



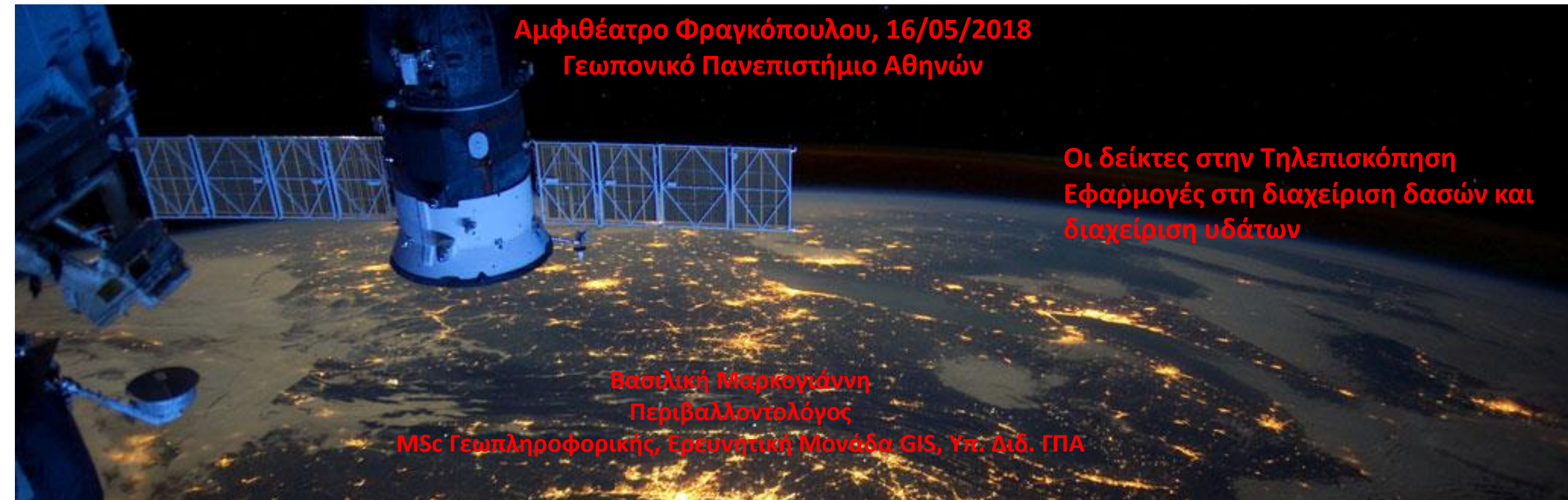
Γεωχωρικές Προσεγγίσεις και Εξελίξεις στη Γεωργία και στο Περιβάλλον

2η ενότητα “Τηλεπισκόπηση, Φασματικές Υπογραφές – Δείκτες Τηλεπισκόπησης (RS)”

Αμφιθέατρο Φραγκόπουλου, 16/05/2018
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

**Οι δείκτες στην Τηλεπισκόπηση
Εφαρμογές στη διαχείριση δασών και
διαχείριση υδάτων**

Βασιλική Μαρκογιάννη
Περιβαλλοντολόγος
MSc Γεωπληροφορικής, Ερευνητική Μονάδα GIS, Υπ. Διδ. ΓΠΑ

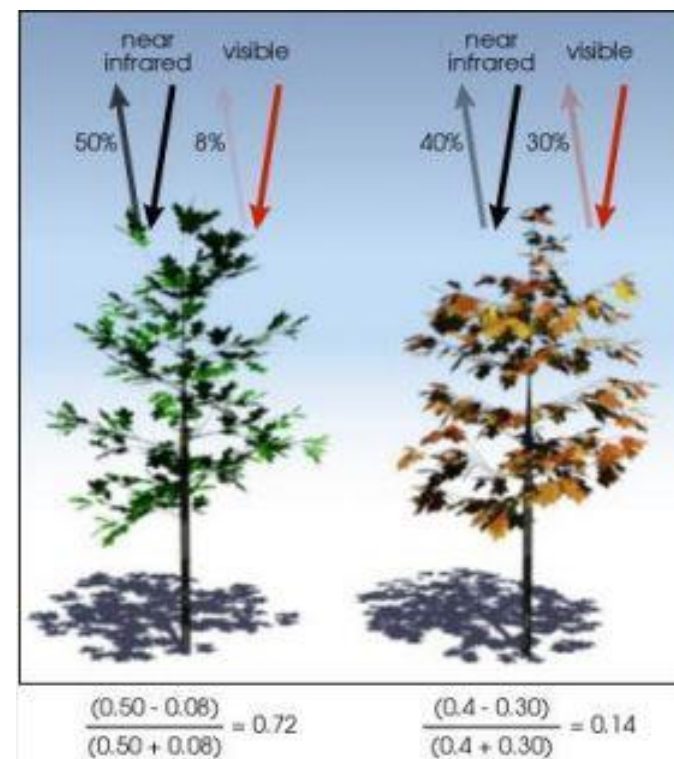


Φασματικοί Δείκτες:

- Τεχνικές μετασχηματισμών (φασματικής ενίσχυσης) των πολυφασματικών εικόνων οι οποίες οδηγούν στη δημιουργία νέων εικόνων και πληροφοριών.
- Αυτές οι νέες εικόνες προκύπτουν μετά από μαθηματικές πράξεις (αφαίρεση, λόγος κλπ) μεταξύ των φασματικών καναλιών της ίδιας εικόνας ή διαφορετικών εικόνων.
- Οι λόγοι καναλιών βασίζονται ιδιαίτερα στις φασματικές ιδιότητες των υλικών του εδάφους όπως π.χ. απορρόφηση/ανάκλαση στα διαφορετικά μήκη κύματος.

Αρκετοί δείκτες έχουν δημιουργηθεί με σκοπό τον εντοπισμό:

- Των διαφορετικών ειδών βλάστησης
- Ορυκτών
- Αστικών περιοχών
- Ξηρασίας
- Νερού, χιονιού και πάγου
- Καμένων εκτάσεων κ.ά.

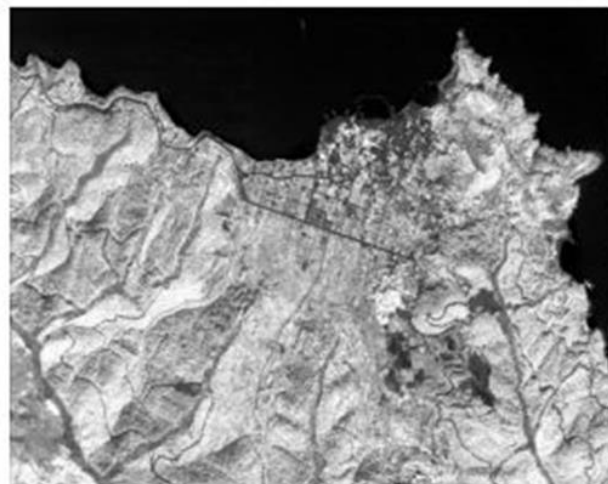


Οι δείκτες, ανάλογα με την μέθοδο δημιουργία τους, ταξινομούνται σε 4 κατηγορίες:

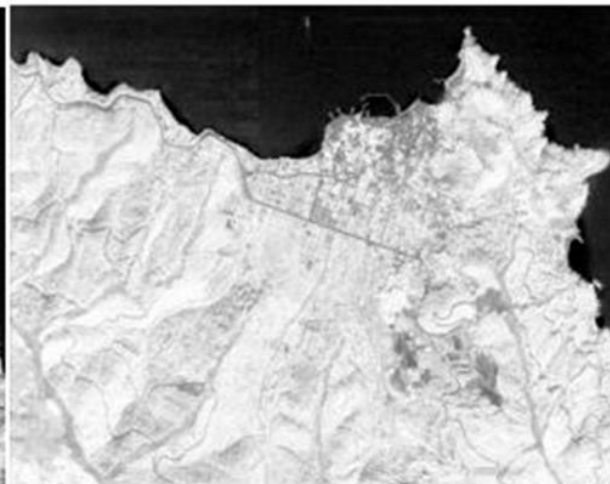
- Απλοί δείκτες, οι οποίοι δημιουργούνται από τους λόγους των φασματικών καναλιών και τονίζουν τις φασματικές ιδιότητες των καλύψεων/χρήσεων γης
- Δείκτες που ελαχιστοποιούν τα προβλήματα που δημιουργούνται εξαιτίας του εδάφους σε σχέση με τις καλύψεις (βλάστηση, νερό κ.ά.)
- Δείκτες που ελαχιστοποιούν τις ατμοσφαιρικές επιδράσεις
- Εξειδικευμένοι δείκτες εκτίμησης φαινομένων που συμβαίνουν στο χώρο (π.χ. πυκνότητας βλάστησης, εκτίμησης της δριμύτητας της πυρκαγιάς, κ.ά.)

