



Common borders. Common solutions.

Διαδικτυακό Σεμινάριο στην
**«Επεξεργασία Δορυφορικών Εικόνων για την Αποτύπωση των
Επιπτώσεων Πλημμυρικών Φαινομένων»**

Γεώργιος Συλαίος

Καθηγητής, Διευθυντής Εργαστηρίου Οικολογικής Μηχανικής & Τεχνολογίας

Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης



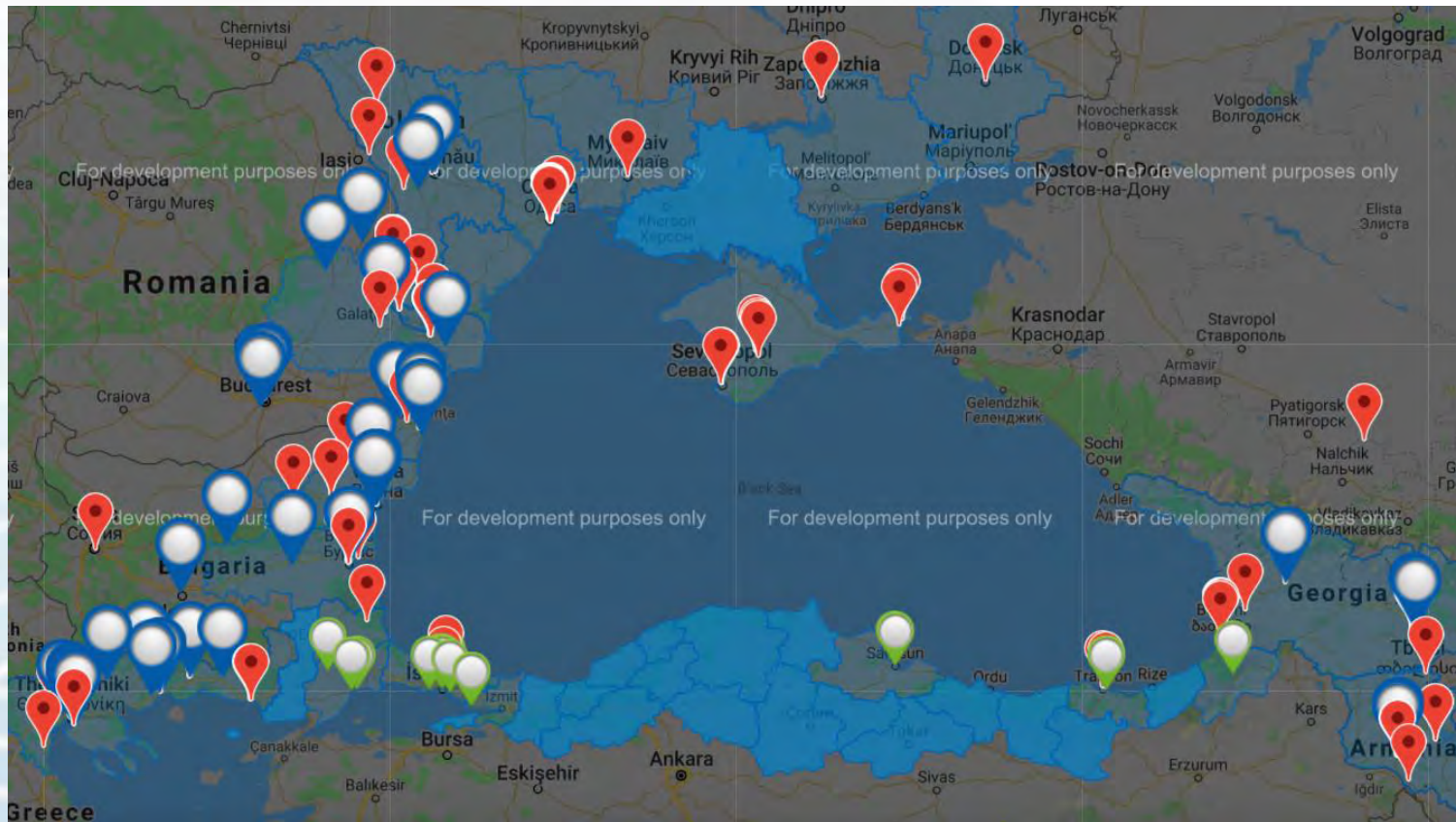
CERTH
CENTRE FOR
RESEARCH & TECHNOLOGY
HELLAS



PONTOS - Έργο Διασυνοριακής Συνεργασίας Λεκάνης Μαύρης Θάλασσας

Τίτλος έργου: «Περιβαλλοντική Παρακολούθηση της Λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας υποστηριζόμενη από το σύστημα Copernicus-PONTOS»

Χρηματοδότηση: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Λεκάνης Μαύρης Θάλασσας 2014-2020.



