

2^ο Συνέδριο

Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων
και Χωρικής Ανάλυσης
στη Γεωργία και στο Περιβάλλον

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
&
ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΠΕΡΙΛΗΨΕΩΝ**



25 – 26

Μαΐου 2017

**Συνεδριακό Αμφιθέατρο
Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**

Επιμέλεια έκδοσης: Διονύσιος Καλύβας

Copyright 2017: Ερευνητική Μονάδα Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων

ISBN: 978-960-6806-19-3

Εκτύπωση: Τυπογραφείο Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855

Ερευνητική Μονάδα Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων



Ελληνική Εταιρία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών



Η οργανωτική επιτροπή του Συνεδρίου ευχαριστεί τους παρακάτω φορείς για την οικονομική ενίσχυση που προσέφεραν για την άρτια διοργάνωση του 2^{ου} Συνεδρίου Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων και Χωρικής Ανάλυσης στη Γεωργία και στο Περιβάλλον:

ΧΟΡΗΓΟΙ



ΧΟΡΗΓΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Ερευνητική Μονάδα GIS του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και η Ελληνική Εταιρεία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (HellasGIS) σας υποδέχονται με μεγάλη χαρά στο 2^ο Συνέδριο Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στη Γεωργία και στο Περιβάλλον.

Οι συνεχώς αυξανόμενες εφαρμογές των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στα πεδία της γεωργίας και του περιβάλλοντος αποδεικνύουν περίτρανα την ουσιαστική τους συμβολή τους τόσο σε επιστημονικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Η χωρικά (και χρονικά) καθορισμένη ψηφιακή γεωργία προσφέρει λύσεις στις σύγχρονες ανάγκες του ελληνικού αγροτικού τομέα και δημιουργεί συνεχώς καινούριες προκλήσεις, επιστημονικές και μη. Στόχος του 2^{ου} Συνεδρίου είναι να παρουσιάσει τις νέες ερευνητικές προσπάθειες και εφαρμογές των GIS και της χωρικής ανάλυσης στην γεωργία και στο περιβάλλον καθώς και να επιμορφώσει πρακτικά μέσω ειδικών συνεδριών και εκπαιδευτικών εργαστηρίων. Επιπλέον, οι στόχοι του Συνεδρίου θα ευοδωθούν σε βέλτιστο βαθμό μέσω της ανταλλαγής επιστημονικών απόψεων μεταξύ του ερευνητικού δυναμικού, που δραστηριοποιείται στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα πάνω στη μελέτη και αντιμετώπιση γεωργικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων δια μέσου των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων.

Η ανανεωμένη, σύμφωνα με τις σύγχρονες ερευνητικές τάσεις, θεματολογία του 2^{ου} Συνεδρίου, περιλαμβάνει ερευνητικές εφαρμογές τεχνολογιών Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων, Γεωβάσεων, Επίγειων και Εναέριων Συστημάτων Συλλογής Χωρικών Δεδομένων, Ψηφιακής Απεικόνισης, Τηλεπισκόπησης και μεθόδων Χωρικής Ανάλυσης, σε όλους τους τομείς της Γεωργικής Παραγωγής.

Οι εργασίες που έχουν υποβληθεί έχουν ως γενικό περιεχόμενο τη χρησιμοποίηση των δυνατοτήτων των GIS και των μεθόδων της Χωρικής Ανάλυσης και συστήνουν τις εξής θεματικές ενότητες:

- Χωρικά και χρονικά καθορισμένη παρακολούθηση καλλιεργειών
- Διάθεση χωρικών δεδομένων- Παροχή υπηρεσιών (Γεωχωρικές υπηρεσίες)
- Διαχείριση εδαφικών και υδατικών πόρων
- Περιβάλλον-Οικοσύστημα
- Αστικό περιβάλλον και χρήσεις γης

Τα εκπαιδευτικά εργαστήρια, που θα λάβουν χώρα στο πλαίσιο του συνεδρίου, θα συμβάλλουν στην εμβάθυνση της γνώσης σε σχετικά θέματα και περιλαμβάνουν:

- Τη χρήση Mobile GIS – GPS καθώς και τη διαχείριση Δεδομένων στον Αγρό
- GIS και Χωρική Μοντελοποίηση
- Προγραμματισμός σε περιβάλλον GIS (Python και ArcGIS)
- Εφαρμογή των Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών (ΣμηΕΑ/UAS) στη Γεωργία και στο Περιβάλλον

Η οργανωτική επιτροπή θα ήθελε να ευχαριστήσει τους ομιλητές, τους συγγραφείς και τους συμμετέχοντες που για ακόμη μια χρονιά τίμησαν με τη συμμετοχή και την παρουσία τους το 2^ο Συνέδριο Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στη Γεωργία και στο Περιβάλλον. Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον Ειδικό Λογαριασμό Κονδυλίων Έρευνας του Γ.Π.Α, καθώς και τους χορηγούς του Συνεδρίου που στήριξαν οικονομικά την πραγματοποίηση του Συνεδρίου.

ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ Π. ΚΑΛΥΒΑΣ

Αναπληρωτής Καθηγητής

Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Τηλ. 210 5294091, E-mail: kalivas@aua.gr

ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Καλύβας Διονύσιος (Υπεύθυνος Διοργάνωσης)	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γιαλούρης Κωνσταντίνος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Θεοχαρόπουλος Σίδερης	ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
Λορέντζος Νικόλαος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Παπαδόπουλος Αριστοτέλης	ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
Πετρόπουλος Γεώργιος	University Of Aberystwyth
Φουντάς Σπυρίδων	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Αγγελάκης Κωνσταντίνος	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων
Αλεξανδρής Σταύρος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αλεξανδρίδης Θωμάς	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Αρβανίτης Κων/νος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Βαβουλίδου Ευαγγελία	ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
Γιαλούρης Κων/νος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Δαλέζιος Νικόλαος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δέρκας Νικόλαος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Δημοπούλου Έφη	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Ζέρβας Γεώργιος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Θεοχαρόπουλος Σίδερης	ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
Καΐρης Ορέστης	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Καλύβας Διονύσιος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Καραβίτης Χρήστος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Κοσμάς Κωνσταντίνος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Κυριακίδης Φαίδων	Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Λορέντζος Νικόλαος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μουστάκας Νικόλαος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μπαρμπαγιάννης Νικόλαος	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Μυλωνάς Παναγιώτης	Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
Νεκτάριος Παναγιώτης	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Οικονόμου Γαρυφαλλιά	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Παπαδόπουλος Αντώνιος	Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
Παπαδόπουλος Αριστοτέλης	ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
Παπαδόπουλος Γεώργιος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Παπανικολάου Ιωάννης	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Παπαφωτίου Μαρία	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Πετρόπουλος Γεώργιος	University of Aberystwyth
Ροζάκης Στυλιανός	Πολυτεχνείο Κρήτης
Σούλης Κων/νος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Σταμάτης Γεώργιος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Τούλιος Λεωνίδας
Τριαντακωνσταντής Δημήτρης
Τσαντήλας Χρίστος
Τσάτσαρης Ανδρέας
Τσιλιγκιρίδης Θεόδωρος
Τσιχριντζής Βασίλειος
Φουντάς Σπυρίδων
Φραγκούλης Δημήτριος
Χαλκιάς Χρίστος
Χατζηγεωργίου Ιωάννης
Χατζηχρήστος Θωμάς
Ψωμιάδης Εμμανουήλ

ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
ΑΤΕΙ Αθηνών
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

Βουλγαράκης Αποστόλης
Δήμου Παρασκευή
Κολοβός Χρόνης
Πριοβόλου Αναστασία
Στατεράς Δημήτρης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

**2^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

25 – 26 Μαΐου 2017

Συνεδριακό Αμφιθέατρο Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Πέμπτη 25 Μαΐου 2017

08:30–09:15

ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΗ –ΕΓΓΡΑΦΕΣ

09:15–10:00

ΕΝΑΡΞΗ –ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΙ

Καλύβας Διονύσιος, *Αν. Καθηγητής Γ.Π.Α., Ερευνητική Μονάδα GIS*
Ζωγραφάκης Σταύρος, *Αναπληρωτής Πρύτανη Οικονομικού Προγραμματισμού, Έρευνας και Ανάπτυξης Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών*
Χατζηχρήστος Θωμάς, *Ε.ΔΙ.Π. Ε.Μ.Π., Πρόεδρος HellasGIS*
Μάμαλης Σπυρίδων, *Πρόεδρος ΔΣ ΓΕΩΤ.Ε.Ε.*

ΚΗΡΥΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

Κασίμης Χαράλαμπος, *Γενικός Γραμματέας Αγροτικής Πολιτικής & Διαχείρισης Κοινοτικών Πόρων, ΥΠ.Α.Α.Τ.*

10:00-11:30

**ΣΥΝΕΔΡΙΑ Α΄: ΧΩΡΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ (ΜΕΡΟΣ Α΄)**

ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ: *Οικονόμου Γαρυφαλλιά, Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΕΦΠ*
Καλύβας Διονύσιος, Αν. Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΑΦΠ & ΓΜ

❖ **10:00 – 10:15**

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΓΟΝΟΤΥΠΩΝ TRICHINELLA
Καντζούρα Βάια, Φείδας Χαράλαμπος, Kouam Marc, Θεοδωρόπουλος Γεώργιος

❖ **10:15 – 10:30**

**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΠΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ:
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΑΚΟΚΤΟΝΙΑ ΣΤΗ ΣΑΜΟ**
Κίζος Αθανάσιος, Καβρουδάκης Δημήτρης, Κατσικογιάννης Γιώργος, Φιστέ Βιργινία, Χρυσοπουλίδου Ουρανία

❖ **10:30 – 10:45**

**ΧΩΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΠΟΛΥΕΤΩΝ ΦΥΤΩΝ: ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΟΝΙΜΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΗ ΣΑΜΟ**
Παππάς Ιωάννης, Κίζος Αθανάσιος, Σταθά Μαρία, Χάρχαρος Χρήστος

❖ **10:45 – 11:00**

**ΧΩΡΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΜΕ
ΕΠΙΓΕΙΟ ΠΟΛΥΦΑΣΜΑΤΙΚΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ**
Παπαδόπουλος Αντώνιος, Καλύβας Διονύσιος, Θεοχαρόπουλος Σίδηρης

❖ **11:00 – 11:10 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

❖ **11:10 – 11:30 «ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ArcGIS»**

Παρουσίαση της εταιρείας: MARATHON DATA SYSTEMS

11:30 – 12:00

ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ – ΚΑΦΕΣ

12:00 – 13:30

**ΣΥΝΕΔΡΙΑ Β': ΧΩΡΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ (ΜΕΡΟΣ Β')**

ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ: Λορέντζος Νικόλαος, Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΑΟ & Α
Ψωμιάδης Εμμανουήλ, Ε.ΔΙ.Π. Γ.Π.Α., Τμήμα ΑΦΠ & ΓΜ

