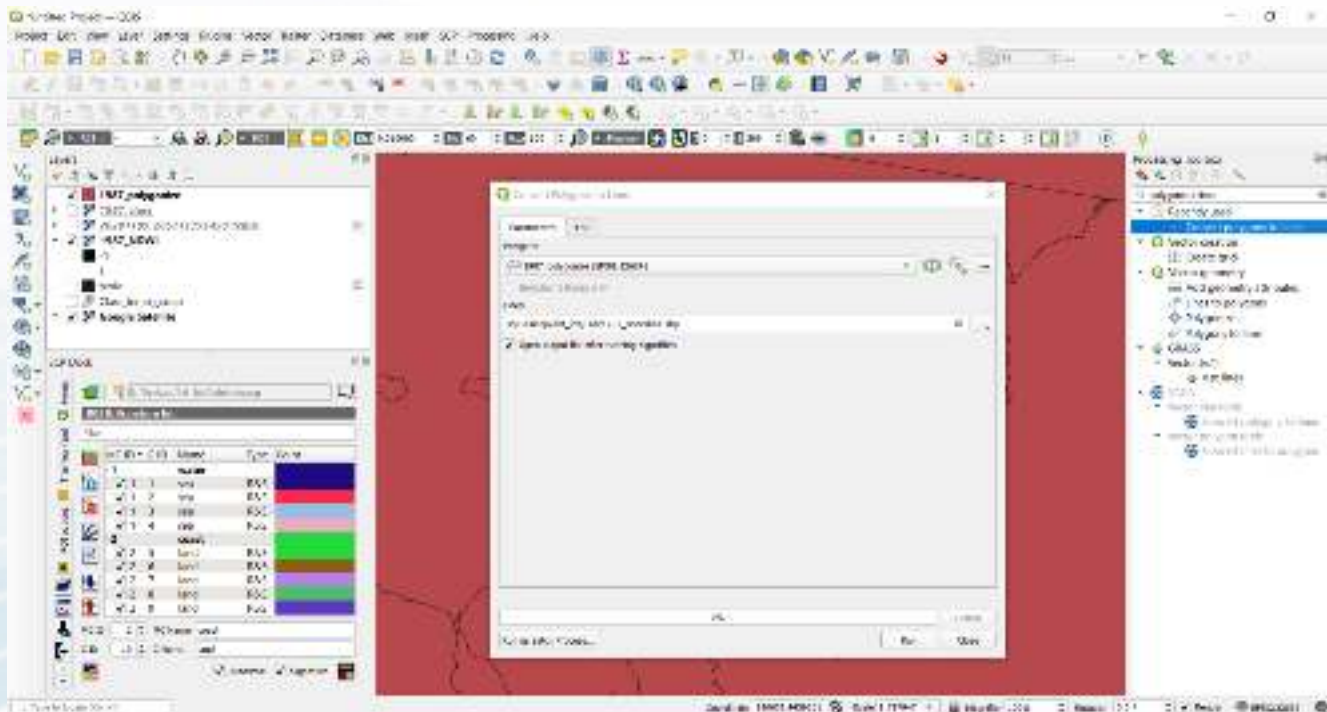
Μετατροπή εικόνας σε διάνυσμα (Raster to Vector)