Project funded by
EUROPEAN UNION

Στόχος έργου PONTOS

Συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων για την Λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας και της ευρύτερης περιοχής μέσω του Ευρωπαϊκού Συστήματος παρακολούθησης της Γης, Copernicus, οι οποίες θα είναι άμεσα προσβάσιμες σε επιστήμονες, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, πολίτες και άλλους ενδιαφερόμενους.



Εφαρμογές τηλεπισκόπησης



- ✓ Χρήσεις Γης
- ✓ Γεωργία ακριβείας
- ✓ Απογραφή δασικών εκτάσεων
- ✓ Καταγραφή πυρκαγιών και καμμένων εκτάσεων
- ✓ Χαρτογράφηση παγετώνα
- ✓ Πολεοδομικός σχεδιασμός
- ✓ Λεπτομερής χαρτογράφηση 3D απεικόνιση πόλης
- ✓ Εντοπισμός Chlorophyll-a και SPM
- ✓ Εντοπισμός Πετρελαιοκηλίδας
- ✓ Ναυτική παρακολούθηση
- ✓ Χαρτογράφηση διάβρωσης ακτών
- ✓ Αξιολόγηση πλημμυρικών φαινομένων

Περιορισμοί τηλεπισκόπησης

- Οι δορυφορικές εικόνες δεν έχουν την ίδια ακρίβεια και αξιοπιστία με τις επιτόπιες μετρήσεις
- Τα δεδομένα τους περιορίζονται στην επιφάνεια της θάλασσας ή του εδάφους
- Οι αισθητήρες δεν έχουν την ικανότητα να διαπεράσουν τα σύννεφα → δυσκολία στις συστηματικές μελέτες



Project funded by
EUROPEAN UNION

Διαθέσιμοι Δορυφόροι



LANDSAT 4-5 & 8
(15-30 m)

1972 - Today



RapidEye
(5 m)

2009 - 2020



Sentinel 2
(10 m)

2015 - Today



PlanetScope
(3.1m)

2016 - Today

Αισθητήρες Δορυφόρων

Οι δορυφόροι μεταφέρουν αισθητήρες για την παρατήρηση της Γης.