❖ **12:00 – 12:15**

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
WORLDVIEW-2 ΚΑΙ SENTINEL-2

Ψωμιάδης Εμμανουήλ, Δέρκας Νικόλαος, Δαλέζιος Ρ. Νικόλαος, Σπυρόπουλος Νίκος

❖ **12:15 – 12:30**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 5 ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ
ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΣΤΑΦΥΛΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ
*Αναστασίου Ευάγγελος, Κουνάνη Καλλιόπη, Τζουβάρας Σπύρος, Μπαλαφούτης Αθανάσιος, Τεμπλαλέξης
Χαράλαμπος, Λέντζου Διαμάντω, Τσιρόπουλος Ζήσης, Ξανθόπουλος Γεώργιος, Φουντάς Σπύρος*

❖ **12:30 – 12:45**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ NDVI ΚΑΙ ΤΟΥ NDRE ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ
ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΙΜΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

*Αναστασίου Ευάγγελος, Ζαχαριουδάκη Εμμανουέλα, Μανωλάκη Σοφία, Βασιλείου Πέννυ, Τζουβάρας Σπύρος,
Κουνάνη Καλλιόπη, Μπαλαφούτης Αθανάσιος, Φουντάς Σπύρος*

❖ **12:45 – 13:00**

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ GIS ΚΑΙ UAV ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ
ΣΧΕΔΙΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ

*Θωμόπουλος Ιωάννης, Παπαδόπουλος Αντώνιος, Βαχαμίδης Πέτρος, Καλύβας Διονύσιος, Οικονόμου
Γαρυφαλλιά*

❖ **13:00 – 13:10** ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

❖ **13:10 – 13:30** «ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ»

Παρουσίαση της εταιρείας: ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗ Α.Ε.

❖ **13:30 – 13:40** «ΟΙ ΤΕΛΕΥΤΑΙΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ
ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ»

Παρουσίαση της εταιρείας: TOTALVIEW

13:40 – 14:30

ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΗ ΔΙΑΚΟΠΗ – ΕΛΑΦΡΥ ΓΕΥΜΑ

14:30 – 16:20

**ΣΥΝΕΔΡΙΑ Γ': ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ –
ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ: Γαλούρης Κωνσταντίνος, Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΑΟ & Α
Μαλιάπης Μιχαήλ, Ε.ΔΙ.Π. Γ.Π.Α., Τμήμα ΑΟ & Α

❖ **14:30 – 14:45**

GETOPENDATA: ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
SENTINEL-2

Συμεωνίδης Παναγιώτης, Βάκκας Θεόδωρος, Τασκάρης Συμεών, Αθανασοπούλου Ελένη, Γαβριήλ Μαυρέλλης

❖ **14:45 – 15:00**

ΓΕΩΧΩΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΑΓΡΟΤΩΝ

Τζιαχρής Παναγιώτης, Παπαδόπουλος Φραντζής, Μεταξά Ειρήνη

❖ **15:00 – 15:15**

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ GIS ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ

*Τσιτούρας Αλέξανδρος, Τζιουβαλέκας Μιλτιάδης, Ευαγγέλου Ελευθέριος, Τούλιος Λεωνίδας, Τσαντήλας
Χρίστος*

❖ **15:15 – 15:30**

ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ 1945: ΕΝΑ ΓΕΩΧΩΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΝΑΚΕΙΑ ΔΙΑ ΠΑΣΑ ΝΟΣΟΝ;
Ψωμιάδης Εμμανουήλ

❖ **15:30 – 15:45**

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΓΕΩΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΤΩΝ
ΑΓΡΩΣΤΩΔΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ
Κολοβός Χρόνης, Καλύβας Διονύσιος, Οικονόμου Γαρυφαλλιά, Δαμανάκης Μιχαήλ

❖ **15:45 – 16:00** ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

❖ **16:00 – 16:20** «ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ – GET SDI Portal»
Παρουσίαση της εταιρείας: Geospatial Enabling Technologies Ε.Π.Ε.

❖ **16:30 – 19:00** ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΤΡΑΠΕΖΙ:

«ΧΩΡΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΨΗΦΙΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ»

Καλύβας Διονύσιος, Αν. Καθ. Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών,
Χωρικής Ανάλυσης και Αξιολόγησης Γαιών, Τμήμα ΑΦΠ & ΓΜ, Γ.Π.Α.

Οικονόμου Γαρυφαλλιά, Καθηγήτρια Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής
Παραγωγής, Γ.Π.Α.

Μανέτας Νίκος, Προϊστάμενος της Ειδικής Υπηρεσίας Διαχείρισης του Π.Α.Α.
2014-2020, ΥΠΑΑΤ

Αγγελάκης Κων/νος, Γενικός Διευθυντής Βιώσιμης Αγροτικής Ανάπτυξης
Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Εκπρόσωποι Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε., ΓΕΩΤ.Ε.Ε.

19:00 – 21:00 ΔΕΞΙΩΣΗ

Παρασκευή 26 Μαΐου 2017

9:00 – 11:00

ΣΥΝΕΔΡΙΑ Δ': ΕΔΑΦΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ: Μουστάκας Νικόλαος, Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΑΦΠ & ΓΜ

Καραβίτης Χρίστος, Επ. Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΑΦΠ & ΓΜ

❖ **9:00 – 9:15**

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ
ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS –
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Κουργιαλάς Ν. Νεκτάριος, Καρατζάς Π. Γεώργιος

❖ **9:15 – 9:30**

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ Erdi

Τίγκας Δημήτρης, Παπαγεωργάκη Ινώ, Βαγγέλης Χάρης, Τσακίρης Γιώργος

❖ **9:30 – 9:45**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΛΙΟΤΡΙΒΕΙΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΩΝ
ΝΟΜΩΝ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΦΩΚΙΔΑΣ

Τριαντακωνσταντής Δημήτρης, Καββαδίας Βίκτωρ, Θεοχαρόπουλος Σίδερης

❖ **9:45 – 10:00**

FACTUAL DROUGHT INDEX- FDI. ΈΝΑΣ ΣΥΝΘΕΤΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ

Φασούλη Π. Βασιλεία, Τσεσμελής Ε. Δημήτριος, Αλεξανδρής Σταύρος, Καραβίτης Α. Χρίστος

❖ **10:00 – 10:15**

ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΞΗΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΣΥΝΘΕΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ESA ΚΑΙ SDVI ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Τσεσμελής Ε. Δημήτριος, Κοσμάς Κωνσταντίνος, Σούλης Κωνσταντίνος, Αλεξανδρής Σταύρος, Καραβίτης Α. Χρίστος

❖ **10:15 – 10:30**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ

Γουνελά Ελένη, Κολοβός Χρόνης, Παπαδόπουλος Αντώνης, Ντούλα Μαρία, Θεοχαρόπουλος Σίδερης, Καλύβας Διονύσιος

❖ **10:30 – 10:40** ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

❖ **10:40-11:00** «ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ»

Παρουσίαση της εταιρείας: ΖΑΜΙΔΗΣ – Tractor GPS

11:00 – 11:30

ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ – ΚΑΦΕΣ

11:30 – 13:20

ΣΥΝΕΔΡΙΑ Ε΄: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ: Χαλκιάς Χρίστος, Αν. Καθ., Τμήμα Γεωγραφίας,

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Ποϊραζίδης Κωνσταντίνος, Επ. Καθ.,

Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων

❖ **11:30 – 11:45**

ΧΡΗΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΙΜΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΧΙΟ

Αθανασάκης Γεώργιος, Ψωμιάδης Εμμανουήλ

❖ **11:45 – 12:00**

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ SENTINEL-1 & SENTINEL-2 ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΤΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ

Ψωμιάδης Εμμανουήλ, Παπάζογλου Γ. Ελένη, Αντωνίου Βασίλειος, Καυκαλά Ειρήνη

❖ **12:00 – 12:15**

Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΒΙΟΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ (HOT-SPOTS): Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ ΝΗΣΙ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ

Ποϊραζίδης Κωνσταντίνος, Μαρτίνης Αριστοτέλης, Μινώτου Χαρίκλεια, Χαϊδευτού Ευγενία

❖ **12:15 – 12:30**

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ

Roxanne Suzette Lorilla, Κωνσταντίνος Ποϊραζίδης, Καλογήρου Σταμάτης, Μαρτίνης Αριστοτέλης

❖ **12:30 – 12:45**

Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΧΩΡΟ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Αλεξιάδης Στυλιανός, Κοκκίδης Στυλιανός

- ❖ **12:45 – 13:00** ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
- ❖ **13:00–13:20** «ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΜΕΡΩΝ: Pix4D & Sequoia»
Παρουσίαση της εταιρείας: GEOSENSE
- ❖ **13:20-13:40** «ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΓΕΩΠΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ (ECOGNITION, ENVI CROP SCIENCES)»
Παρουσίαση της εταιρείας: INFOREST Research

13:40 – 14:30

ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΗ ΔΙΑΚΟΠΗ – ΕΛΑΦΡΥ ΓΕΥΜΑ

14:30 – 16:30

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΣΤ': ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ: Νεκτάριος Παναγιώτης, Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΕΦΠ

Παρασκευοπούλου Αγγελική, Επ. Καθ. Γ.Π.Α., Τμήμα ΕΦΠ

- ❖ **14:30 – 14:45**
ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΔΟΜΩΝ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ – ΒΙΝΤΕΟ
Περάκης Κωνσταντίνος, Γκιτσάκης Νικόλαος, Γκατζιούρα Παρασκευή
- ❖ **14:45 – 15:00**
ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Γ.Σ.Π (G.I.S) - Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ
Κωνσταντίνου Ειρήνη Νεκταρία
- ❖ **15:00 – 15:15**
ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟ CORINE
Σκαλίδη Φωτεινή, Τσακού Δήμητρα
- ❖ **15:15 – 15:30**
ΜΕΛΕΤΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΗΛΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ
Κούτση Διονυσία, Περάκης Κωνσταντίνος
- ❖ **15:30 – 15:45**
ΠΑΡΚΑ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΙΣΤΟ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ
Καλούδης Σπυρίδων, Καμπερίδης Γεώργιος, Πολυτσέρης Ζαχαρίας, Γαλανοπούλου Σταυρούλα, Λορέντζος Νικόλαος
- ❖ **15:45 – 16:00**
ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ ΣΤΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1985 -2011
Κεφαλάς Γεώργιος, Ποϊραζίδης Κωνσταντίνος, Καλογήρου Σταμάτης, Μαρτίνης Αριστοτέλης
- ❖ **16:00 – 16:15**
ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΙΚΑ ΤΟΠΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ LU/LC CORINE ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ 2006 & 2012
Χατζηδιαμαντής Ιγνάτιος, Δάρρα Νικολέτα, Αβραμίδου Δέσποινα, Ποιμενίδου Ελισάβετ, Σκρομπόλας Δημήτρης, Σοφιανού Χρύσα, Στατεράς Δημήτρης, Πριοβόλου Αναστασία, Γαρδικιώτης Μενέλαος
- ❖ **16:15 – 16:30** ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
- ❖ **16:30 – 17:00** ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΦΟΡΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ	11
Συνεδρία 1^η: Χωρικά και Χρονικά Καθορισμένη Παρακολούθηση Καλλιιεργειών (Α' Μέρος)	12
ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΓΟΝΟΤΥΠΩΝ TRICHINELLA	13
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΠΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΑΚΟΚΤΟΝΙΑ ΣΤΗ ΣΑΜΟ	15
ΧΩΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΠΟΛΥΕΤΩΝ ΦΥΤΩΝ: ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΗ ΣΑΜΟ	16
ΧΩΡΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΜΕ ΕΠΙΓΕΙΟ ΠΟΛΥΦΑΣΜΑΤΙΚΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ	18
Συνεδρία 2^η: Χωρικά και Χρονικά Καθορισμένη Παρακολούθηση Καλλιιεργειών (Β' Μέρος)	20
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ WORLDVIEW-2 ΚΑΙ SENTINEL-2	21
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 5 ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΣΤΑΦΥΛΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ	23
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ NDVI ΚΑΙ ΤΟΥ NDRE ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΣΟΤΗΤΑΣ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗΜΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ	25
Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ GIS ΚΑΙ UAV ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ	27
Συνεδρία 3^η: Διάθεση Χωρικών Δεδομένων - Παροχή Υπηρεσιών	29
GETOPENDATA: ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ SENTINEL-2	30
ΓΕΩΧΩΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ	32
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ GIS ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ	34
ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ 1945: ΕΝΑ ΓΕΩΧΩΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΝΑΚΕΙΑ ΔΙΑ ΠΑΣΑ ΝΟΣΟΝ; ...	35
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΓΕΩΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΡΩΣΤΩΔΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ	37
Συνεδρία 4^η: Εδαφικοί και Υδατικοί Πόροι	39
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΚΡΗΤΗΣ	40
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ Erdi	42
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΩΝ ΝΟΜΩΝ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΦΩΚΙΔΑΣ	44
FACTUAL DROUGHT INDEX- FDI: ΕΝΑΣ ΣΥΝΘΕΤΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ	47
ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΞΗΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΣΥΝΘΕΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ESA ΚΑΙ SDVI ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ .	49
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ	51
Συνεδρία 5^η: Περιβάλλον - Οικοσύστημα	53
ΧΡΗΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΙΜΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΧΙΟ	54
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ SENTINEL-1 & SENTINEL-2 ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΤΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	56

Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΒΙΟΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ (HOT-SPOTS): Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ ΝΗΣΙ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	58
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ.....	60
Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΧΩΡΟ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	62
Συνεδρία 6^η: Αστικό Περιβάλλον και Χρήσεις γης.....	64
ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΔΟΜΩΝ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ - ΒΙΝΤΕΟ	65
ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Γ.Σ.Π (G.I.S) - Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ	67
ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟ CORINE	69
ΜΕΛΕΤΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΗΛΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ.....	70
ΠΑΡΚΑ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΙΣΤΟ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ.....	72
ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ ΣΤΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1985 -2011.....	73
ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΙΚΑ ΤΟΠΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ LU/LC CORINE ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ 2006 ΚΑΙ 2012	75
ΑΝΗΡΤΗΜΕΝΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - POSTERS.....	77
ΤΟ GIS ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΕ ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ	78
Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ.....	80
ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ	81
ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ SENTINEL 2 ΣΤΗΝ ΠΕΔΙΑΔΑ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	83
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ SAR ΚΑΙ ΣΓΠ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....	85
ΧΡΗΣΗ GIS ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ	87
ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ SWAT	89
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΕΙΔΩΝ ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΤΗ ΖΩΝΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ (MAXENT).....	91
ΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΝΕΜΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ MSG SEVIRI	94
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ - ΧΟΡΗΓΩΝ	95
ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗ: ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ.....	96

ΠΡΟΦΟΡΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

**Συνεδρία 1^η: Χωρικά και Χρονικά Καθορισμένη
Παρακολούθηση Καλλιεργειών (Α' Μέρος)**

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΓΟΝΟΤΥΠΩΝ TRICHINELLA

Καντζούρα Βάια^{1*}, Φείδας Χαράλαμπος², Kouam Marc³, Θεοδωρόπουλος
Γεώργιος⁴

^{1*} Δόκιμη Ερευνήτρια, Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ,
Θεσσαλονίκη, email: kantzoura@vri.gr

² Αναπληρωτής Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη

³ Επίκουρος Καθηγητής, University of Dschang, Cameroon

⁴ Καθηγητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

Λέξεις-Κλειδιά: Trichinella, Μοντελοποίηση της γεωγραφικής κατανομής, Χωρική στατιστική ανάλυση σε ομάδες, Βιοκλιματικοί παράγοντες, Κάλυψη γης.

Τα είδη του γένους *Trichinella* είναι νηματώδης έλμινθες οι οποίοι αποτελούν σημαντικές ζωοανθρωπονόσοι και μολύνουν θηλαστικά, πουλιά και ερπετά (Pozió, 2005). Η μόλυνση των ανθρώπων και των ζώων γίνεται με μολυσματικές προνύμφες του παρασίτου που βρίσκονται στους μύες των ξενιστών. Τα παμφάγα και σαρκοφάγα ζώα αποτελούν φυσική δεξαμενή για τα είδη και τους γονότυπους του παρασίτου *Trichinella*.

Οι στόχοι της έρευνας ήταν να χρησιμοποιηθεί η μοντελοποίηση της γεωγραφικής κατανομής ώστε α) να περιγραφεί η παγκόσμια εξάπλωση των ειδών και των γονοτύπων *Trichinella*, β) να βρεθεί ο κίνδυνος εξάπλωσης του σε νέες γεωγραφικές περιοχές και τέλος γ) να αναγνωριστούν παγκοσμίως οι γεωγραφικές εστίες της μόλυνσης.

Η βάση δεδομένων συλλέχθηκε από το Διεθνές Κέντρο Αναφοράς *Trichinella* (International *Trichinella* Reference Center) και περιελάμβανε 3.209 εγγραφές για 12 είδη και γονότυπους. Επίσης, τρεις τύποι περιβαλλοντικών δεδομένων ελήφθησαν για αυτή τη μελέτη: το κλίμα, το υψόμετρο και τα δεδομένα κάλυψης γης. Το σύνολο των δεδομένων αυτών μετατράπηκε σε μια κοινή προβολή, στην έκταση του χάρτη και στην προσομοίωση τους πριν από τη χρήση του λογισμικού προγράμματος. Τα δεδομένα του κλίματος και τα στοιχεία για το υψόμετρο ελήφθησαν από την ιστοσελίδα του WorldClim (<http://www.worldclim.org>). Η ιστοσελίδα του WorldClim παρέχει δεδομένα για διάστημα έως 50 έτη. Τα δεδομένα επεξεργάζονται περαιτέρω και ομαδοποιούνται σε μια σειρά από βιοκλιματικές μεταβλητές. Τα δεδομένα των βιοκλιματικών μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κατά προσέγγιση με ανάλυση ενός χιλιομέτρου. Δεδομένα που αφορούσαν την κάλυψη του εδάφους ανακτήθηκαν από το Γεωλογικό Ινστιτούτο των ΗΠΑ (USGS: Global Land Cover Characteristics Database, version 2 Global) (<http://www.edsns17.crusgs.gov/glcc/>). Τα στοιχεία αυτά εξήχθησαν με ανάλυση 1 km από τον δορυφόρο AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer). Η μοντελοποίηση της γεωγραφικής κατανομής έγινε με τη χρήση του αλγόριθμου της μέγιστης εντροπίας όπου βασίζεται το πρόγραμμα Maxent. Το πρόγραμμα Maxent αναπτύσσει μοντέλα κατανομής των ειδών χρησιμοποιώντας δεδομένα της παρουσίας των ειδών και περιβαλλοντικών στοιχείων. Το λογισμικό GIS ArcGIS ver. 9.2 χρησιμοποιήθηκε για να απεικονίσει την πρόβλεψη της γεωγραφικής κατανομής. Η χωρική στατιστική ανάλυση σε ομάδες (spatial cluster analysis) πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SaTScan (έκδοση 8.0) ώστε να διευρυνθούν τυχόν γεωγραφικές εστίες της μόλυνσης.

Η μοντελοποίηση της γεωγραφικής κατανομής, στην παρούσα έρευνα, έδειξε το εύρος εξάπλωσης των *T. spiralis* (T1), *T. nativa* (T2), *T. britovi* (T3), *T. pseudospiralis* (T4), *T. murrelli* (T5), T6, *T. paruae* (T10), and *T. zimbabwensis* (T11). Παγκόσμια, τα πιο κοινά είδη ή γονότυποι, ήταν το *T. spiralis* (T1) (43,3%), *T. britovi* (T3) (41,2%) και *T. nativa* (T2) (7,7%). Η πιθανότητα ($p>0,60$) της γεωγραφικής κατανομής του *T. spiralis* (T1), καλύπτει μέρος της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης, ενώ μικρότερη πιθανότητα έχει το μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, κάποιες περιοχές της Ασίας, της βόρειας Αφρικής, ανατολικής Αμερικής, νότια-ανατολικές περιοχές της Αυστραλίας και Νέας Ζηλανδίας. Η πιθανότητα ($p>0,60$) της γεωγραφικής κατανομής του *T. nativa* (T2), καλύπτει μεγάλο μέρος από τις Σκανδιναβικές και χώρες της Βαλτικής. Η πιθανότητα ($p>0,60$) της γεωγραφικής κατανομής του *T. britovi* (T3), καλύπτει την ανατολική Ευρώπη, τις χώρες της Βαλτικής, ένα μέρος των Βαλκανίων, την Ιταλία, Ισπανία και τις βόρειο - δυτικές περιοχές της Αφρικής.

Οι πιο σημαντικοί βιοκλιματικοί παράγοντες στη μοντελοποίηση για τα είδη *T. spiralis* (T1), *T. nativa* (T2), *T. britovi* (T3), T6 και *T. zimbabwensis* (T11) ήταν η θερμοκρασία, για τα είδη *T. pseudospiralis* (T4) και *T. paruae* (T10) ήταν η υγρασία και για το *T. murrelli* (T5) ήταν η κάλυψη του εδάφους. *T. spiralis* (T1), *T. britovi* (T3) και *T. pseudospiralis* (T4) είχαν την ίδια πρωτογενή κάλυψη γης που ήταν «Καλλιέργειες» (“Grass Crops”). Η πρωτογενής κάλυψη γης για το *T. nativa* (T2) ήταν «Αρκτικό Δάσος Κωνοφόρων» (“Cool Fields and Woods”), για το *T. murrelli* (T5) «Κρύα πεδία και Ξυλεία» (“Cool Fields and Woods”), για το T6 «Ορεινή Τούνδρα» (“Upland Tundra”), για το *T. paruae* (T10) «Τροπικό Δάσος» (“Tropical Rainforest”) και για το *T. zimbabwensis* (T11) «Καλλιέργειες και Αστικό περιβάλλον» (“Crops and Town”).