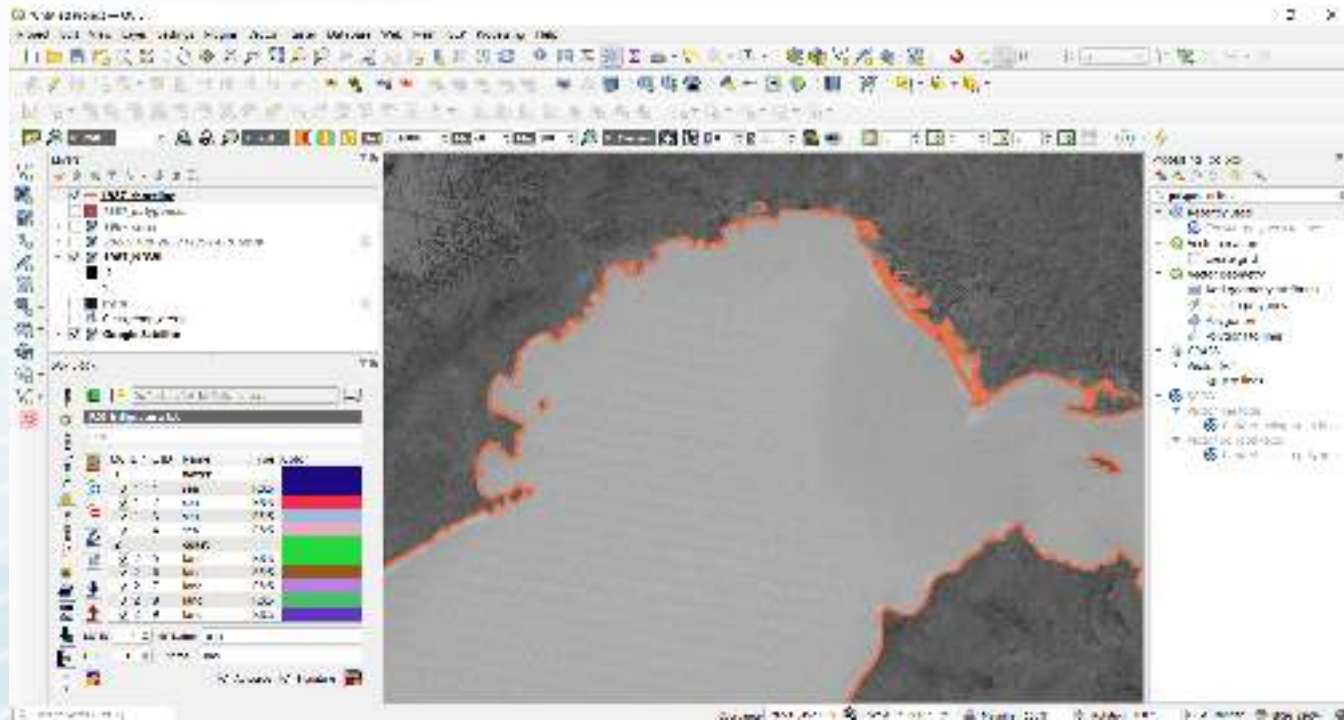
Μετατροπή εικόνας σε διάνυσμα (Raster to Vector)