Οι αισθητήρες είναι δύο τύπων: ενεργητικοί και παθητικοί αισθητήρες

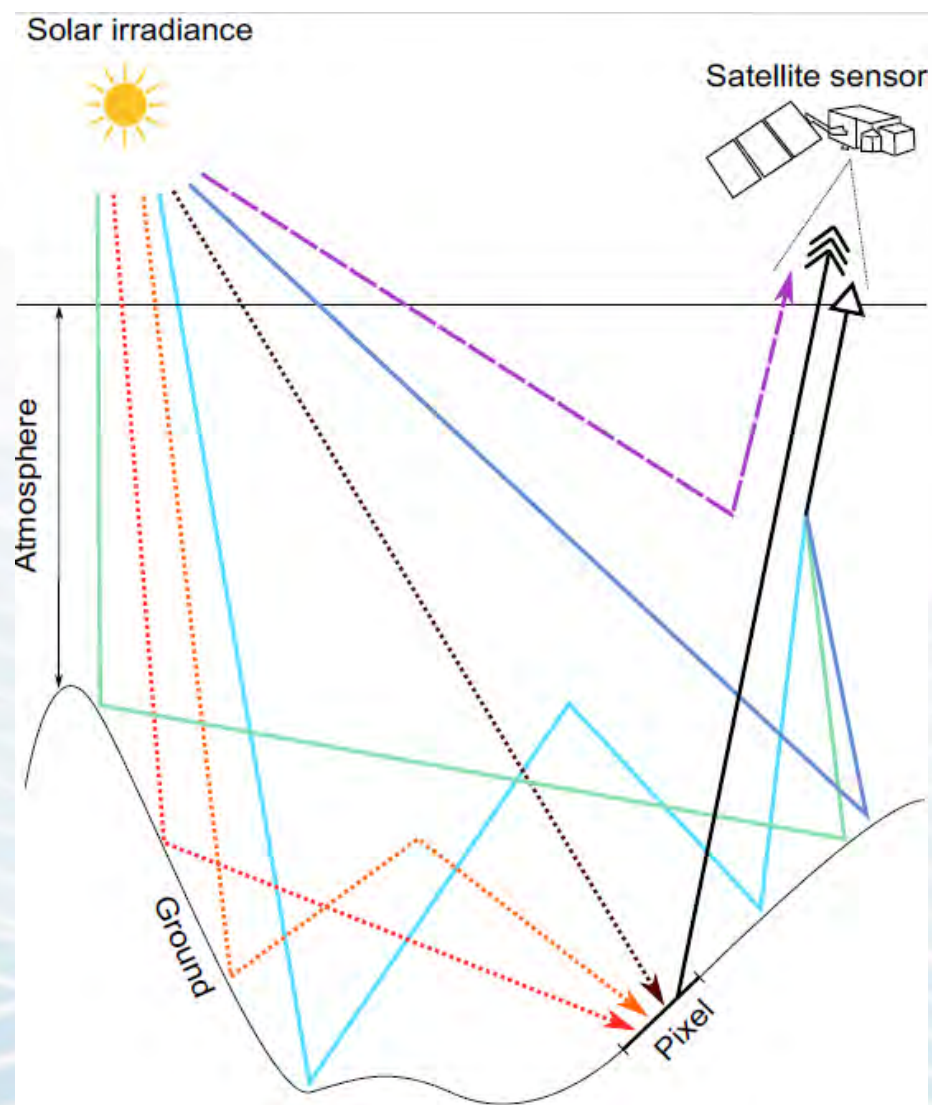
Οι ενεργητικοί αισθητήρες είναι και πομποί και δέκτες – στέλνουν καθορισμένο σήμα το οποίο ανακλάται και παραμορφώνεται και με βάση την παραμόρφωση του σήματος προσδιορίζουν τις ιδιότητες της Γης

Οι παθητικοί αισθητήρες μόνο λαμβάνουν σήματα από την Γη

Σήμερα θα ασχοληθούμε με έναν παθητικό αισθητήρα, το **ραδιόμετρο MSI**.

Αισθητήρες Δορυφόρων

Το ραδιόμετρο καταγράφει το ποσοστό της ανακλώμενης από τον Ήλιο ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας (ακτινοβολίας) που μεταφέρεται από μία επιφάνεια προς το διάστημα



Φασματική Υπογραφή

Κάθε σώμα στην επιφάνεια της Γης δέχεται Ηλιακή ακτινοβολία και ανακλά μέρος αυτής προς το διάστημα.