Οι διαφορές και ομοιότητες που βρέθηκαν στις βιοκλιματικές μεταβλητές και στην κάλυψη του εδάφους, ανάμεσα στα είδη *Trichinella*, ίσως σχετίζονται με τις διαφορετικές επιδράσεις του περιβάλλοντος στους ξενιστές αλλά και στην επιβίωση των προνυμφών στο περιβάλλον. Οι θέσεις των πιθανών εστιών της μόλυνσης *Trichinella* (T4, T5, and T6) που βρέθηκαν δεν ήταν ίδιες με αυτές που βρέθηκαν από το πρόγραμμα Maxent. Ο λόγος είναι ότι το πρόγραμμα Maxent υπολογίζει μόνο τις περιοχές εμφάνισης του παρασίτου ενώ η χωρική στατιστική ανάλυση υπολογίζει την τοποθεσία εμφάνισης και την εμφάνιση του παρασίτου χρονικά (χωροχρονική ανάλυση).

Συμπερασματικά, η μελέτη έδειξε ότι παγκόσμια σε νέες περιοχές μπορεί να εμφανιστούν είδη και γονότυποι *Trichinella* καθώς και νέες εστίες της μόλυνσης και τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε επιδημιολογικές έρευνες για τη μελέτη νέων περιοχών ή νέων γονοτύπων του παρασίτου.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΠΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΑΚΟΚΤΟΝΙΑ ΣΤΗ ΣΑΜΟ

Κίζος Θανάσης*, Καβρουδάκης Δημήτρης, Κατσικογιάννης Γιώργος, Φιστέ
Βιργινία, Χρυσουλίδου Ουρανία

Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λόφος Πανεπιστημίου, Μυτιλήνη, 81132,
akizos@aegean.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Δάκος (*Bactrocera oleae*), Ελαιώνες, Προγράμματα Δακοκτονίας, Χωρική ανάλυση, Σάμος.

Η καλλιέργεια ελαιώνων στην Ελλάδα είναι μια πολύ σημαντική οικονομική δραστηριότητα, που έχει ταυτόχρονα μεγάλη πολιτισμική και κοινωνική σημασία αλλά και περιβαλλοντικά οφέλη, ιδιαίτερα σε καλλιεργητικά συστήματα χαμηλών σχετικά εισροών που διατηρούνται ακόμη σε πολλά μέρη της Ελλάδας. Ο σημαντικότερος εχθρός τους είναι ο δάκος (*Bactrocera oleae*) με καταγεγραμμένες ζημιές στην παραγωγή ελιάς και ελαιολάδου πολλών εκατομμυρίων ευρώ (€) ετησίως. Τα προγράμματα κοινής καταπολέμησης του δάκου σε Περιφερειακές Ενότητες αναγνωρίζονται ως μετρίως ή λίγο αποτελεσματικά σε πολλές περιοχές για λόγους που έχουν να κάνουν με την τοπογραφία και το ανάγλυφο της περιοχής, τις καλύψεις γης, αλλά και την εκτεταμένη εγκατάλειψη της καλλιέργειας που δημιουργεί εστίες προσβολών, ενώ σε πολλές περιπτώσεις η καταπολέμηση του εντόμου φαίνεται να εξαρτάται περισσότερο από τα διαθέσιμα κονδύλια και τον τρόπο οργάνωσης του προγράμματος, παρά από την οικολογία τοπίου του εντόμου, η οποία απουσιάζει συστηματικά από τον σχεδιασμό των προγραμμάτων. Στην εργασία αυτή παρουσιάζουμε ορισμένα πρώτα συμπεράσματα για τον σχεδιασμό και την οργάνωση περισσότερο αποτελεσματικών προγραμμάτων δακοκτονίας με χρήση ΓΠΣ και χωρικής ανάλυσης από ευρήματα στο νησί της Σάμου. Χρησιμοποιήσαμε τα αποτελέσματα των παγίδων του προγράμματος δακοκτονίας για την περίοδο 2016 για να προσεγγίσουμε τη χωρική και χρονική μεταβολή του πληθυσμού του εντόμου σε σχέση και με τις πραγματοποιηθείσες παρεμβάσεις ψεκασμών. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης τα δεδομένα παγίδων σε 12 πειραματικά τεμάχια 1 X 1 χμ, δύο εκ των οποίων επιλέχθηκαν σε περιοχές που δεν καλύπτονται από το πρόγραμμα, όπου μετρήθηκε για χρονικό διάστημα 8 εβδομάδων η θερμοκρασία και υγρασία στο δέντρο όπου είχε αναρτηθεί η αντίστοιχη παγίδα, μετρικά τοπίου από την κάλυψη γης στο τεμάχιο που εμφανίστηκαν από φωτοερμηνεία με εμπειρική επαλήθευση των κατηγοριών που προέκυψαν. Τα ευρήματα φαίνεται να δείχνουν εποχιακές μεταβολές του πληθυσμού του εντόμου, καθώς και σημαντικές διαφορές μεταξύ των περιοχών εντός και εκτός του προγράμματος δακοκτονίας. Με βάση τα προκαταρκτικά αυτά ευρήματα, συζητάμε τις αρχές σχεδιασμού ενός προγράμματος δακοκτονίας που θα βασίζεται περισσότερο στα πραγματικά χωρο-χρονικά δεδομένα μεταβολών του πληθυσμού του εντόμου με άξονες ανάλυσης την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα.

ΧΩΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΠΟΛΥΕΤΩΝ ΦΥΤΩΝ: ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΗ ΣΑΜΟ

Παππάς Ιωάννης^{1*}, Κίζος Αθανάσιος^{1*}, Σταθά Μαρία, Χάρχαρος Χρήστος²

(1) Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λόφος Πανεπιστημίου, Μυτιλήνη,
81132, geod16007@aegean.gr, akizos@aegean.gr

(2) Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

Λέξεις-Κλειδιά: Γεωργία Ακριβείας, Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, Μοντέλο Πρόβλεψης, Ελαιώνες, Δάκος (*Bactrocera oleae*).

Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και εργαλείων έχει μεταβάλλει την παραδοσιακή γεωργία. Η φυτοπροστασία των μόνιμων και των ετήσιων καλλιεργειών μπορεί να επωφεληθεί και να γίνει αποτελεσματικότερη και στοχευμένη στα πλαίσια της Γεωργίας Ακριβείας. Το όφελος που μπορεί να προκύψει από την ενσωμάτωση νέων μεθόδων στη διαχείριση παθογόνων μικροοργανισμών είναι σημαντικό. Με τη χρήση Τηλεπισκοπικών μέσων, Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και Χωρικής ανάλυσης μπορεί η διαχείριση των διαθέσιμων πόρων καταπολέμησης και η χρήση-παρέμβαση να γίνεται στο αναγκαίο επίπεδο (τμήμα καλλιέργειας, περιοχές).

Η παρούσα προτεινόμενη μεθοδολογία αφορά την ανάπτυξη ενός χωρικού μοντέλου πρόβλεψης, το οποίο θα μπορεί να προγνώσει και θα επιδείξει χωρικά, τις εν δυνάμει πληγείσες περιοχές από προσβολές παθογόνων μικροοργανισμών, στην περίπτωση μας το Δάκο (*Bactrocera oleae*) με περιοχή μελέτης τους Ελαιώνες της Σάμου. Οι προβλέψεις θα βασίζονται σε ένα μεγάλο όγκο δεδομένων, που αφορούν ιστορικά στοιχεία προσβολών Δάκου σε βάθος δεκαετίας, που η ανάλυση τους χωρο-χρονικά θα βοηθήσει στην εξαγωγή προτύπων, μεγάλων συγκεντρώσεων, τυχόν μετακινήσεων αλλά και γενικότερα της οικολογίας τοπίου που προτιμά ο συγκεκριμένος παθογόνος μικροοργανισμός. Οι επιπλέον πληροφορίες αφορούν χαρακτηριστικά τοπίου (κάλυψη, γειτνίαση, απομόνωση, υψόμετρο, κλίση και έκθεση), καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή μελέτης, διάφορες πρακτικές διαχείρισης ή μη διαχείρισης (εγκατάλειψης) κ.α. Η δημιουργία του μοντέλου πρόβλεψης επιμερίζεται σε επτά διαδοχικά στάδια τα οποία αναλύονται παρακάτω. Το πρώτο στάδιο αφορά στη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκειμένου να προσδιορισθούν όλες εκείνες οι παράμετροι που επηρεάζουν και σχετίζονται με την προσβολή από δάκο καθώς επίσης και στη συλλογή των κατάλληλων δεδομένων. Αξιοποιώντας ορθοφωτοχάρτες, δορυφορικές εικόνες, χάρτες CORINE και δασικούς χάρτες θα πραγματοποιηθεί επιβλεπόμενη ταξινόμηση των καλύψεων γης της περιοχής μελέτης. Για να αποφευχθεί η σύγχυση των φασματικών υπογραφών θα πραγματοποιηθεί γραμμική παλινδρόμηση ενώ η εκτίμηση της ακρίβειας θα υλοποιηθεί με σημεία ελέγχου τυχαία καταναμημένα στην περιοχή μελέτης. Μέσω δορυφορικών εικόνων του Sentinel 2A, θα χαρτογραφηθούν οι βασικότερες καλύψεις στο νησί και θα δημιουργηθούν περαιτέρω επίπεδα πληροφορίας μέσω των ΣΓΠ, όπως το ψηφιακό μοντέλο εδάφους, το υδρογραφικό δίκτυο, το οδικό δίκτυο, οι κλίσεις, οι εκθέσεις, οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες κ.α. Το δεύτερο στάδιο αφορά στην ανάλυση των ιστορικών στοιχείων προσβολής, έχοντας ως στόχο την καλύτερη κατανόηση των τάσεων, προτιμήσεων και συγκεντρώσεων του Δακοπληθυσμού σε εποχικό, χωρικό και χρονικό επίπεδο καθώς και σε σχέση με τα κλιματικά δεδομένα. Μέσω κατάλληλων στατιστικών αναλύσεων θα αναδειχθεί εάν και σε ποιο βαθμό οι

²⁰ Συνέδριο Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στη Γεωργία και στο Περιβάλλον, 25-26 Μαΐου 2017