Μετατροπή πολυγώνου σε γραμμή

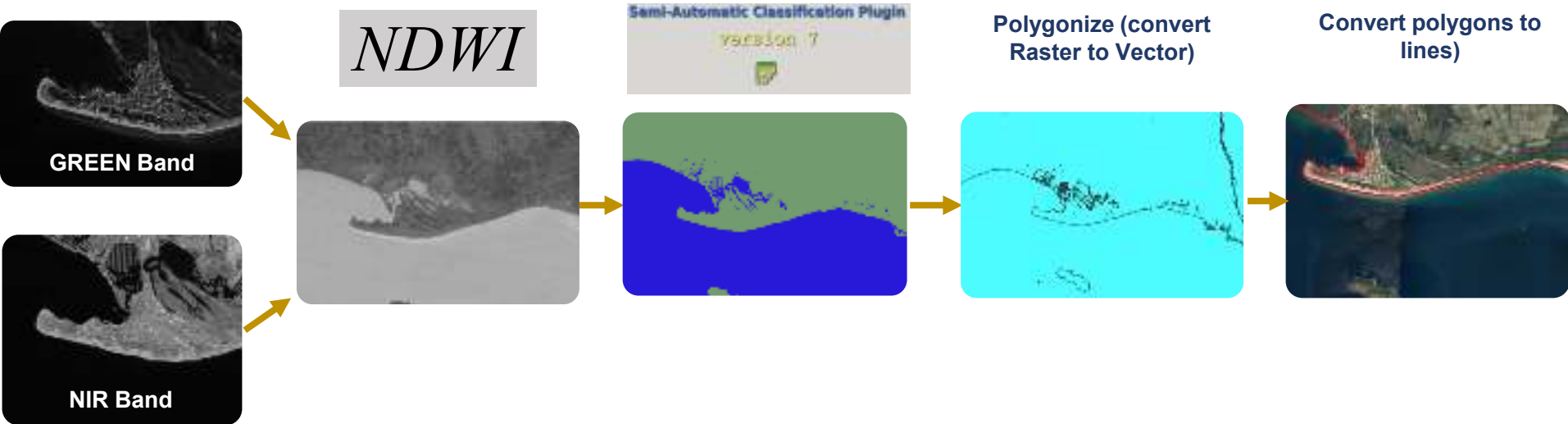


Εξαγωγή ιστορικής ακτογραμμής



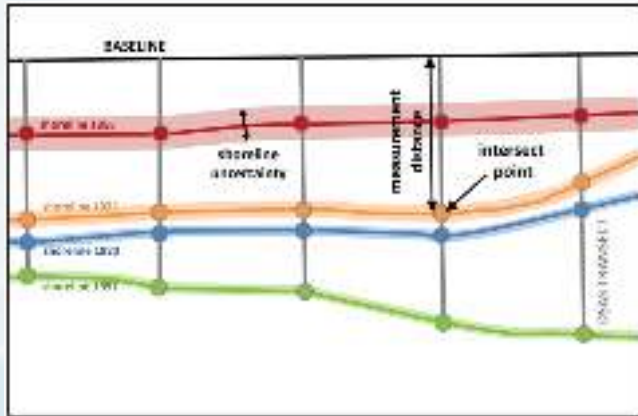
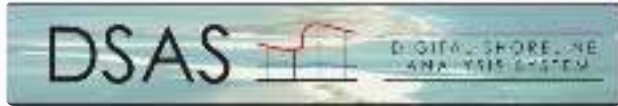
Βήματα εξαγωγής της ακτογραμμής από Δορυφορική εικόνα

QGIS

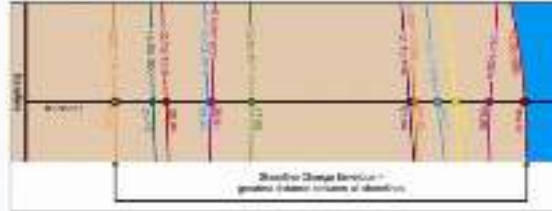


Υπολογισμός της μετακίνησης της ακτογραμμής

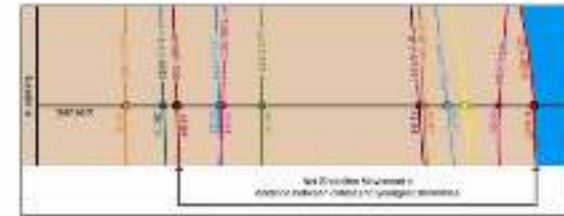
Στατιστικές παράμετροι του DSAS tool



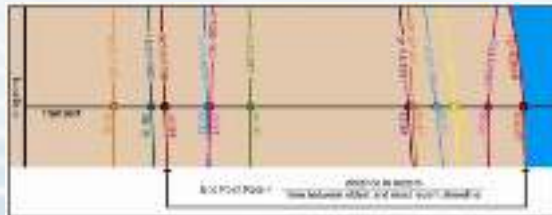
Shoreline Change Envelope (SCE)



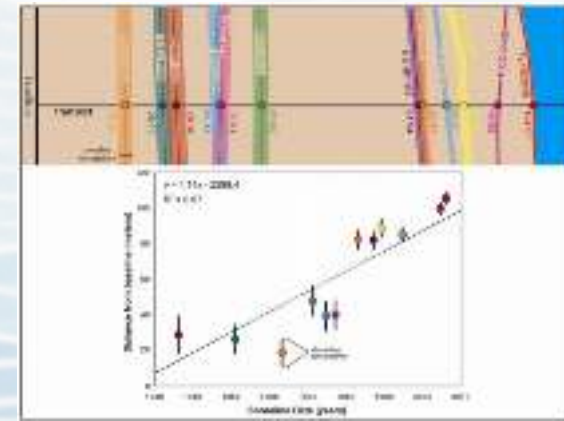
Net Shoreline Movement (NSM)