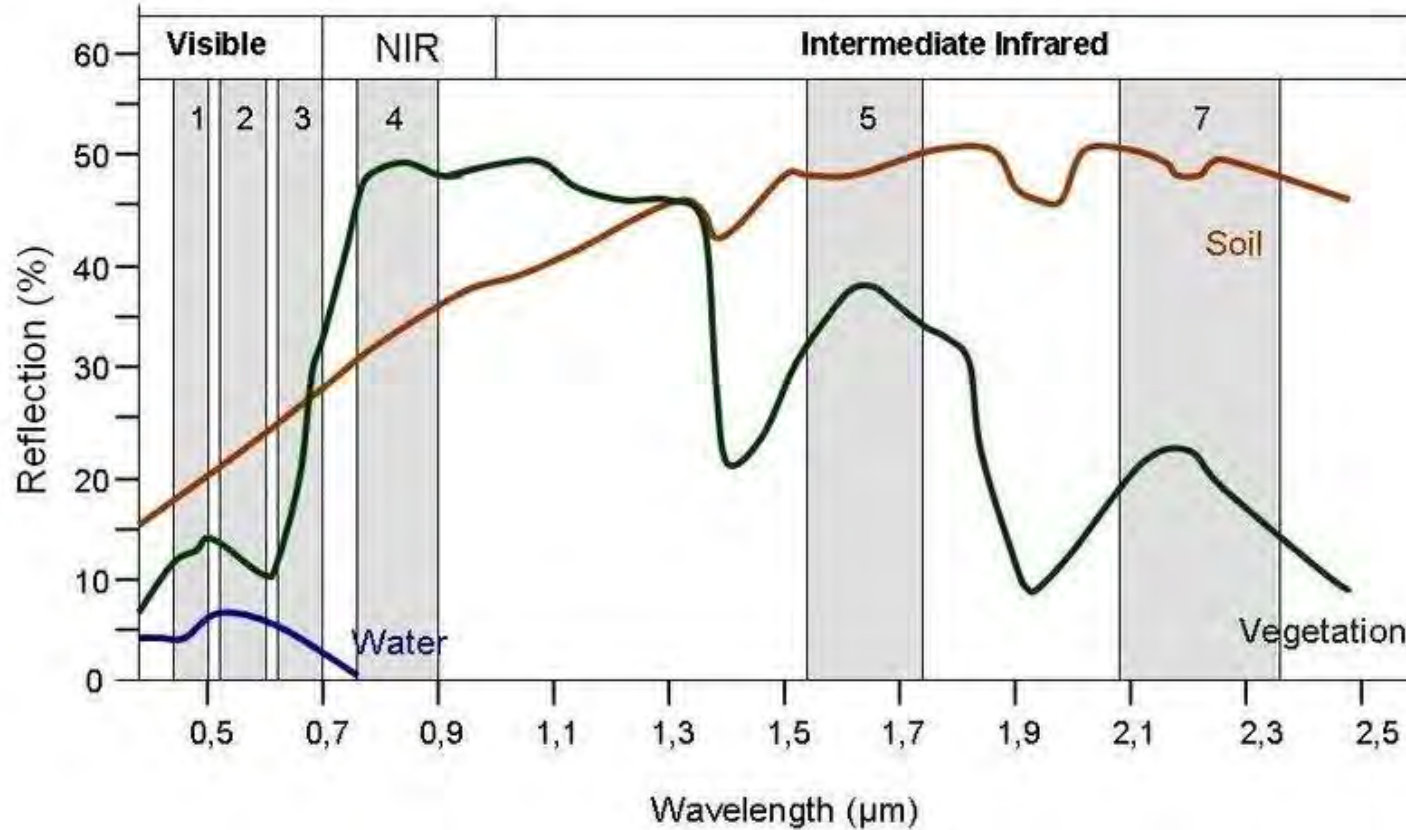
Η ακτινοβολία είναι κύμα, άρα περιγράφεται από το μήκος κύματος (λ , μm)

Η ακτινοβολία των σωμάτων εκπέμπεται σε διάφορα μήκη κύματος.

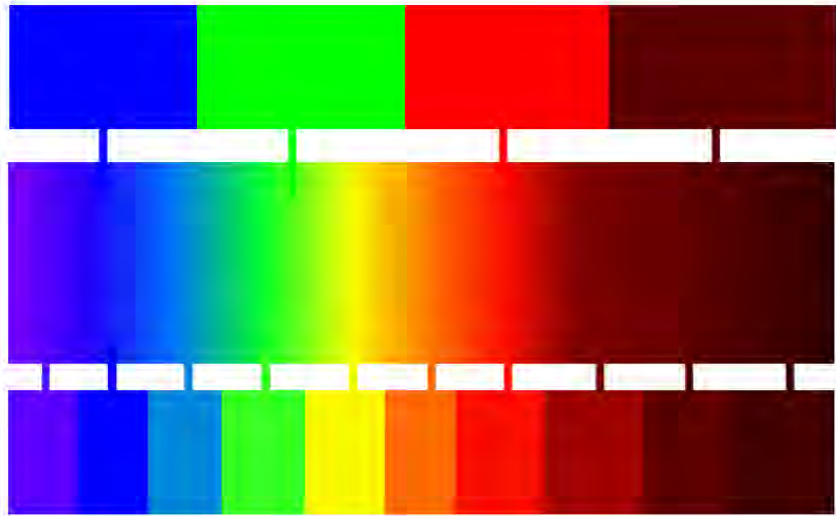
Ανάλογα με τις ιδιότητές του κάθε σώμα αντανακλά ακτινοβολία σε διαφορετικά μήκη κύματος

Η ακτινοβολία που αντανακλάται από μια επιφάνεια στα διάφορα μήκη κύματος, ονομάζεται **φασματική υπογραφή της επιφάνειας**