Σημαντικοί δείκτες βλάστησης (λόγοι φασματικών καναλιών)

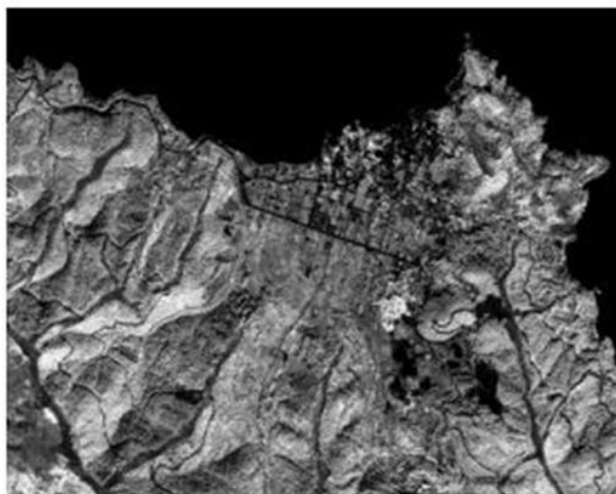
RATIO, Ratio Vegetation Index (Birth and McVey, 1968)	NIR/red
NDVI, Normalized Difference Vegetation Index (Rouse, 1973)	$(\text{NIR} - \text{red}) / (\text{NIR} + \text{red})$
SAVI, Soil Adjusted Vegetation Index (Huete, 1988)	$[(\text{NIR} - \text{red}) / (\text{NIR} + \text{red} + L)] * (1 + L)$, όπου $L = 0 - 1$
EVI, Enhance Vegetation Index (Liu and Huete, 1995)	$G * [(\text{NIR} - \text{red}) / (\text{NIR} + C1*\text{red} - C2*\text{blue} + L)]$, όπου $G = 2.5$, $C1 = 6$, $C2 = 7.5$, $L = 1$
RVI, (Richardson and Wiegand, 1977)	red/ NIR



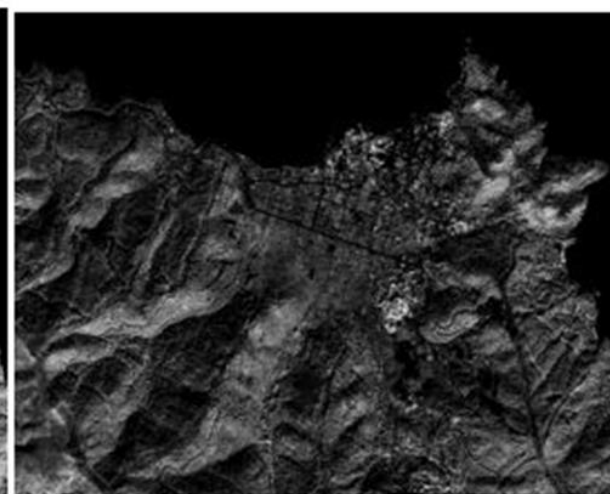
Wide Dynamic Range Vegetation Index (WDRVI)



Modified Soil Adjusted Vegetation Index (MSAVI)



Simple Ratio (SR)



Tasseled Cap Greenness

Τηλεπισκόπηση και διαχείριση δασών

Βασικές εφαρμογές:

- Αναγνώριση, ταξινόμηση και χαρτογράφηση δασών, λιβαδιών και άλλων δασικών εκτάσεων
- Δασικές απογραφές
- Εκτίμηση βιομάζας
- Εκτίμηση και χαρτογράφηση βιοτόπων άγριας πανίδας, υγροτόπων, εθνικών πάρκων
- Παρακολούθηση και εκτίμηση διαχρονικών αλλαγών και εξελίξεων
- Χαρτογράφηση βλάστησης λεκανών απορροής-μοντελοποίηση παραγωγής νερού
- Επιπτώσεις ανθρωπογενών επιδράσεων επί των δασικών οικοσυστημάτων
- Περιφερειακός σχεδιασμός ανάπτυξης και προστασίας δασικών περιοχών
- Σχεδιασμός υποδομών (οδικό δίκτυο, δίκτυο μεταφοράς ξυλείας κ.λπ.)
- Εκτίμηση υποβάθμισης οικοσυστημάτων από ασθένειες, έντομα, ξηρασία, ανέμους, όξινη βροχή, εκτεταμένες λαθροϋλοτομίες κ.λπ.
- Χαρτογράφηση καύσιμης ύλης, καμένων εκτάσεων κ.λπ.



Δυσκολίες που δημιουργούν τα δάση στη δορυφορική Τηλεπισκόπηση:

1. Διαφορετικά μεγέθη, σχήματα και χρώματα των φύλλων.
2. Ποικίλα ύψη δένδρων ανάλογα με τις γενετικές και οικολογικές επιδράσεις.
3. Ποικιλία επιφανειών κάτω από την κομοστέγη του δάσους (π.χ. τελείως γυμνή, με ετήσια φυτά, πολυετή ή μικρότερα δένδρα, κ.λπ.)
4. Ύπαρξη έντονου ανάγλυφου σε πολλές δασικές περιοχές.



- ✓ Όλα τα ανωτέρω χαρακτηριστικά συμβάλουν στο να καταγράφουν οι δέκτες των δορυφόρων διαφορετικό ανακλώμενο σήμα.
- ✓ Πάντα πρέπει να μελετώνται οι βιοκλιματικοί παράγοντες της περιοχής
- ✓ Η ακρίβεια των αποτελεσμάτων των δορυφορικών δεδομένων, έχει περισσότερο τοπική χρησιμότητα

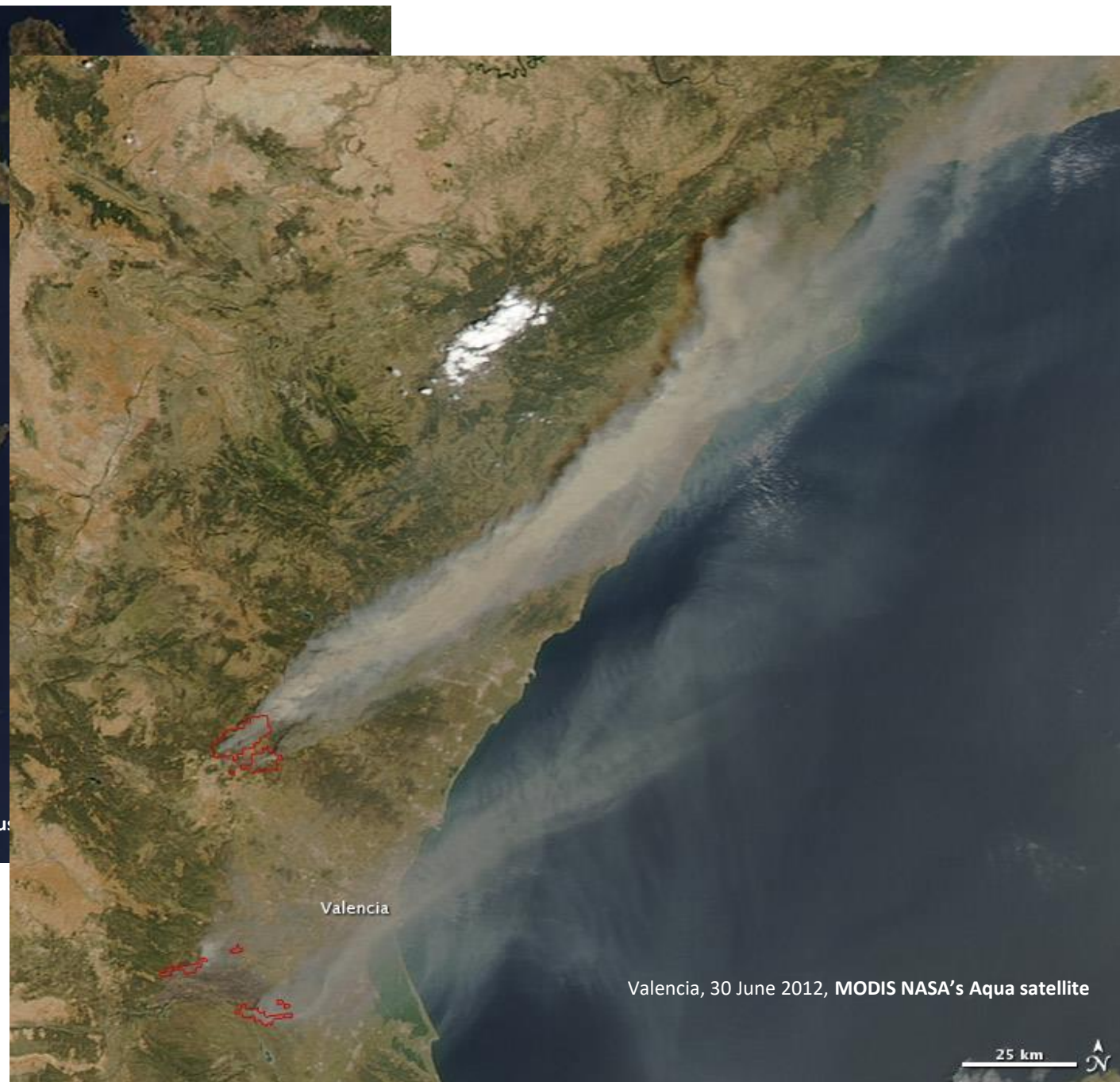
Χαρτογράφηση και παρακολούθηση καμένων εκτάσεων μέσω δορυφορικών δεδομένων