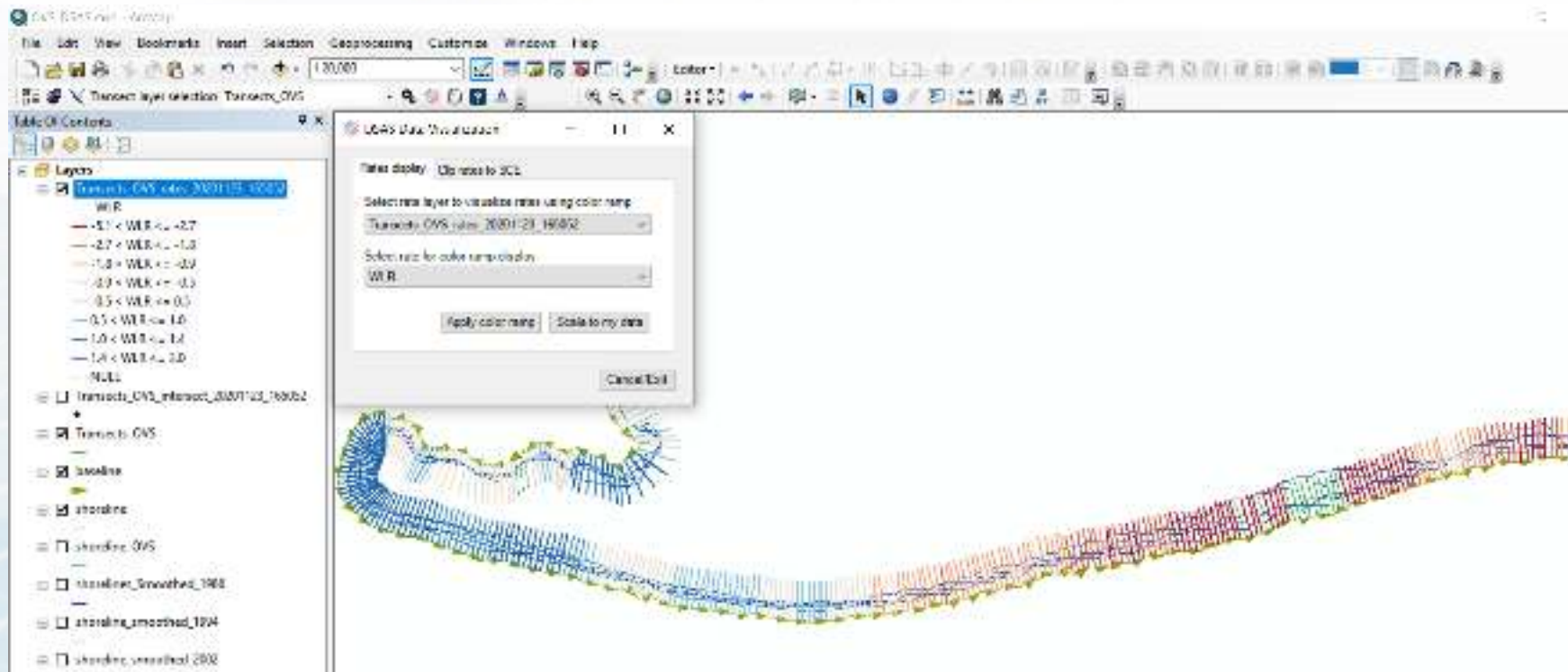
End Point Rate (EPR)



Weighted Linear Regression (WLR)



Αποτελέσματα DSAS tool



Αξιολόγηση της Μεθοδολογίας



Αξιολόγηση της Μεθοδολογίας

	Landsat 8 OLI	Sentinel 2B	GeoEye1
DATE	19/10/2020	22/10/2020	22/10/2020
Time	08:58	09:10	09:12
Resolution	30	15	0.46, 1.84
Band	G, NIR	G, NIR	Pan, RGB NIR

Landsat 8 OLI



Sentinel 2B



GeoEye1



Αξιολόγηση της Μεθοδολογίας

Παραλία Αγιάσματος

	Landsat 8OLI	Sentinel 2B
Συντελεστής Συσχέτισης R^2	0.56	0.80
Μέση απόκλιση σε m	3.3	2.8