Φασματική Υπογραφή



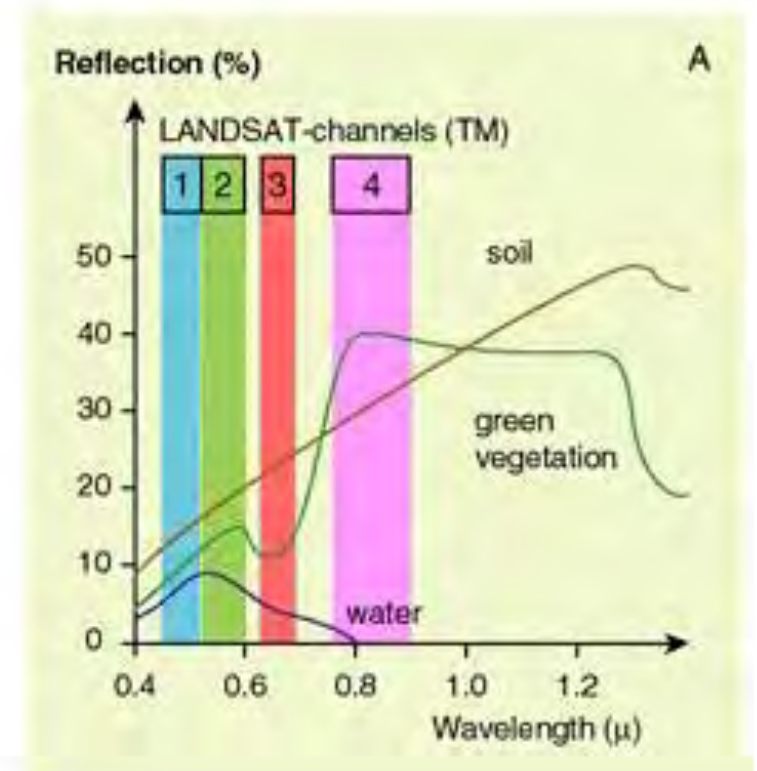
Φασματική Διακριτικότητα



4 κανάλια - Χαμηλή
Φασματική Ανάλυση

10 κανάλια - Υψηλή
Φασματική Ανάλυση

- Landsat Thematic Mapper (TM) sensor



Τα φασματικά κανάλια του Sentinel 2

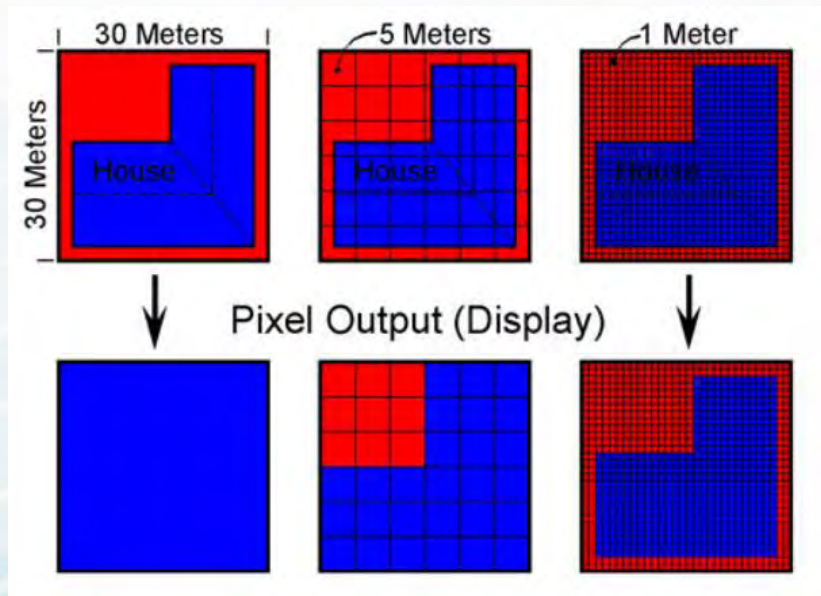
Sentinel 2	Central wavelength (micrometres)	Resolution (meters)
Band 1 (coastal aerosol)	0.44	60
Band 2 (Blue)	0.49	10
Band 3 (Green)	0.56	10
Band 4 (Red)	0.66	10
Band 5 (Red Edge 1)	0.70	20
Band 6 (Red Edge 2)	0.74	20
Band 7 (Red Edge 3)	0.78	20
Band 8 (NIR)	0.83	10
Band 8A (NIR Vapor)	0.86	20
Band 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



Χωρική Διακριτικότητα Δορυφορικής Εικόνας

Χωρική Ανάλυση (Spatial Resolution)

Προσδιορίζει το μέγεθος των **pixels** των δορυφορικών εικόνων που καλύπτουν την επιφάνεια της γης