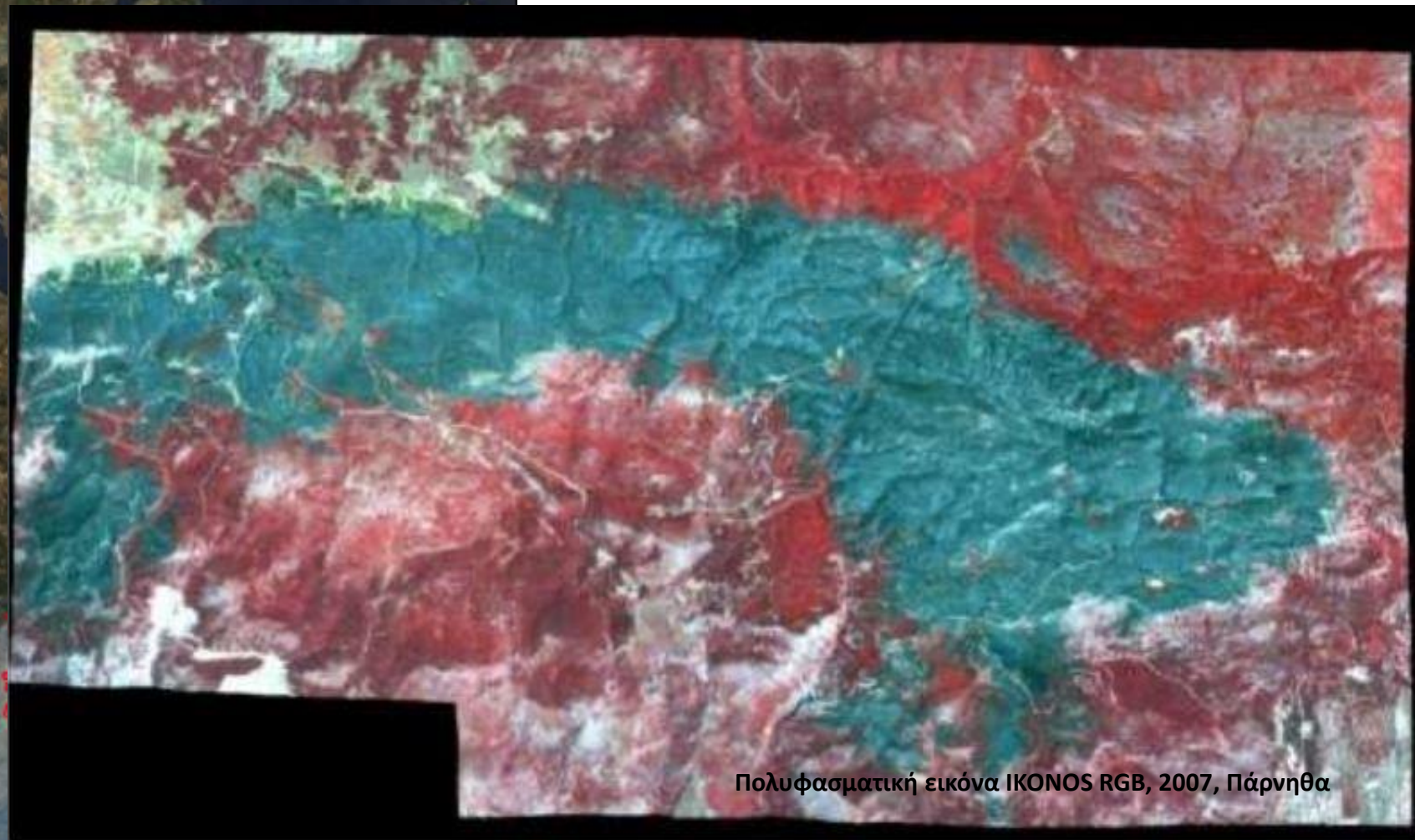
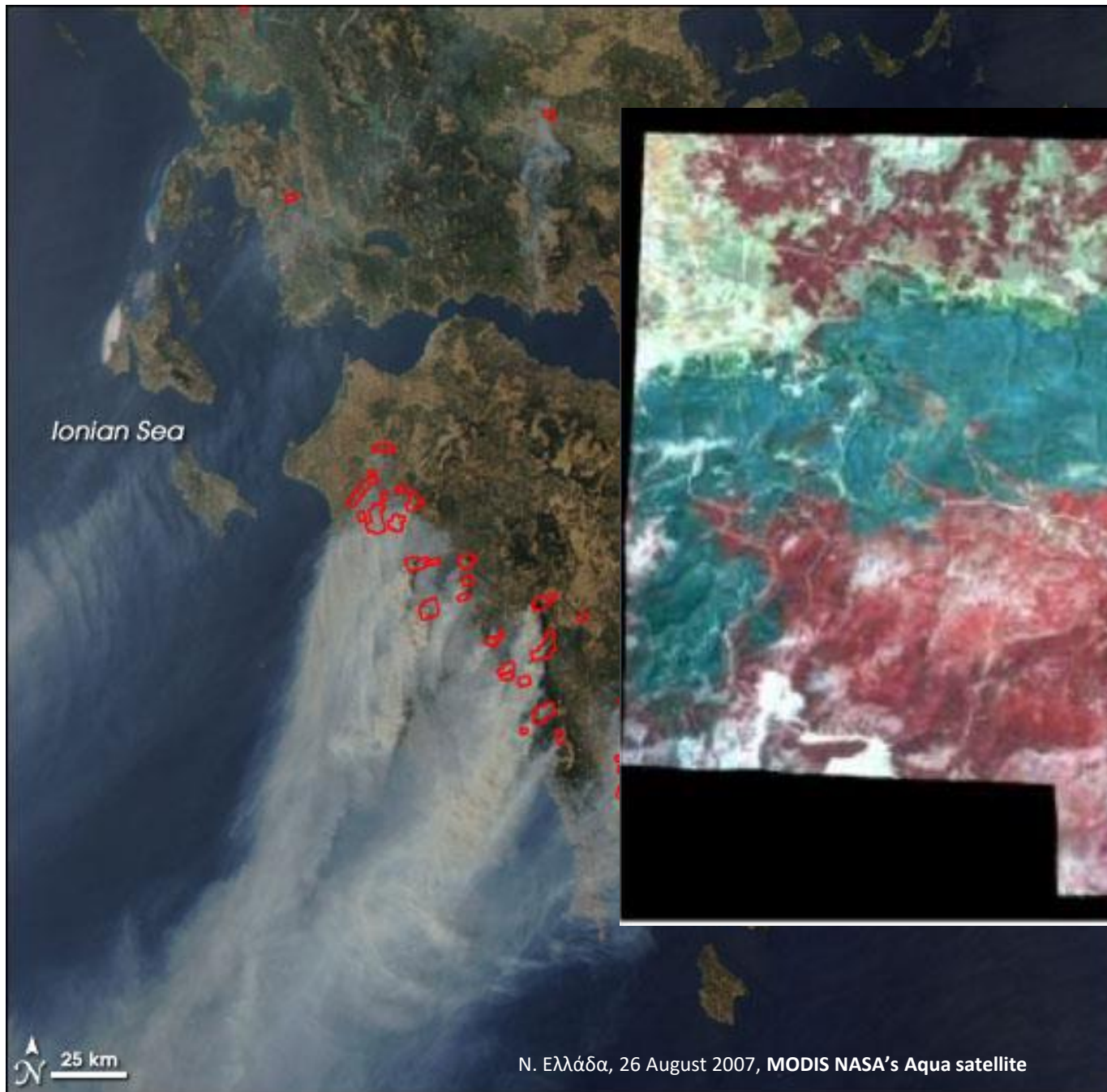
Πλεονεκτήματα:

1. Δυνατότητα χαρτογράφησης της καμένης έκτασης αλλά και της περιμέτρου (λεπτομερής βάση δεδομένων)
2. Δυνατότητα χαρτογράφησης μη καμένων περιοχών που βρίσκονται μέσα στην περίμετρο της πυρκαγιάς (σχετίζεται με τη τροποποίηση του τοπίου μετά την πυρκαγιά αναφορικά με τη χωρική δομή και διάταξή του)
3. Δυνατότητα χαρτογράφησης της έντασης της πυρκαγιάς και των επιπέδων καταστροφής (εκτίμηση συνεπειών στο τοπίο όπως π.χ φυσική αναγέννηση, περαιτέρω υποβάθμιση λόγω διάβρωσης κλπ).

- Τα δορυφορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται συνήθως στη χαρτογράφηση και παρακολούθηση καμένων εκτάσεων ταξινομούνται βάσει της χωρικής διακριτικής ικανότητας τους σε: α) χαμηλή, β) μεσαία/υψηλή και γ) υψηλή/πολύ υψηλή

ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Υψηλή/πολύ υψηλή ευκρίνεια <5 m	IKONOS, QUICKBIRD	Λεπτομερή αποτύπωση, τοπική κάλυψη
Μεσαία/υψηλή ευκρίνεια 10-60 m	LANDSAT, ASTER, ALI	Αρκετά λεπτομερή αποτύπωση, περιφερειακή κάλυψη
Χαμηλή ευκρίνεια 250-1000 m	NOAA/AVHRR, MODIS, ATSR	Γενικευμένη αποτύπωση, παγκόσμια κάλυψη

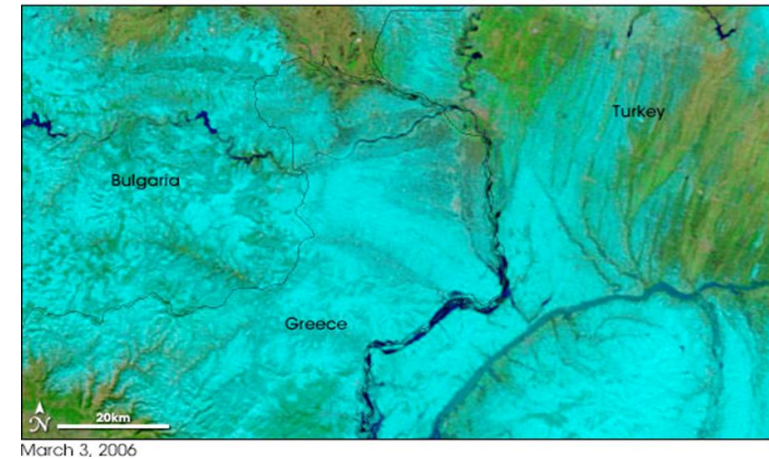




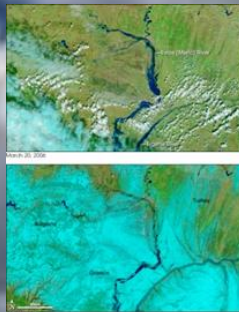
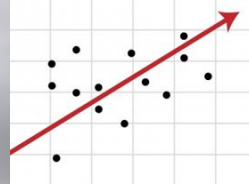
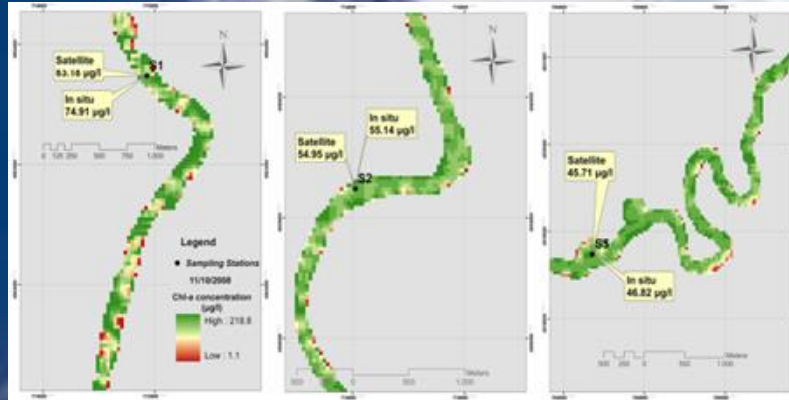
Τηλεπισκόπηση και διαχείριση υδάτων

Βασικές εφαρμογές

- Παρακολούθηση, χαρτογράφηση και ανάλυση ποταμών, λιμνών και υγροτόπων
- Εντοπισμός πηγών πόσιμου νερού
- Σχεδιασμός αρδευτικού δικτύου
- Παρακολούθηση εδαφικής υγρασίας, εξατμισιδιαπνοής κ.λπ.
- Διαχείριση υδατικών οικοσυστημάτων
- Καταγραφή πλημμύρων, εκτίμηση ζημιών κ.λπ.
- Χαρτογράφηση κατανομής χιονιού
- Παρακολούθηση και ανάλυση λεκανών απορροής (χρήσεις, διαβρώσεις κ.λπ)