μεταβλητές του μοντέλου επηρεάζουν την αυξομείωση του Δακοπληθυσμού καθώς επίσης ποιες είναι οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών αυτών. Τα αποτελέσματα αυτά θα φανερώσουν στην ουσία τη χωρική κατανομή του Δάκου, τα μοτίβα που ακολουθεί στο χρόνο αλλά και ανά εποχή, και το βαθμό στον οποίο αυτά μεταβάλλονται σε συνάρτηση με το κλίμα. Τα δυο πρώτα στάδια προετοιμάζουν στην ουσία τα στοιχεία που χρειάζονται για το τρίτο στάδιο, την υλοποίηση του μοντέλου περιγραφής των χωροχρονικών μεταβολών του Δακοπληθυσμού. Το μοντέλο θα παρέχει τη δυνατότητα άμεσης επέμβασης των ομάδων δακοκτονίας ή μεμονωμένα των αγροτών στις εν δυνάμει πληγείσες περιοχές με αποτέλεσμα η παρέμβαση να είναι περιορισμένη χωρικά, όπου είναι αναγκαία, οικονομική, φιλική στο περιβάλλον και έγκυρη. Το τέταρτο στάδιο αφορά στην εξαγωγή των προβλέψεων εστιάζοντας στις περιοχές, οι οποίες είναι πιο τρωτές σε δακοπροσβολή, όπως καθορίστηκαν μέσω της ανάλυσης των χωροχρονικών, εποχικών και κλιματικών διακυμάνσεων. Η διαδικασία αυτή είναι δυναμική και σε συνεχή ανάδραση καθώς οι εκροές του μοντέλου, δηλαδή οι χάρτες επικινδυνότητας/πρόγνωσης πιθανότητας προσβολών, θα διασταυρώνονται με μια ανεξάρτητη πηγή πληροφορίας. Συγκεκριμένα, στο πέμπτο στάδιο θα πραγματοποιούνται μετρήσεις του πληθυσμού του Δάκου για τουλάχιστον ένα έτος και ανά τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να ελεγχθούν οι προβλέψεις του μοντέλου. Με βάση τις παρατηρήσεις αυτές θα προσαρμοστούν οι παράμετροι που έχουν εισαχθεί στο μοντέλο, αναπροσαρμόζοντας παράλληλα τα βάρη των μεταβλητών που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του Δάκου, με τελικό στόχο τη βελτίωση του ποσοστού πρόβλεψης και αρτιότερα αποτελέσματα. Το μοντέλο που περιγράφεται σε αυτό το μεθοδολογικό πλαίσιο θα αποτελέσει ένα έγκυρο, οικονομικό και εύχρηστο εργαλείο για τη γεωργική πράξη.

ΧΩΡΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΜΕ ΕΠΙΓΕΙΟ ΠΟΛΥΦΑΣΜΑΤΙΚΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ

Παπαδόπουλος Αντώνιος^{1*}, Καλύβας Διονύσιος², Θεοχαρόπουλος Σίδερης³

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Τμήμα Φυτοπαθολογίας, Εργαστήριο Μη Παρασιτικών Ασθενειών, Στεφάνου Δέλτα 8, 14561, Κηφισιά

*email: a.papadopoulos@bpi.gr

²Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

³Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Τμήμα Εδαφολογίας Αθηνών, Σοφοκλή Βενιζέλου 1, 14123, Λυκόβρυση

Λέξεις-Κλειδιά: Χωρικά Καθορισμένη Διαχείριση Καλλιεργειών, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Σύστημα μη Επανδρωμένου Αεροσκάφους, επίγειος πολυφασματικός αισθητήρας

Η συμβατικά ασκούμενη γεωργία θεωρεί οποιονδήποτε αγρό σαν μία ομοιογενή μονάδα προς διαχείριση, με αποτέλεσμα να αγνοούνται σημαντικές χωρικές διαφοροποιήσεις που υπάρχουν εντός των ορίων του. Η Γεωργία Ακριβείας βασίζεται και προάγει τον εξορθολογισμό των αγροχημικών εισροών, καθώς διαχειρίζεται χωρικά και χρονικά καθορισμένη πληροφορία, η οποία προέρχεται από διάφορες πηγές, προς καλύτερη λήψη καλλιεργητικών αποφάσεων όσον αφορά στο χώρο και στο χρόνο. Η ανάπτυξη σύγχρονων τεχνολογιών αισθητήρων σε συνδυασμό με τη χρήση εργαστηριακών μεθόδων και την εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) στη γεωργία, επέτρεψαν όχι μόνο την ακριβή παρακολούθηση των χωρικών μεταβολών των φυσικών διαθεσίμων που επηρεάζουν και κατευθύνουν την παραγωγή, αλλά και την εξέλιξη της λήψης αποφάσεων στον αγροτικό χώρο. Είναι γνωστές οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ της ηλιακής ακτινοβολίας και της μορφολογίας και φυσιολογίας των φυτών. Πράγματι, τα φύλλα των φυτών απορροφούν ακτινοβολία στο ορατό φως λόγω της περιεκτικότητάς τους σε χλωροφύλλη, ενώ παρουσιάζουν υψηλή ανάκλαση στο τμήμα του εγγύς υπέρυθρου φάσματος λόγω της εσωτερικής δομής τους. Είναι γεγονός ότι η γεωργία έχει επωφεληθεί των εξελίξεων στον τομέα της τηλεπισκόπησης με διάφορους τρόπους και μέσω πολλών εφαρμογών. Η ικανότητα των πολυφασματικών αισθητήρων να καταγράφουν δεδομένα ανακλαστικότητας σε διάφορα μήκη κύματος, σε συνδυασμό με τις διακριτές φασματικές υπογραφές των διαφόρων εδαφών και ιδιαίτερα των επιφανειών των φύλλων, έχει ευνοήσει τη χρήση τους στην παρακολούθηση καλλιεργειών.

Η περιοχή έρευνας της εργασίας εμπίπτει και διέπεται από τις αρχές της Γεωργίας Ακριβείας όπως εφαρμόζονται στη χωρικά καθορισμένη διαχείριση καλλιεργειών. Πιο συγκεκριμένα, ο στόχος της εργασίας ήταν να αξιολογηθεί η χρήση ενός Συστήματος μη Επανδρωμένου Αεροσκάφους (ΣμηΕΑ) χαμηλού κόστους για τη λήψη διαχρονικών αεροφωτογραφιών σε καλλιέργεια βαμβακιού. Επίσης, επιδιώχθηκε να συγκριθούν τα πολυφασματικά εναέρια δεδομένα με τα δεδομένα του επίγειου αισθητήρα και να συγκριθούν οι επιμέρους δείκτες βλάστησης κανονικοποιημένης διαφοράς (NDVI). Παράλληλα, παρήχθη ένα Χωρικό Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΧΣΥΑ) σχετικά με τις ενδεικνυόμενες ποσότητες αζωτούχου

λιπάσματος που απαιτούνται κατά τη διάρκεια μιας καλλιεργητικής περιόδου στο βαμβάκι.

Στη μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν δύο συστήματα πολυφασματικών αισθητήρων, ένα επίγειο και ένα εναέριο, για τη χωρική και χρονική παρακολούθηση δύο αγρών με βαμβάκι. Η περιοχή ενδιαφέροντος βρισκόταν στην πεδιάδα της Χαιρώνειας (νομός Βοιωτίας). Ο πρώτος αγρός ήταν επίπεδος και είχε έκταση 34 στρέμματα, ενώ ο δεύτερος παρουσίαζε κλίση και η έκτασή του ήταν 53 στρέμματα. Οι συγκεκριμένοι αγροί επιλέχθηκαν βάσει της παρατηρούμενης μακροσκοπικής ετερογένειας των εδαφών τους, μετά από επιτόπια επισκόπηση διαφόρων αγρών στην ευρύτερη περιοχή. Το σύστημα του επίγειου πολυφασματικού αισθητήρα ήταν το Crop circle ACS-430 (Holland Scientific Inc.), ενώ το εναέριο ήταν ένα ΣμηΕΑ αποτελούμενο από ένα τετρακινητήριο ελικόπτερο (Phantom 2, DJI-Science and Technology Co., Ltd.) το οποίο έφερε μια τροποποιημένη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (Hero3+Black, GoPro Inc.). Οι αποστολές συλλογής δεδομένων ήταν πέντε κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και περιελάμβαναν τη σάρωση εδάφους και φυτών με τον επίγειο αισθητήρα και τη λήψη αεροφωτογραφιών των αγρών με το ΣμηΕΑ.

Το ΧΣΥΑ που προέκυψε, αποτελούνταν από εξειδικευμένα υποσυστήματα τα οποία δομήθηκαν με τη βοήθεια των διατιθέμενων από τις λογισμικές εφαρμογές ArcGIS (ESRI Inc.) και Quantum GIS, εργαλεία μοντελοποίησης. Το σύστημα αφορά στην κλίμακα ενός αγρού και με την τροφοδότησή του με τα κατάλληλα και τα κατά περίπτωση αγρού δεδομένα, μπορεί να παράγει ζώνες διαχείρισης αζωτούχων λιπασμάτων για οποιοδήποτε αγρό. Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εργασίας, και τα δύο χρησιμοποιηθέντα συστήματα αισθητήρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της ανάπτυξης του βαμβακιού υπό όρους χώρου και χρόνου. Η μεταβολή των μέσων τιμών του NDVI, όπως προέκυψε από τα δεδομένα του επίγειου αισθητήρα μπορούν να προσομοιωθούν από μια πολυωνυμική εξίσωση δευτέρου βαθμού και παράλληλα συσχετίστηκαν στατιστικώς σημαντικά με τις αντίστοιχες τιμές NDVI που προέκυψαν από το ΣμηΕΑ.

Συμπερασματικά, το ΣμηΕΑ αποτελεί έναν αξιόπιστο, αποτελεσματικό και μη “καταστρεπτικό” τρόπο παρακολούθησης των εδαφικών πόρων και των καλλιεργειών. Επίσης, έγκαιρες και συχνά προγραμματισμένες αποστολές πτήσεων κατά τη διάρκεια μιας καλλιεργητικής περιόδου, μπορούν να βοηθήσουν τους παραγωγούς να εντοπίσουν και να διαχειριστούν περιοχές των αγρών τους που παρουσιάζουν ιδιαίτερες συνθήκες και προβλήματα. Η μελλοντική έρευνα θα επικεντρωθεί στην περαιτέρω διερεύνηση της δυνατότητας αξιοποίησης των ΣμηΕΑ στην αγροτική παραγωγή, με τη μορφή ενός ολοκληρωμένου έμπειρου χωρικού συστήματος υποστήριξης αποφάσεων.