High Spatial Resolution



Medium Spatial Resolution



Low Spatial Resolution

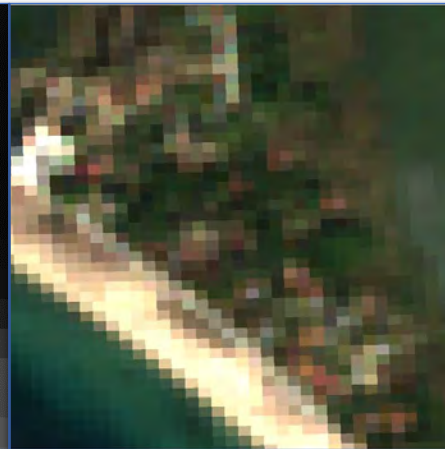
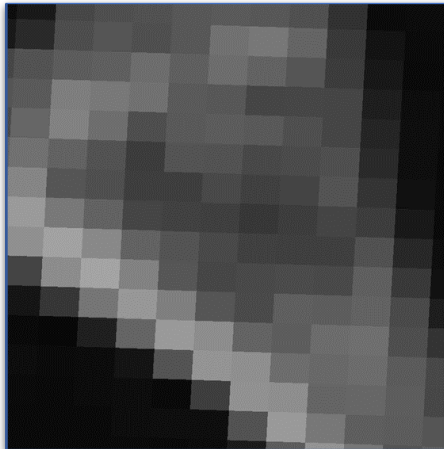
Ελεύθερες Βάσεις Δορυφορικών Εικόνων

Earth Explorer

Copernicus Hub

Planet Explorer

Planet Explorer



Landsat 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

Sentinel 2A & 2B

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

RapidEye

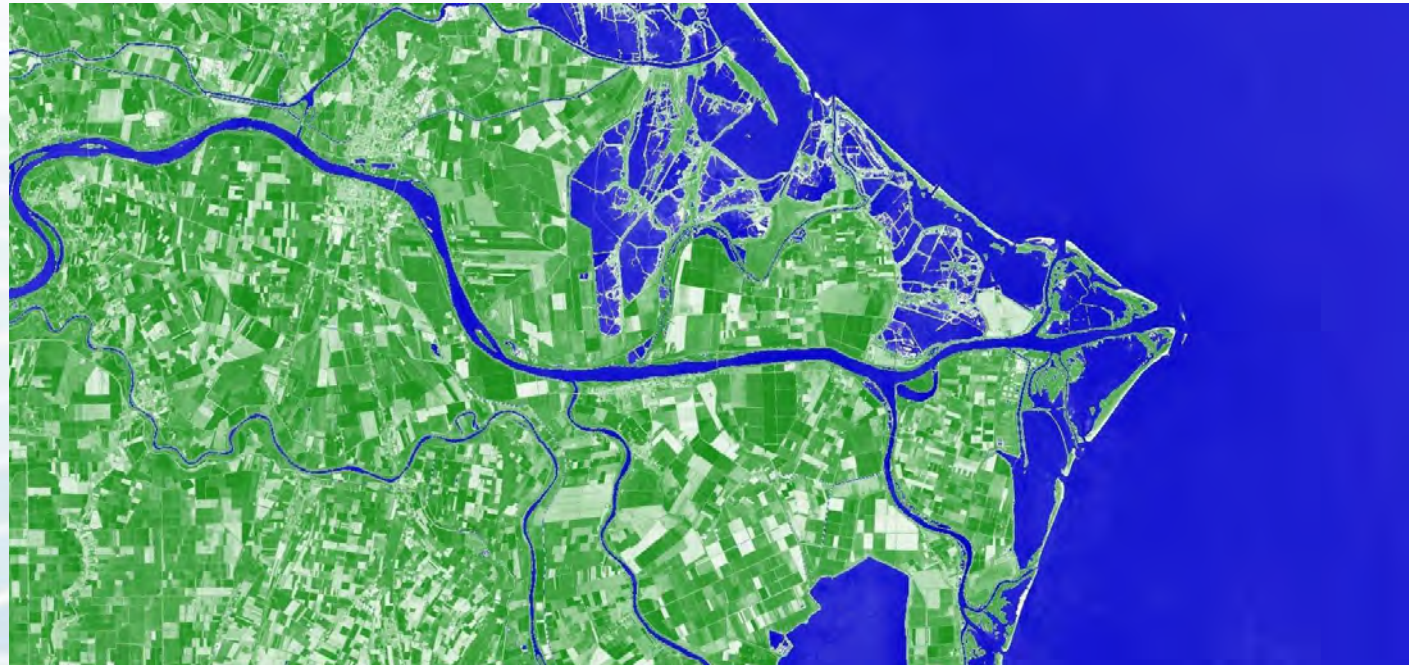
- Spatial Res.: 5 m
- 2009 – March 2020
- Number of Bands: 5
- Number of Sat.: 5
- Swath Width: 77 km