Παρακολούθηση παραμέτρων ποιότητας



Παραγωγή θεματικών χαρτών

Εφαρμογή αλγόριθμου

Επαλήθευση αλγόριθμου

Ανάπτυξη αλγορίθμου

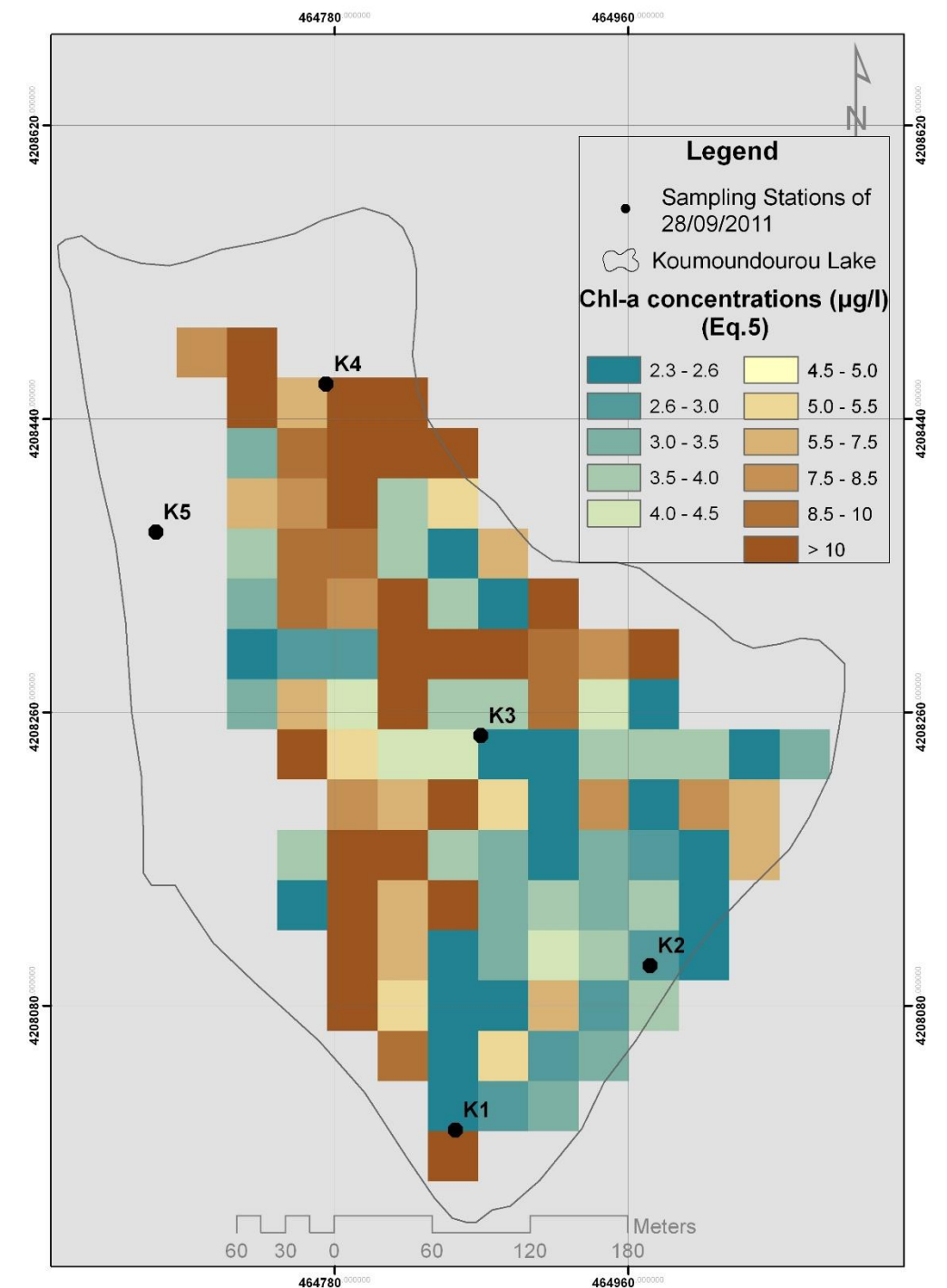
Στατιστική ανάλυση

Επιτόπιες δειγματοληψίες

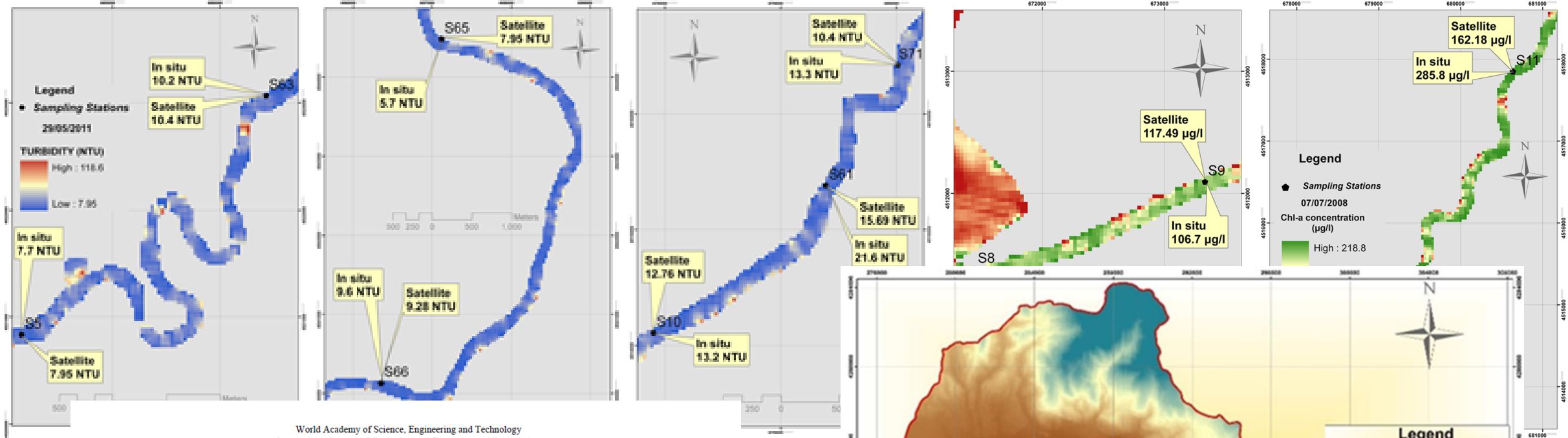
Απόκτηση δορυφορικών
δεδομένων και διορθώσεις



	01/06/2011	28/06/2011 Landsat 5	28/09/2011	16/09/2011 Landsat 5
Σταθμοί δειγματο- ληψίας	Chl-a (μg/l)	Eq.5	Chla (μg/l)	Eq.5
K1	0.607	8.38	1.72	2.31
K2	3.38	7.16	1.35	2.3
K3	1.52	4.38	2.24	2.4
K4	2.32	3.71	5.36	5.15
K5	2.71	3.19	3.81	3.18



Παρακολούθηση της Chlorophyll-*a* και της θολερότητας στον ποταμό Έβρο χρησιμοποιώντας Landsat 5

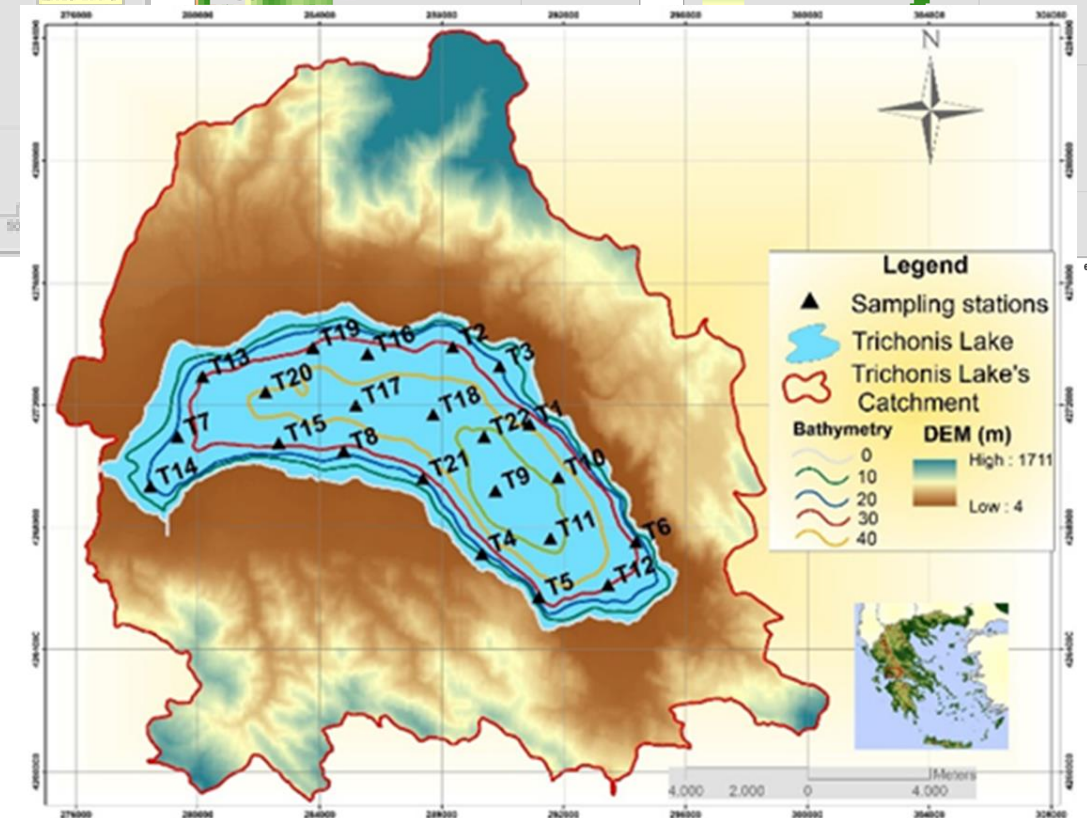


World Academy of Science, Engineering and Technology
International Journal of Geological and Environmental Engineering
Vol:11, No:9, 2017

Analysis on the Feasibility of Landsat 8 Imagery for Water Quality Parameters Assessment in an Oligotrophic Mediterranean Lake

V. Markogianni, D. Kalivas, G. Petropoulos, E. Dimitriou

- Θρεπτικά άλατα (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , and PO_4^{3-})
- Chl-*a*
- CDOM absorption spectra (οργανική ύλη)



Καταγραφή πλημμυρών

- Χαρτογράφηση και αξιολόγηση κινδύνου πλημμυρών στον ποταμό Έβρο χρησιμοποιώντας δορυφωρικά δεδομένα και τεχνικές GIS
- Επαλήθευση της πλημμυρικής επικινδυνότητας
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση Landsat 5 and 7 εικόνων, 4 πλημμυρικών επεισοδίων.