Συνεδρία 2^η: Χωρικά και Χρονικά Καθορισμένη Παρακολούθηση Καλλιεργειών (Β' Μέρος)

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ WORLDVIEW-2 ΚΑΙ SENTINEL-2

Ψωμιάδης Εμμανουήλ^{1*}, Δέρκας Νικόλαος², Δαλέζιος Ρ. Νικόλαος^{1,2},
Σπυρόπουλος Νίκος³

¹ Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55, Αθήνα/Ελλάδα; Τηλ. 2105294156; mpsomiadis@aua.gr

² Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος/Ελλάδα
³ SIGMA Geotechnologie, Μόναχο/Γερμανία

Λέξεις-Κλειδιά: Γεωργία Ακριβείας, WorldView-2, Sentinel-2, Δείκτες βλάστησης, Στατιστική Σύγκριση

Οι εφαρμογές της τηλεπισκόπησης έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν στους αγρότες τα κατάλληλα γεωχωρικά δεδομένα για την έγκαιρη παρακολούθηση της παραγωγής των καλλιεργειών τους, καθώς και της κατάστασης της ορθής ανάπτυξής τους. Τέτοιου είδους πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για αναγνώριση πιθανών προβλημάτων που μειώνουν ή επηρεάζουν το σφρίγος μιας καλλιέργειας.

Οι δείκτες βλάστησης (Vegetation Indices - VIs) που προέρχονται από τα δορυφορικά δεδομένα έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για την εκτίμηση των μεταβολών της φυσιολογικής κατάστασης και των βιοφυσικών ιδιοτήτων της βλάστησης. Ωστόσο, λόγω των διαφορετικών χαρακτηριστικών των αισθητήρων των διαφορετικών δορυφορικών συστημάτων, υπάρχουν τις περισσότερες φορές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών VI. Επομένως, η ικανότητα και η αποτελεσματικότητα συσχέτισης των διαφορετικών δεικτών βλάστησης είναι ένα κρίσιμο αλλά και πολύπλοκο ζήτημα που πρέπει να διερευνηθεί. Τέτοια χαρακτηριστικά που διαδραματίζουν ρόλο στη διαφορετικότητα των VI είναι οι ατμοσφαιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια λήψης, η φασματική ανάλυση του αισθητήρα καθώς και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της λήψης, όπως η γωνία θέασης, η ανύψωση του ήλιου κ.α. Τα χαρακτηριστικά αυτά επηρεάζουν άμεσα τη σύγκριση των διαφορετικών δεικτών βλάστησης μεταξύ των διαφορετικών αισθητήρων. Η επίπτωση αυτών των παραγόντων μπορεί να μειωθεί χρησιμοποιώντας αισθητήρες με παρόμοια χαρακτηριστικά ή ημερομηνία λήψης και ειδικά με τη χρήση δεδομένων ανάκλασης της επιφάνειας του εδάφους (surface reflectance).

Για την παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δύο περιοχές έρευνας οι οποίες βρίσκονται κοντά στα χωριά Νέα Λευκή και Μέλια στο νομό Λαρίσης, στην πεδιάδα της Θεσσαλίας. Οι δύο περιοχές περιείχαν καλλιέργειες με σιτάρι και βαμβάκι, αντίστοιχα.

Οι εικόνες από τον δορυφόρο WorldView-2 (WV-2) ελήφθησαν από την European Space Imaging (ένα πανχρωμικό κανάλι 0,5m και οκτώ πολυφασματικά κανάλια 2m), ενώ τα ελευθέρα δορυφορικά δεδομένα Sentinel-2 (S-2) από την πλατφόρμα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (European Space Agency-ESA) ESA's Sentinels Scientific Data Hub (<https://scihub.copernicus.eu/>). Όλα τα διαθέσιμα δορυφορικά δεδομένα ήταν σε επίπεδο επεξεργασίας 1C και σε προβολικό σύστημα συντεταγμένων ελλειψοειδές UTM 34N WGS84. Οι ημερομηνίες λήψης των δορυφορικών εικόνων WV-2 ήταν στις 15 Απριλίου και στις 11 Ιουλίου 2016, αντίστοιχα. Οι εικόνες Sentinel-2 αποκτήθηκαν σε χρονικό σημείο με σκοπό να

²⁰ Συνέδριο Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στη Γεωργία και στο Περιβάλλον, 25-26 Μαΐου 2017

ταιριάζουν, όσο το δυνατόν περισσότερο, με τις ημερομηνίες λήψης των εικόνων WV-2, στις 04 Απριλίου και στις 13 Ιουλίου 2016, αντίστοιχα.

Η προ-επεξεργασία των εικόνων WV-2 και S-2 πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό GEOMATICA και το ελεύθερο λογισμικό επεξεργασίας τηλεσκοπικών δεδομένων της ESA, SNAP. Η προ-επεξεργασία των δεδομένων του WV-2 περιλάμβανε την ατμοσφαιρική διόρθωση όπου εφαρμόστηκε με τη χρήση του εργαλείου ATCOR, το οποίο μετατρέπει τις ψηφιακές τιμές των pixel σε τιμές ανάκλασης στην επιφάνεια του εδάφους (surface reflectance). Η ατμοσφαιρική διόρθωση στα δεδομένα S-2 εφαρμόστηκε για την μετατροπή των τιμών ανάκλασης ανώτερο τμήμα της ατμόσφαιρας (Top-of-Atmosphere reflectance values -TOA) σε τιμές ανάκλασης στην επιφάνεια του εδάφους (Bottom-of-Atmosphere reflectance values- BOA). Για την ατμοσφαιρική διόρθωση των δεδομένων S-2 χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Sen2Cor του λογισμικού SNAP.

Στο πρώτο βήμα της επεξεργασίας, δημιουργήθηκαν δύο δείκτες βλάστησης, ο δείκτης βλάστησης κανονικοποιημένων διαφορών (Normalized Difference Vegetation Index-NDVI), και ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας (Leaf Area Index-LAI). Ο NDVI είναι ένας από τα πιο ευρέως χρησιμοποιημένους φασματικούς δείκτες για την αξιολόγηση και την παρακολούθηση της κατάστασης της βλάστησης παγκοσμίως. Ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας LAI ορίζεται ως το ήμισυ της συνολικής έκτασης των πράσινων στοιχείων του θόλου ανά μονάδα οριζόντιας επιφάνειας εδάφους. Πρακτικά ο δείκτης LAI ποσοτικοποιεί την πυκνότητα της φυτοκάλυψης.

Στο δεύτερο βήμα της επεξεργασίας, χρησιμοποιήθηκαν τα νέα καινοτόμα δεδομένα των WV-2 και S-2, όπου δημιουργήθηκαν και συγκρίθηκαν αρκετοί καινοτόμοι φασματικοί δείκτες για την παρακολούθηση της κατάστασης της βλάστησης, έτσι ώστε να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά τους στην ανίχνευση προβληματικών στην ανάπτυξη περιοχών. Αυτοί οι δείκτες δομήθηκαν χρησιμοποιώντας μήκη κύματος στα όρια του ορατού κόκκινου και του υπέρυθρου (RedEdge) όπου βελτιώνουν την ακρίβεια και την ευαισθησία στην ανίχνευση μεταβολών στην κατάσταση της υγιούς βλάστησης. Δηλαδή, οι δείκτες αυτοί αποτυπώνουν με μεγάλη ακρίβεια τις προβληματικές περιοχές των καλλιεργειών, όπου τα φυτά φαίνεται να έχουν χαμηλά ποσοστά ανάπτυξης.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τα συμβατικά μετεωρολογικά δεδομένα λήφθηκαν από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία. Τα δορυφορικά δεδομένα παρέχονται από τη NASA. Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα INTERREG IIIb PRODIM, το πρόγραμμα FP6 PLEIADES της ΕΕ και επί του παρόντος από το πρόγραμμα HORIZON2020 FATIMA.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 5 ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΣΤΑΦΥΛΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ

Αναστασίου Ευάγγελος^{a*}, Κουνάνη Καλλιόπη^b, Τζουβάρας Σπύρος^b, Μπαλαφούτης Αθανάσιος^c, Τεμπλαλέξης Χαράλαμπος^a, Λέντζου Διαμάντω^a, Τσιρόπουλος Ζήσης^c, Ξανθόπουλος Γεώργιος^d, Φουντάς Σπύρος^d

^a: Υποψήφιος Διδάκτορας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα
(evangelos_anastasiou@aua.gr)

^b: Προπτυχιακός Φοιτητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

^c: Επιστημονικός Συνεργάτης, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

^d: Επίκουρος Καθηγητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

Λέξεις-Κλειδιά: επιτραπέζια σταφύλια, αμπελουργία ακριβείας, NDVI, NDRE, GNDVI.

Τα επιτραπέζια σταφύλια χρησιμοποιούνται στην ανθρώπινη διατροφή από την αρχαιότητα. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η παγκόσμια παραγωγή επιτραπέζιου σταφυλιού υπολογίζεται ότι έφτασε τα 21,1 εκατομμύρια τόνους το 2015. Υπάρχουν διαφορετικές ποικιλίες οι οποίες διακρίνονται ανάλογα με το χρώμα της ράγας τους (λευκές, μπλε ή κόκκινες), την ύπαρξη ή μη γιγάρτων στην ράγα, καθώς και με το μέγεθος της ράγας. Ωστόσο, οι αγρονομικές πρακτικές και οι συνθήκες αγροτικής δραστηριότητας επηρεάζουν σημαντικά τα επιτραπέζια σταφύλια, τόσο στα ποιοτικά όσο και στα ποσοτικά χαρακτηριστικά τους, όπως τα συνολικά διαλυτά στερεά και η διάμετρος της ράγας μαζί με τον λόγο της περιεκτικότητας σε σάκχαρα / οξύ που συνδέεται στενά με την αποθήκευση και κατά συνέπεια με τη διάρκεια αποθήκευσης των σταφυλιών. Η Αμπελουργία Ακρίβειας (AA) μελετά τη χρονική και χωρική παραλλακτικότητα της αμπελοκαλλιέργειας χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους και τεχνολογίες που επιτρέπουν τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την καλλιέργεια, την επεξεργασία τους και την υποστήριξη αποφάσεων που αφορούν την εφαρμογή των αμπελουργικών πρακτικών. Ο κύριος στόχος της AA είναι η διαχείριση της παραλλακτικότητας εντός του κάθε αμπελώνα μέσω της οριοθέτησης των ζωνών διαχείρισης. Οι επιπτώσεις του εδάφους και άλλων αβιοτικών παραγόντων στις παραμέτρους του αμπελιού (απόδοση, σύνθεση σταφυλιών) θεωρούνται παρόμοιες εντός των ζωνών διαχείρισης. Η AA παρουσίασε ταχεία εφαρμογή σε αμπελώνες με οينوποιήσιμες ποικιλίες αμπέλου λόγω του υψηλού επιπέδου εκμηχάνισης που παρουσιάζουν. Τα οφέλη της όπως τα αυξημένα κέρδη μέσω της επιλεκτικής συγκομιδής και της εξοικονόμησης εισροών παρατηρήθηκαν αμέσως. Ωστόσο, υπάρχουν περιορισμένες μελέτες σχετικά με την εφαρμογή γεωργίας ακριβείας στα επιτραπέζια σταφύλια. Η τηλεπισκόπηση παρέχει μια ισχυρή και ακριβή εκτίμηση των παραμέτρων της καλλιέργειας. Οι δείκτες βλάστησης είναι μαθηματικοί ποσοτικοί συνδυασμοί των ρυθμών απορρόφησης και σκέδασης του φωτός από τα φυτά σε διαφορετικές ζώνες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, με τον πιο γνωστό από αυτούς να είναι ο δείκτης κανονικοποιημένης διαφοράς βλάστησης (NDVI). Ο NDVI παίρνει τιμές από -1 (μη ύπαρξη φυτοκάλυψης) έως 1 (πλήρης φυτοκάλυψη).

Χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση χαρακτηριστικών, όπως ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας (LAI), η βιομάζα, η συγκέντρωση της χλωροφύλλης στα φύλλα, η παραγωγικότητα των φυτών κλπ. Αποδείχθηκε ότι ο μεγάλος αριθμός γεωργικών δραστηριοτήτων σε ένα χρόνο ελαχιστοποιεί τη χωρική παραλλακτικότητα εντός του αγρού που εκφράζεται από το NDVI. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα διαφορετικών φασματικών δεικτών βλάστησης στην πρόβλεψη της απόδοσης επιτραπέζιων σταφυλιών και των παραμέτρων ποιότητας σε έναν αμπελώνα που δέχεται μεγάλο αριθμό γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν 5 φασματικοί δείκτες βλάστησης (NDVI, NDRE1, NDRE2, GNDVI1 και GNDVI2) σε έναν αμπελώνα εμπορικού επιτραπέζιου σταφυλιού (*Vitis vinifera cv Thompson seedless*) έκτασης 14 στρεμμάτων στην περιοχή του Κιάτου στην Κόρινθο. Βρέθηκαν συσχετισμοί μεταξύ των φασματικών δεικτών βλάστησης για την πρόβλεψη διαφορετικών παραμέτρων ποιότητας όπως το pH του μούστου (Pearson Correlation $r=-0.580$ για $p < 0.01$), περιεκτικότητα σε σάκχαρα (Pearson Correlation $r=0.429$ για $p < 0.01$) και ολική οξύτητα (Pearson Correlation $r=-0,461$ για $p < 0,01$). Ωστόσο, οι διαφορετικοί δείκτες βλάστησης παρείχαν διαφορετικές εκτιμήσεις για τις παραμέτρους ποιότητας του επιτραπέζιου σταφυλιού. Λόγω αυτού, δεν βρέθηκε καμία συσχέτιση μεταξύ των φασματικών δεικτών βλάστησης και των παραμέτρων της απόδοσης. Προτείνεται η χρήση διαφορετικών φασματικών δεικτών βλάστησης για τον υπολογισμό των διαφορετικών ποιοτικών παραμέτρων στα επιτραπέζια σταφύλια, ενώ ο μεγάλος αριθμός χειρωνακτικών εργασιών είναι υπεύθυνος για την απουσία συσχέτισης μεταξύ των φασματικών δεικτών βλάστησης και των παραμέτρων απόδοσης.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ NDVI ΚΑΙ ΤΟΥ NDRE ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΙΜΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

Αναστασίου Ευάγγελος^{a*}, Ζαχαριουδάκη Εμμανουέλα^b, Μανωλάκη Σοφία^b, Βασιλείου Πέννυ^c, Τζουβάρας Σπύρος^d, Κουνάνη Καλλιόπη^d, Μπαλαφούτης Αθανάσιος^e, Φουντάς Σπύρος^f

^a: Υποψήφιος Διδάκτορας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα
(evangelos_anastasiou@aua.gr)

^b: Γεωπόνος, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

^c: Μεταπτυχιακός Φοιτητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

^d: Προπτυχιακός Φοιτητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

^e: Επιστημονικός Συνεργάτης, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

^f: Επίκουρος Καθηγητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

Λέξεις-Κλειδιά: NDVI, NDRE, χαρτογράφηση παραλλακτικότητας, οινοποιήσιμη ποικιλία, αμπελουργία ακριβείας.

Η παρούσα μελέτη αφορά την εφαρμογή των τεχνολογιών της Γεωργίας Ακριβείας (Αμπελουργία Ακριβείας). Το κύριο αντικείμενο στην αμπελουργία ακριβείας συμπίπτει, κατ' ουσία, με τους γενικούς στόχους της Γεωργίας Ακριβείας, δηλαδή την κατάλληλη διαχείριση των χωρικών διακυμάνσεων στις καλλιέργειες αμπέλου, σε συνδυασμό με την αύξηση των οικονομικών εσόδων και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η τηλεπισκόπηση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο στην Αμπελουργία Ακριβείας. Η τηλεπισκόπηση έχει ως σκοπό να συλλέξει πληροφορίες για ένα αντικείμενο ή μια περιοχή, χωρίς να έρθει σε επαφή, κάτι το οποίο γίνεται με εδαφικούς αισθητήρες, δορυφόρους ή αεροφωτογραφίες. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι το βασικό στοιχείο της τηλεπισκόπησης. Μετρώντας την ανακλώμενη ακτινοβολία από τα φυτά μπορούμε να συλλέξουμε πληροφορίες για την περιεκτικότητα των φυτικών ιστών σε νερό, για τη θρεπτική κατάσταση των φυτών και για άλλα χαρακτηριστικά των φυτών. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται οι δείκτες βλάστησης που είναι μαθηματικοί συνδυασμοί καναλιών (φασματικών περιοχών), όπως ο δείκτης κανονικοποιημένης διαφοράς (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI). Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση δύο δεικτών βλάστησης (δείκτες NDVI, NDRE) στην μη καταστροφική εκτίμηση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών δύο οινοποιήσιμων λευκών ποικιλιών. Οι δύο διαφορετικές λευκές οινοποιήσιμες ποικιλίες που μελετήθηκαν ήταν η Μαλαγουζιά και το Σαββατιανό. Ο πειραματικός αμπελώνας της Μαλαγουζιάς ήταν μη αρδευόμενος, έκτασης 10 στρεμμάτων και εγκατεστημένος στην περιοχή της Κάντζας του νομού Αττικής και ανήκει στο κτήμα Μάτσα. Για τη διεξαγωγή του πειράματος ο αμπελώνας χωρίστηκε σε 20 κελιά έκτασης 500 m². Ενώ ο πειραματικός αμπελώνας του Σαββατιανού ήταν έκτασης 10 στρεμμάτων εγκατεστημένος επίσης

στη Κάντζα του νομού Αττικής και χωρίστηκε σε 21 κελιά παρόμοιας έκτασης. Η χαρτογράφηση των χαρακτηριστικών βλάστησης έγινε με τη χρήση του αισθητήρα φυλλώματος CropCircle (Holland Scientific Inc., Lincoln, NE, USA), με σκοπό την αξιολόγηση της ζωνρότητας του φυλλώματος στα διάφορα στάδια του ετήσιου κύκλου των φυτών της αμπέλου και στις δύο ποικιλίες. Ο αισθητήρας έχει τη δυνατότητα μέτρησης των δεικτών βλάστησης NDVI και NDRE. Οι μετρήσεις με τη χρήση αυτού του αισθητήρα πραγματοποιήθηκαν με τη σάρωση μόνο της πλάγιας κόμης. Κατά τη διάρκεια του τρύγου, πραγματοποιήθηκε συλλογή 100 ραγών από κάθε κελί αλλά πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα η καταγραφή της παραγωγής σε κάθε τμήμα του αμπελώνα. Στη συνέχεια ακολούθησαν οι εργαστηριακές αναλύσεις των σταφυλιών για τη μέτρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του μούστου. Οι εργαστηριακές αναλύσεις ολοκληρώθηκαν στο εργαστήριο Οινολογίας του Τμήματος Επιστήμης και Διατροφής του Ανθρώπου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Στον παραγόμενο μούστο έγιναν οι αναλύσεις των ολικών διαλυτών στερεών ($^{\circ}\text{Brix}$) της ολικής οξύτητας (g τρυγικού οξέος/ L) και ενεργής οξύτητας (pH). Επίσης αναλύθηκε το αμμωνιακό άζωτο (mgN/L) και το άζωτο των βασικών αμινοξέων (mgN/L) των ώριμων ραγών που συλλέχτηκαν. Η χαρτογράφηση των δεδομένων έγινε με το λογισμικό ArcGIS (ESRI Inc., USA) και η στατιστική ανάλυση έγινε μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS (IBM Inc., USA), και περιλάμβανε τα περιγραφικά στατιστικά και τη συσχέτιση κατά Pearson. Σε γενικές γραμμές, οι μετρήσεις του NDVI παρουσίασαν χαμηλή παραλλακτικότητα (έως 6.4% για το Σαββατιανό και 3.8% για την Μαλαγουζιά). Οι δείκτες βλάστησης NDVI και NDRE εμφάνισαν σημαντική συσχέτιση με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της Μαλαγουζιάς ($r=0.762$ για $p<0.01$ για το NDRE με το pH του μούστου και $r=0.519$ για $p<0.05$ για το NDVI με την συγκέντρωση σε σάκχαρα). Ενώ στο Σαββατιανό ο δείκτης βλάστησης NDVI εμφάνισε υψηλή αρνητική συσχέτιση με τη συγκέντρωση σε σάκχαρα του μούστου ($r=-0.714$ για $p<0.01$) σε αντίθεση με το NDRE που εμφάνισε θετική ($r=0.622$ για $p<0.01$). Συμπερασματικά, η συσχέτιση των δεικτών μας επιτρέπει να αναφέρουμε ότι η ζωνρότητα της βλάστησης συσχετίζεται άμεσα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του μούστου και μέσω της μη καταστροφικής μεθόδου εκτίμησης των δεικτών βλάστησης (NDVI, NDRE) μπορεί να προσδιοριστεί η ανάγκη ή μη των ζυμών σε άζωτο έτσι ώστε να υλοποιηθεί απρόσκοπτα η οινοποίηση. Η κάθε ποικιλία παρουσίασε διαφορετικό βαθμό συσχέτισης μεταξύ των δεικτών βλάστησης και των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών. Προτείνεται η μη καταστροφική εκτίμηση της ποιότητας και ποσότητας παραγωγής με τη χρήση δεικτών βλάστησης να λαμβάνουν υπόψη και τον παράγοντα της ποικιλίας και του συστήματος καλλιέργειας για να παράγουν αξιόπιστα αποτελέσματα.