PlanetScope

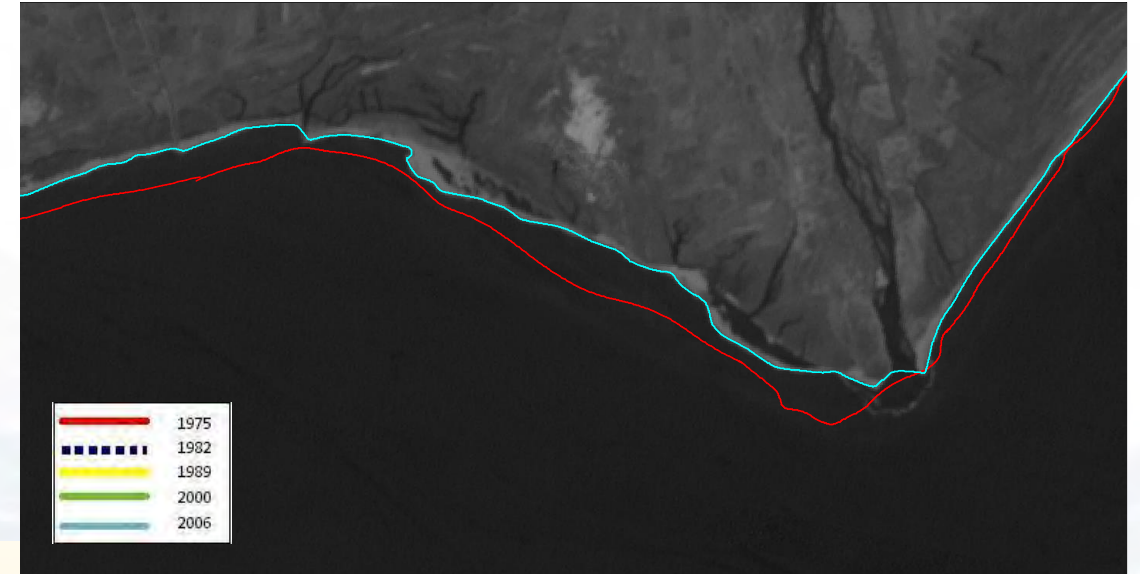
- Spatial Res.: 3.6 m
- 2016 – Still active
- Number of Bands: 4
- Number of Sat.: more than 120 optical satellites
- Swath Width: 24.6 km x 16.4 km

Δείκτης NDWI – Normalized Difference Water Index

$$NDWI = \frac{(\text{Band Green} - \text{Band NIR})}{(\text{Band Green} + \text{Band NIR})} = \frac{(\text{Band}3 - \text{Band}8)}{(\text{Band}3 + \text{Band}8)}$$