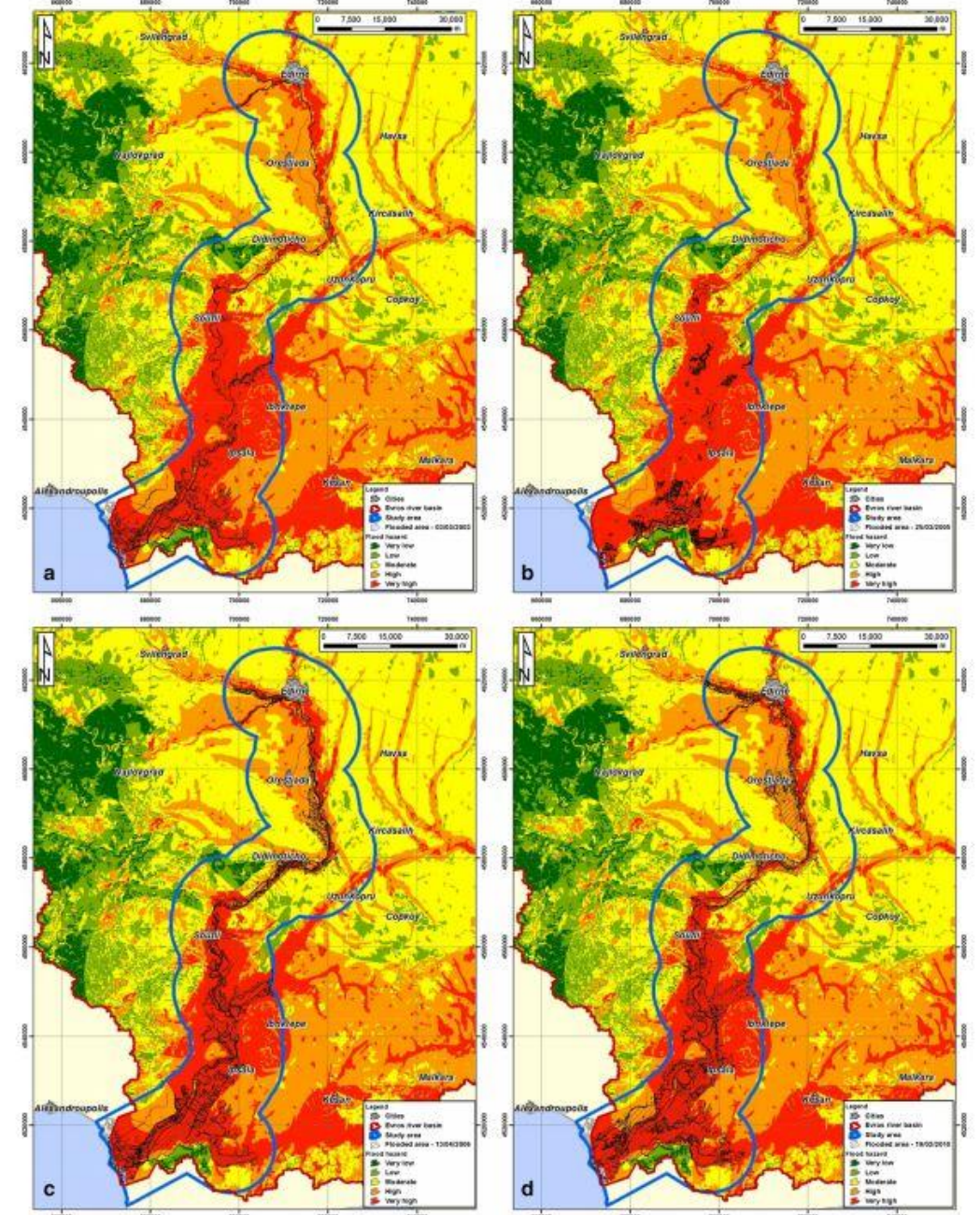
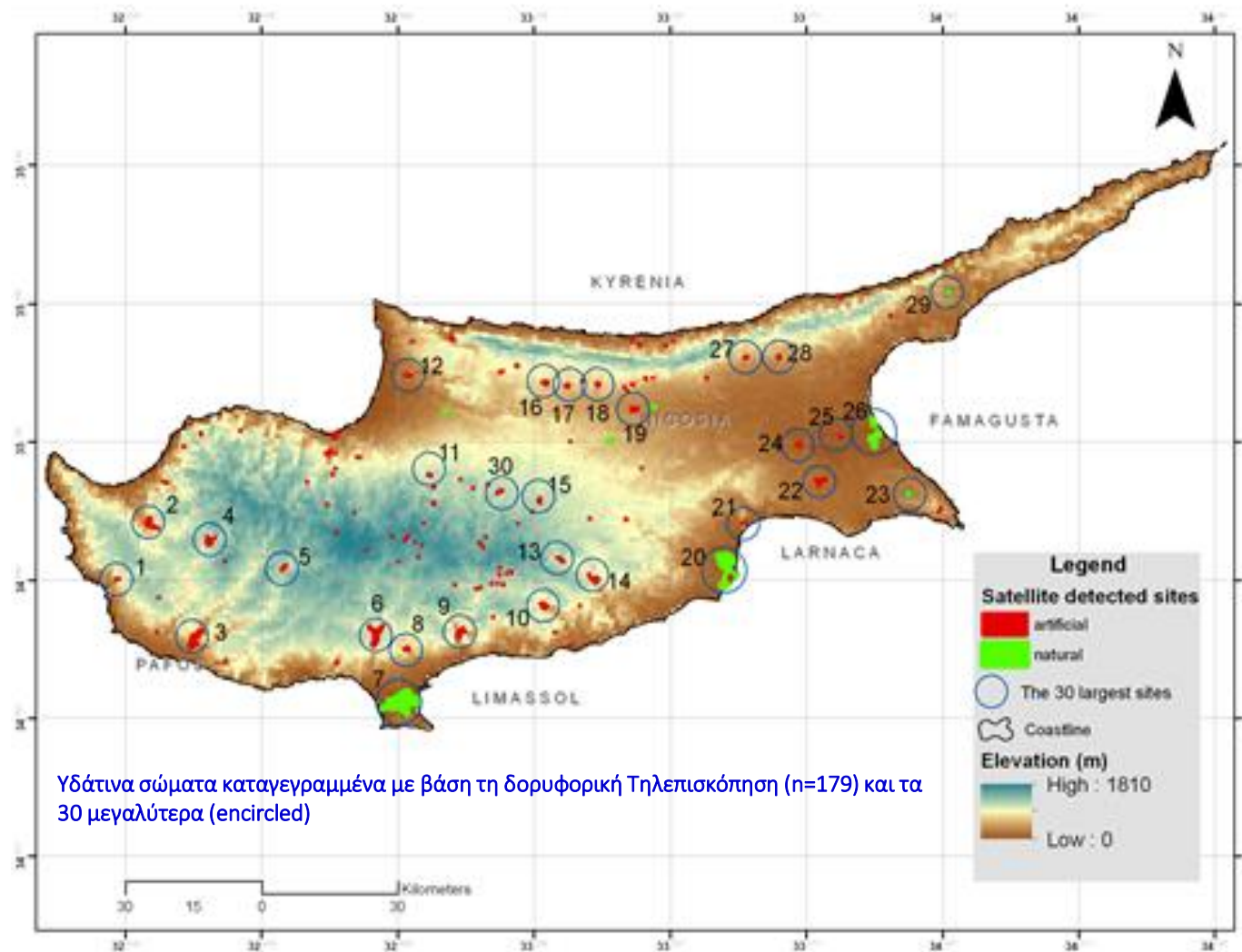
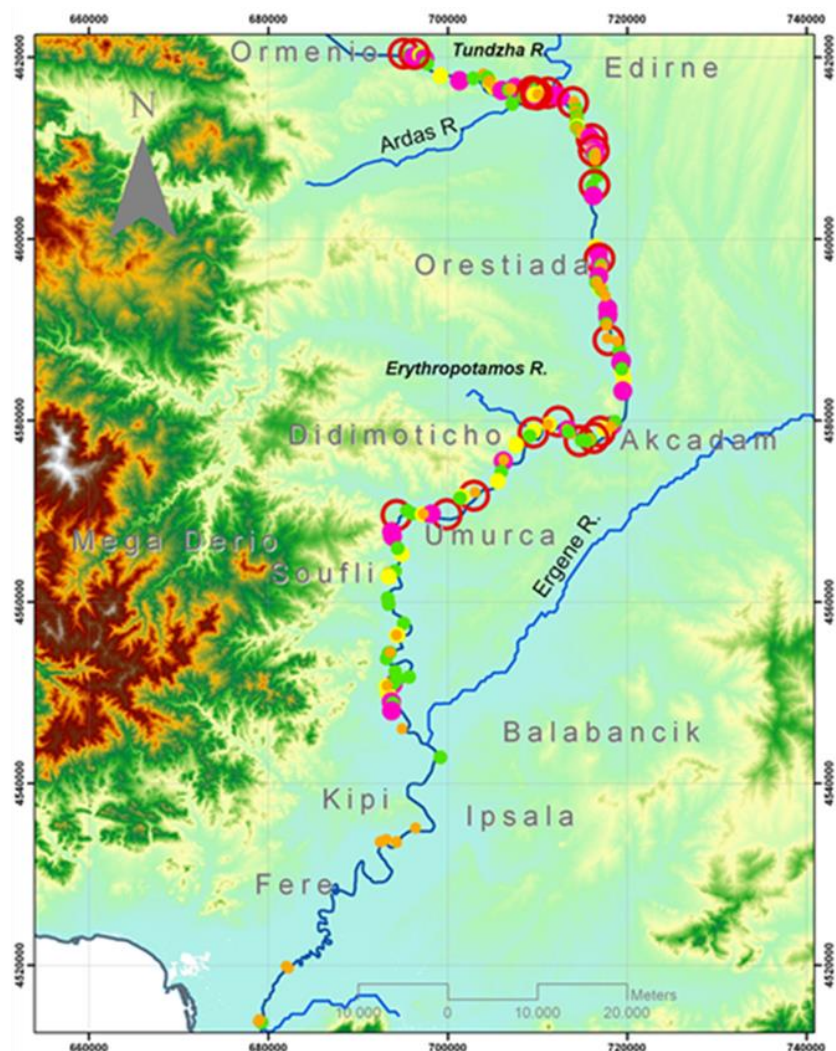
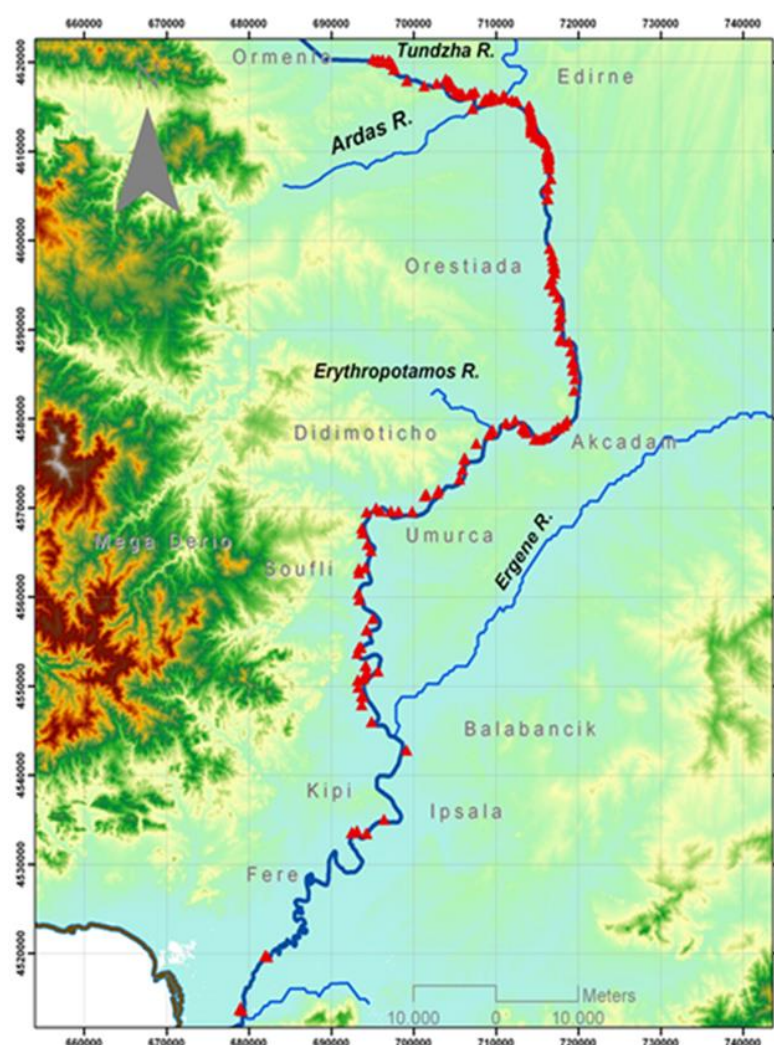