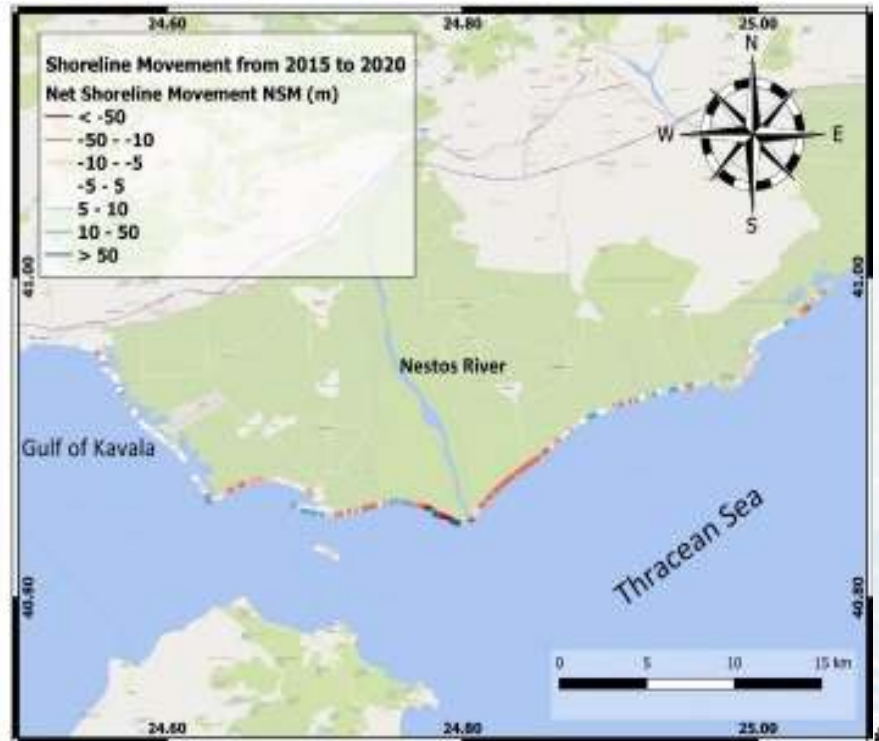
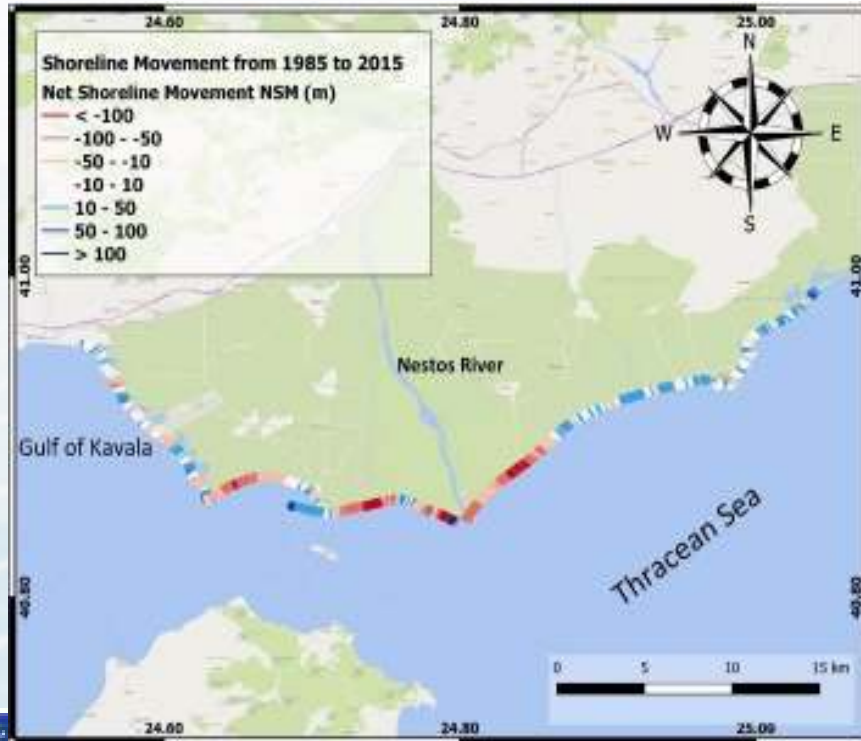
Ενδεικτικά αποτελέσματα