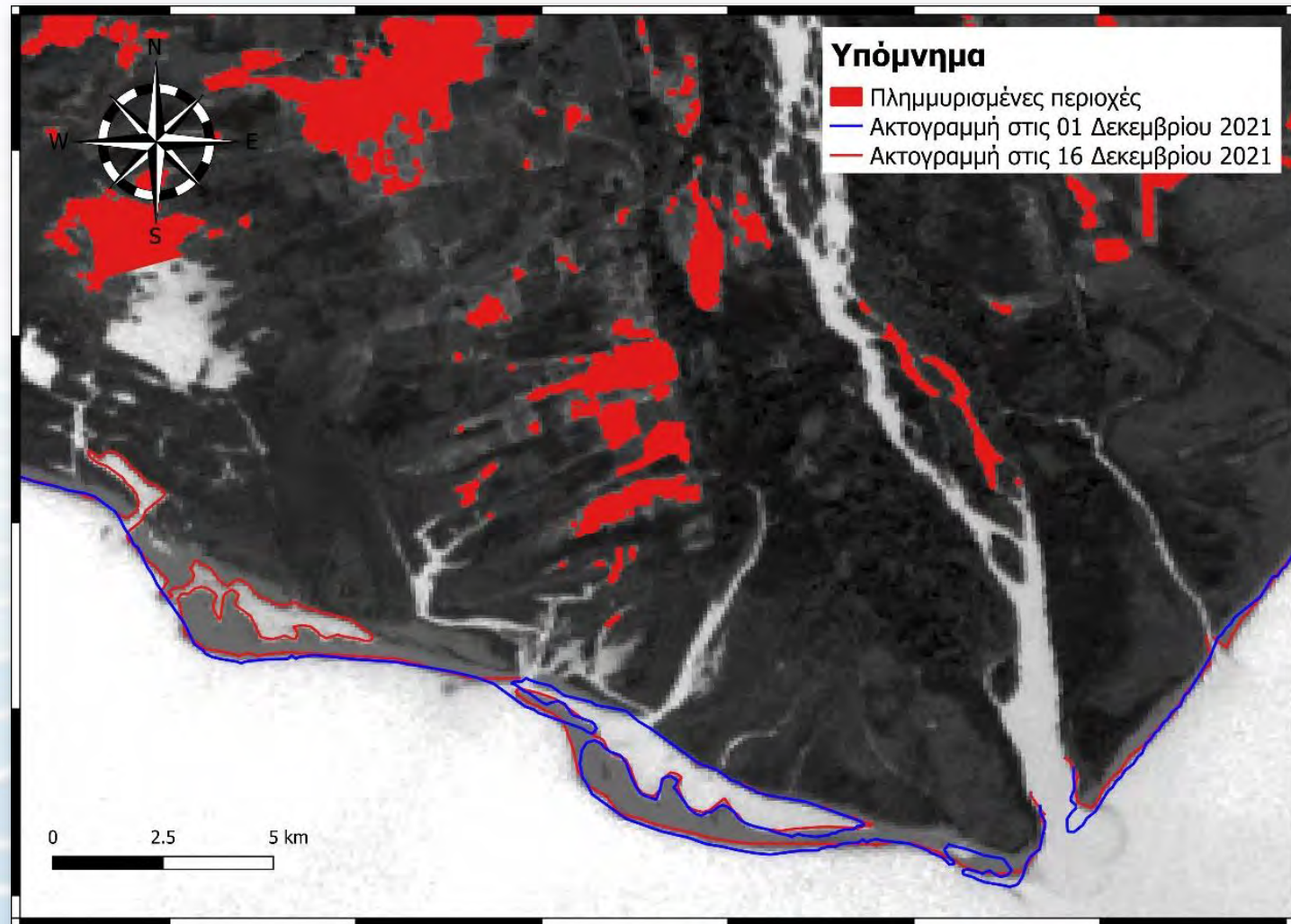
Παράκτια Διάβρωση



Κατανόηση των μεταβολών της ακτογραμμής μέσα από την μελέτη πολλών δορυφορικών εικόνων



Αποτύπωση πλημμυρικού συμβάντος



Στόχοι Σεμιναρίου

1. Να γίνει κατανοητή από τους νέους επιστήμονες η ανάγκη διαχείρισης δορυφορικών εικόνων και δεδομένων

- γιατί τις χρησιμοποιώ,
- που τις βρίσκω,
- πως επιλέγω την κατάλληλη δορυφορική εικόνα,
- πως την αποθηκεύω,
- πως την επεξεργάζομαι,
- παράδειγμα εφαρμογής για την **αυτοματοποιημένη χάραξη ακτογραμμής**

2. Να γίνει κατανοητή η έννοια της «φασματικής υπογραφής» και η χρησιμότητα του δείκτη NDWI

3. Να γίνει κατανοητή η ημι-αυτοματοποιημένη ταξινόμηση κελιών δορυφορικής εικόνας και η εφαρμογή της στην παράκτια διάβρωση και στην αποτύπωση επιπτώσεων πλημμυρικών φαινομένων

Βήμα-βήμα εκπαίδευση στην λήψη και επεξεργασία δορυφορικών εικόνων Sentinel 2

Σχετικά με τον Εκπαιδευτή

Ο Κωνσταντίνος ΖΑΧΟΠΟΥΛΟΣ είναι Επιστήμονας της Θάλασσας, κάτοχος MSc στις Θαλάσσιες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Υποψήφιος Διδάκτωρ στο Εργαστήριο Οικολογικής Μηχανικής & Τεχνολογίας του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος της Πολυτεχνικής Σχολής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης.





Common borders. Common solutions.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Γεώργιος Συλαίος

Καθηγητής, Διευθυντής Εργαστηρίου Οικολογικής Μηχανικής & Τεχνολογίας

Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης



CERTH
CENTRE FOR
RESEARCH & TECHNOLOGY
HELLAS