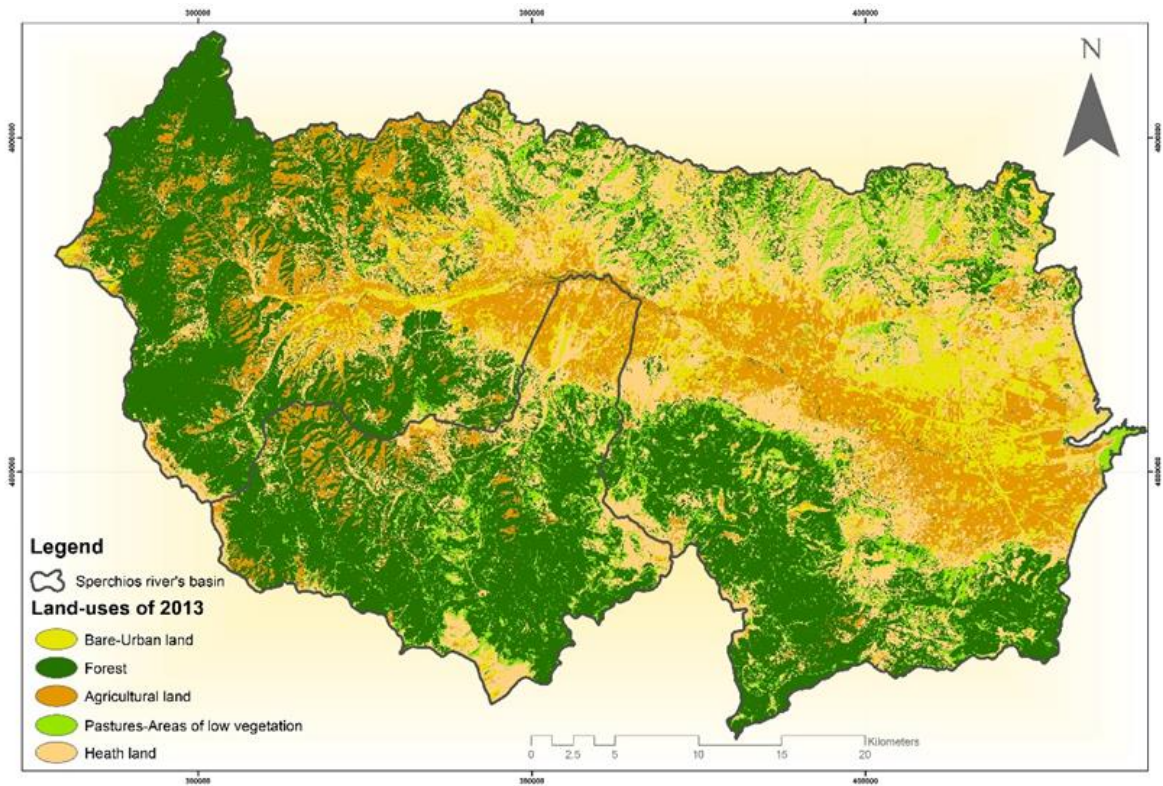
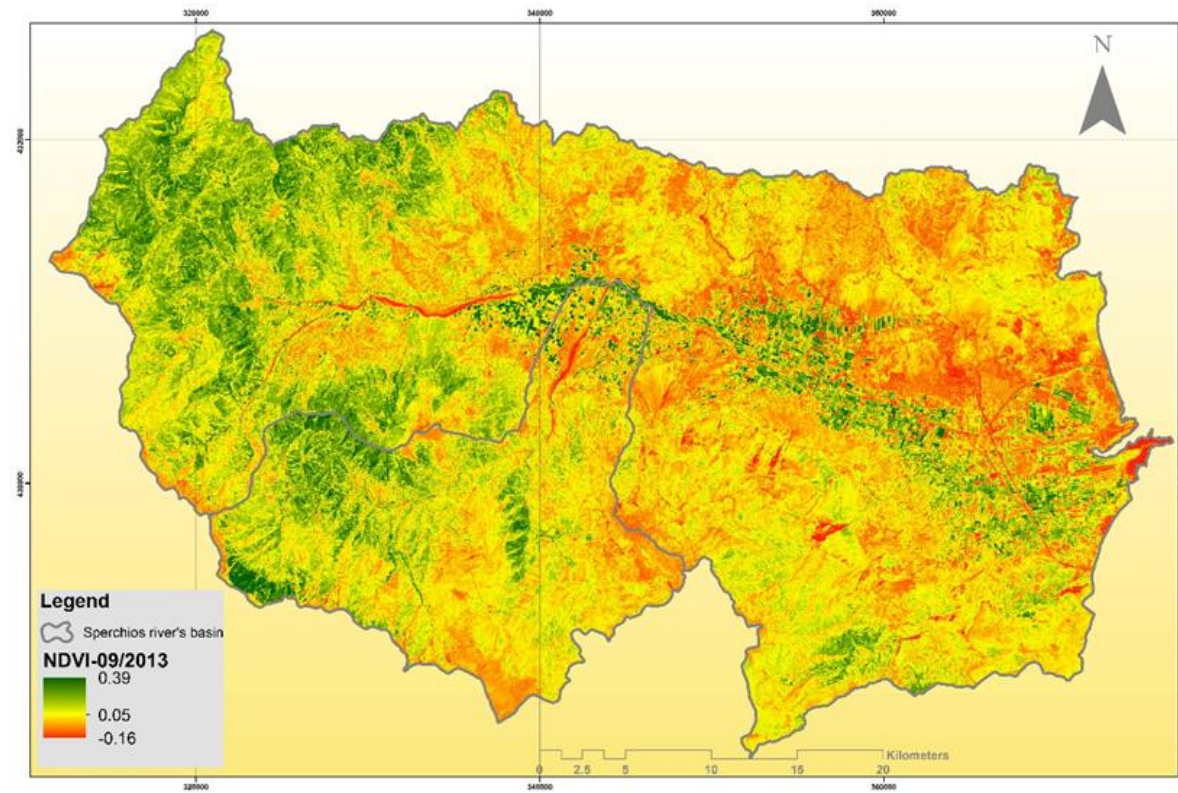
Figure 6
Evros river inundation map for the flood events on a 03/03/2003, b 26/03/2005, c 13/04/2006, d 19/02/2010