Αποτελέσματα



Αποτελέσματα

Αποτελέσματα μετακίνησης ακτογραμμής σε μέτρα για τις περιόδους 1985-2015 και 2015-2020



Αποτελέσματα

Shoreline Change Rate from 2015 to 2020

Weighted Linear Regression WLR (m/year)

- High Erosion (> -1 m/year)
- Medium Erosion ($-1 - -0.5$ m/year)
- Stable Coastline ($-0.5 - 0.5$ m/year)
- Medium Accretion ($0.5 - 1$ m/year)
- High Accretion (> 1 m/year)

Κόλπος
Κεραμωτής

Shoreline Change Rate from 2015 to 2020

Weighted Linear Regression WLR (m/year)

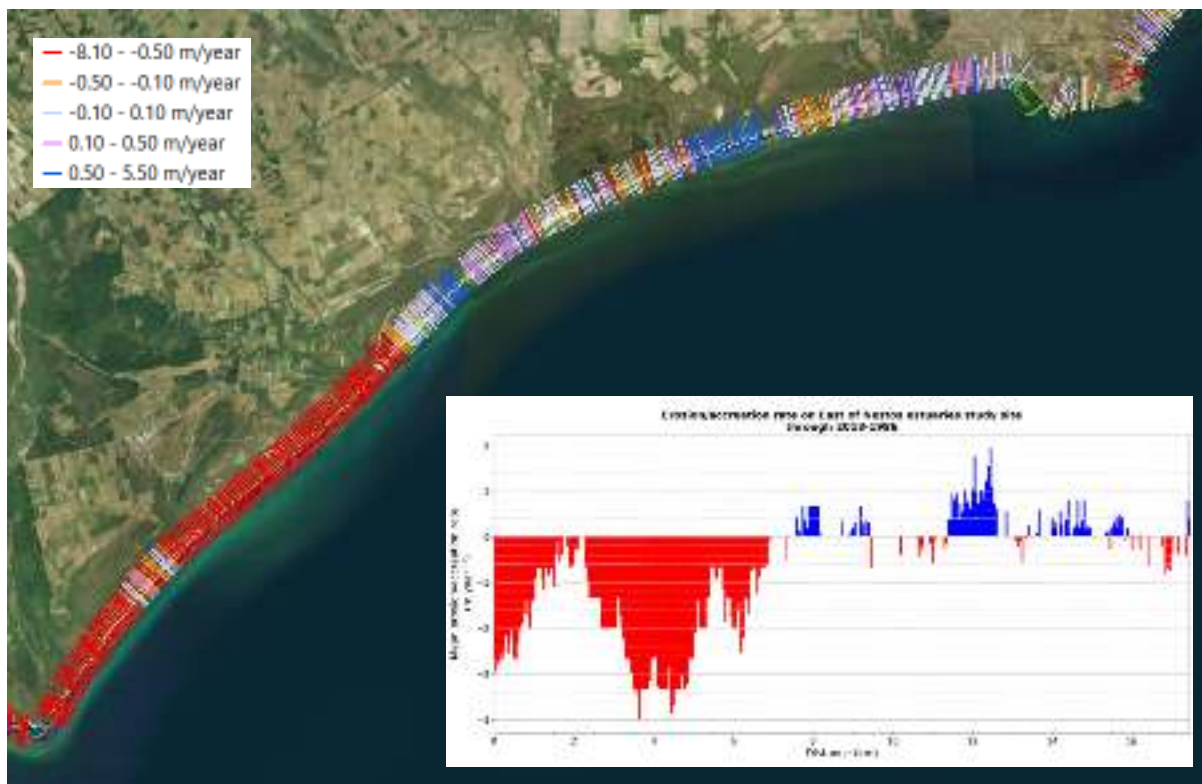
- High Erosion (> -1 m/year)
- Medium Erosion ($-1 - -0.5$ m/year)
- Stable Coastline ($-0.5 - 0.5$ m/year)
- Medium Accretion ($0.5 - 1$ m/year)
- High Accretion (> 1 m/year)

Κεραμωτή

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!!!