➤ Διαχείριση και παρακολούθηση υδατικών οικοσυστημάτων

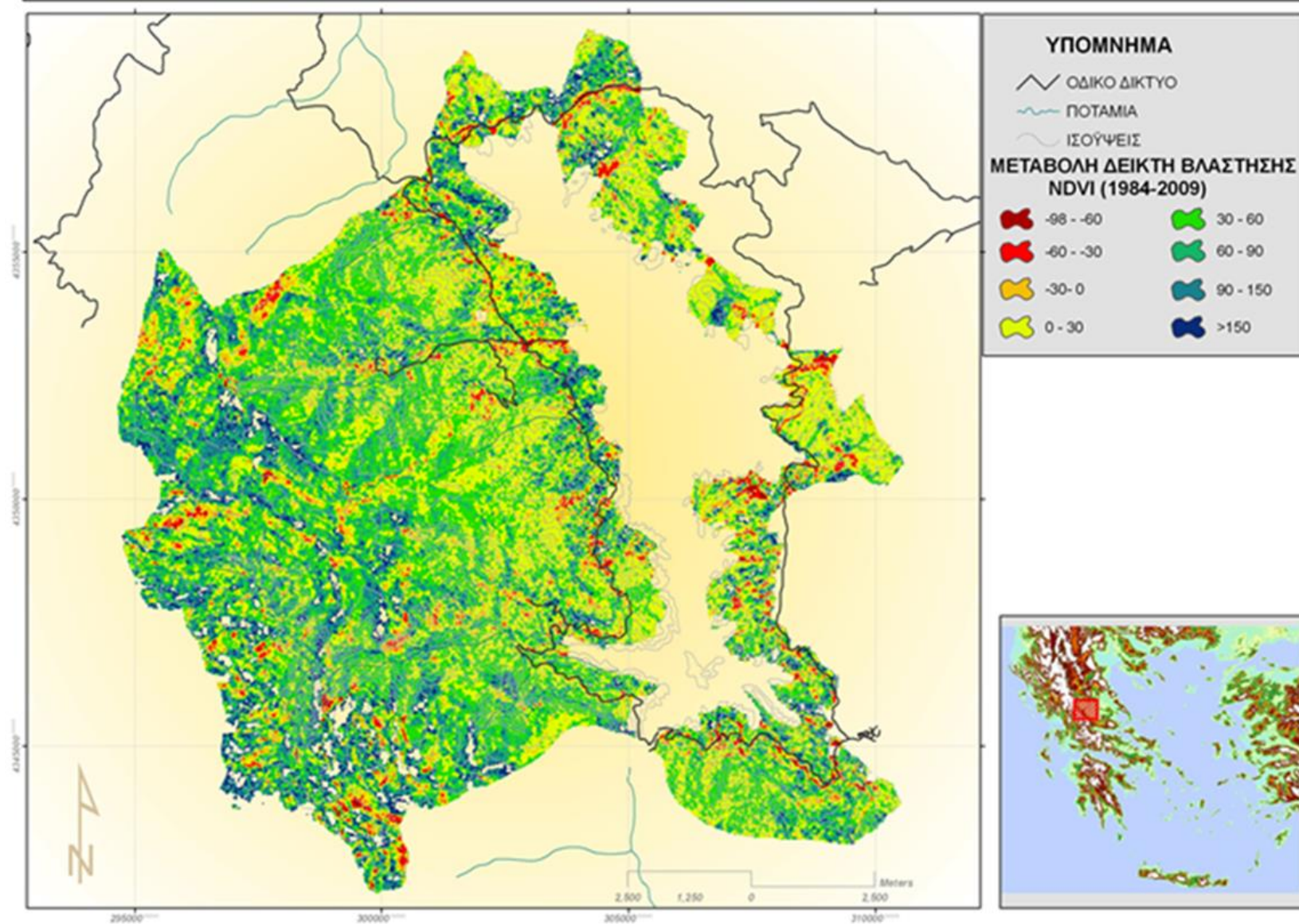




Παρακολούθηση και ανάλυση λεκανών απορροής (χρήσεις, διαβρώσεις κ.λπ)



ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΔΕΙΚΤΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ NDVI ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΛ.ΛΕΚΑΝΗ ΤΗΣ Λ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ



ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

- Η τηλεπισκόπηση αποτελεί σημαντική πηγή πληροφοριών για τα Γ.Σ.Π.
- Η τηλεπισκόπηση δίνει δεδομένα πρόσφατα και με χαμηλό κόστος, πράγμα που επιτρέπει την ενημέρωση της βάσης δεδομένων των Γ.Σ.Π.
- Πολλά δεδομένα των Γ.Σ.Π. χρησιμοποιούνται ως βοηθητικά δεδομένα για τη βελτίωση της ψηφιακής ταξινόμησης των δορυφορικών δεδομένων.
- Η τηλεπισκόπηση και τα Γ.Σ.Π. χρησιμοποιούν παρόμοια όργανα για την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