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ GIS ΚΑΙ UAV ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ

Θωμόπουλος Ιωάννης^{1*}, Παπαδόπουλος Αντώνιος², Βαχαμίδης Πέτρος¹, Καλύβας Διονύσιος³, Δέρκας Νικόλαος³, Οικονόμου Γαρυφαλλιά¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα, *yiannis.thomopoulos@gmail.com

²Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Τμήμα Φυτοπαθολογίας, Εργαστήριο Μη Παρασιτικών Ασθενειών, Στεφάνου Δέλτα 8, 14561, Κηφισιά

³Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

Λέξεις-Κλειδιά: Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα, Σύστημα μη Επανδρωμένου Αεροσκάφους, Γεωργικός Πειραματισμός, Γεωργία Ακριβείας, βυνοποιήσιμο κριθάρι

Η χρήση μη επανδρωμένων ελαφρών εναέριων οχημάτων (drones – UAV) για την χωρική απεικόνιση καλλιεργειών έχει δείξει ότι προσφέρει πολλές δυνατότητες για την παρακολούθηση αγρονομικών αλλά και περιβαλλοντολογικών παραμέτρων. Η ταχύτητα, η ακρίβεια αλλά και η σχετική ευκολία με την οποία επιτυγχάνεται η εξαγωγή πληροφοριών, τα καθιστά εξαιρετικά χρήσιμα εργαλεία για την γεωργία ακριβείας. Σκοπός της μελέτης είναι η αξιοποίηση των UAV για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αγρονομικών χαρακτηριστικών ποικιλιών κριθαριού.

Για τους σκοπούς του πειράματος εγκαταστάθηκε καλλιέργεια κριθαριού σε έκταση 14 στρεμμάτων στη περιοχή του Ορχομενού Βοιωτίας. Η σπορά έγινε στις 4 Δεκεμβρίου 2015. Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 4 επαναλήψεις και περιελάμβανε δύο παράγοντες: 9 ποικιλίες βυνοποιήσιμου κριθαριού και 2 διαφορετικούς τύπους φωσφορικού λιπάσματος με τις ίδιες μονάδες η καθεμία. Πραγματοποιήθηκαν 3 πτήσεις, με στόχο τη λήψη αεροφωτογραφιών, από μη επανδρωμένο εναέριο όχημα αποτελούμενο από ένα τετρακινητήριο ελικόπτερο (Phantom 2, DJI-Science and Technology Co., Ltd.) και το οποίο έφερε μια τροποποιημένη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (Hero3+Black, GoPro Inc.). Η πρώτη πτήση έγινε κατά τη σπορά και ακολούθησαν δύο επιπλέον πτήσεις σε κρίσιμα φαινολογικά στάδια του κριθαριού, μία στο στάδιο του αδελφώματος και η τελευταία στο στάδιο του καλαμώματος. Μετά από δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε εδαφική ανάλυση για κάθε τεμάχιο η οποία αφορούσε το pH, τη μηχανική σύσταση, την περιεκτικότητα σε ασβέστιο, άζωτο και οργανική ουσία. Επιπλέον κατά τη συγκομιδή υπολογίστηκαν η συνολική στρεμματική απόδοση, ο δείκτης συγκομιδής (Harvest Index) και η ξηρή βιομάζα των φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο. Αναπτύχθηκε γεωβάση στην οποία καταχωρήθηκαν όλες οι εδαφολογικές αναλύσεις και οι αγρονομικές παρατηρήσεις καθώς και οι τιμές του δείκτη βλάστησης κανονικοποιημένης διαφοράς (NDVI,) που υπολογίστηκαν μέσω των καταλλήλων επεξεργασιών των δεδομένων των ψηφιακών αεροφωτογραφιών.

Σύμφωνα με την εδαφολογική ανάλυση, ο πειραματικός αγρός παρουσίασε διαφοροποίηση όσον αφορά την ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων (IAK), αλλά και την περιεκτικότητα του εδάφους σε άζωτο και οργανική ουσία.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι τιμές του δείκτη NDVI δεν συσχετίζονταν με την απόδοση σε καρπό και βιομάζα, αλλά ούτε και με το δείκτη συγκομιδής, τόσο κατά το αδελφωμα, όσο και κατά το στάδιο του καλαμώματος. Ωστόσο, ο δείκτης NDVI κατάφερε να διαχωρίσει με αποτελεσματικό τρόπο τις ποικιλίες μεταξύ τους και

επιπλέον μπόρεσε ως ένα βαθμό να αναδείξει τους διαφορετικούς ρυθμούς ανάπτυξης των ποικιλιών του βυνοποιήσιμου κριθαριού. Τέλος παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διάφορα όσον αφορά τον δείκτη NDVI και για τις δύο χρονικές περιόδους πτήσεων, σε σχέση με τους δυο διαφορετικούς τύπους φωσφορικής λίπανσης όπου εφαρμόστηκαν.

Η μελέτη αυτή καταδεικνύει τις προοπτικές που παρουσιάζουν δεδομένα υψηλής ανάλυσης που εξάγονται από UAV για τη συλλογή πολυφασματικών εικόνων και την χρήση του δείκτη NDVI, ως εργαλείο για την αξιολόγηση πειραματικών σχεδίων υποδηλώνοντας ότι η χρήση τέτοιων μέσων αποτελούν έναν γρήγορο, αξιόπιστο και οικονομικό πόρο για εκτίμηση αγρονομικών παραμέτρων των καλλιεργειών.

Συνεδρία 3^η: Διάθεση Χωρικών Δεδομένων - Παροχή Υπηρεσιών

GETOPENDATA: ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ SENTINEL-2

Συμεωνίδης Παναγιώτης¹, Βάκκας Θεόδωρος, Τασκάρης Συμεών, Αθανασοπούλου
Ελένη και Γαβριήλ Μαυρέλλης

*Geospatial Enabling Technologies (GET), Λεωφόρος Ποσειδώνος 43 & Χρυσοστόμου
Σμύρνης, 18344, Μοσχάτο, Αθήνα*

¹psymeonidis@getmap.gr; phone: +30 210 66 64 192; getmap.eu

Λέξεις-Κλειδιά: Τηλεπισκόπηση, Δορυφορικά δεδομένα Sentinel, Γεωχωρικές Υπηρεσίες.

Τα τελευταία 15 χρόνια, στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει γίνει σημαντική πρόοδος αναφορικά με την αξιοποίηση των ανοικτών δεδομένων ως εργαλείο βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και συνεργατικότητας. Το θεσμικό καθεστώς που διέπει τα ανοικτά δεδομένα είναι οι Οδηγίες PSI (2003/98/EC) και INSPIRE (2007/2/EC), οι οποίες παρέχουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τον διαμοιρασμό των δεδομένων, τόσο σε τεχνικό όσο και σε νομικό επίπεδο. Σχετικά με τα δορυφορικά δεδομένα, τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερα δεδομένα είναι πλέον ελεύθερα διαθέσιμα στους χρήστες. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος, έχει υπό την αιγίδα της το πρόγραμμα Copernicus, το μεγαλύτερο στον κόσμο πρόγραμμα διαμοιρασμού ανοικτών δεδομένων παρατήρησης της Γης, ως συνέχεια του προγράμματος GMES (Global Monitoring for Environment and Security) για την «Παγκόσμια Παρακολούθηση του Περιβάλλοντος και της Ασφάλειας». Στόχος του προγράμματος Copernicus είναι να παρέχει συνεχή, αξιόπιστα και ελεύθερα δεδομένα δορυφορικής τηλεπισκόπησης, με παγκόσμια κάλυψη, τα οποία να αξιοποιούν στο σύνολό τους τα δεδομένα των δορυφορικών αποστολών Sentinel. Οι δορυφόροι Sentinel είναι εφοδιασμένοι με νέους, σύγχρονες τεχνολογίας αισθητήρες και έχουν στόχο την παρακολούθηση της Γης, σε ξηρά και θάλασσα, της ατμόσφαιρας και της αλλαγής του κλίματος, καθώς και τη διαχείριση έκτακτων καταστάσεων και την ασφάλεια.

Ειδικά για την παρακολούθηση του εδάφους χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των αισθητήρων των δορυφόρων Sentinel-2. Τα δεδομένα αυτά προορίζονται για την παρακολούθηση της βλάστησης και του εδάφους και η αξιοποίησή τους βρίσκει άμεση εφαρμογή ιδιαίτερα σε τομείς όπως η γεωργία. Τα δεδομένα Sentinel-2 είναι διαθέσιμα στο πρόγραμμα Copernicus εδώ και τουλάχιστον ένα χρόνο. Όμως, δεν αξιοποιούνται ακόμα αναλόγως της αξίας τους, κυρίως εξαιτίας της τεχνολογικής τους πολυπλοκότητας, αλλά και του μεγάλου όγκου τους.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την πλατφόρμα διαμοιρασμού δορυφορικών δεδομένων Sentinel GETOpenData, που έχει αναπτυχθεί από την GET σε συνεργασία με τη Sinergise. Η πλατφόρμα βασίζεται στην υπηρεσία Sentinel-Hub της Sinergise, η οποία παρέχει προηγμένες υπηρεσίες αναζήτησης και θέασης στα δορυφορικά δεδομένα του Copernicus. Σε επίπεδο διεπαφής, η πλατφόρμα GETOpenData βασίζεται στο περιβάλλον του GET SDI PORTAL, ενός ανοικτού λογισμικού που χρησιμοποιείται για τη θέαση και ανάλυση των χωρικών δεδομένων με τη χρήση ανοικτών προτύπων. Το λογισμικό έχει βρει εφαρμογή σε πολλούς φορείς, στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, που επιζητούν μια λύση για την ανάπτυξη υποδομών χωρικών δεδομένων, βασισμένη σε ελεύθερα / ανοικτού κώδικα λογισμικά, καθώς και στη χρήση προτύπων και διαδικτυακών υπηρεσιών, όπως τα

ISO/OGC WMS, WMTS και WCS. Η πλατφόρμα GETOpenData δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να πραγματοποιήσουν εύκολη αναζήτηση και παρουσίαση των δορυφορικών απεικονίσεων Sentinel-2 και Landsat, σε ένα φιλικό και διαδραστικό διαδικτυακό περιβάλλον, ενώ παρέχει πρόσβαση και σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως έγχρωμων RGB σύνθετων φασματικών καναλιών, για παράδειγμα True Color, False Color, Short Wave Infrared, αλλά και δεικτών (βλάστησης, νερού και εδάφους) όπως NDVI, NDWI, SAVI, S2REP, PSSR, PSRI, MTCI, LAI, EVI και άλλων πολλών. Η εφαρμογή αναμένεται να βρει σημαντική εφαρμογή στον αγροτικό τομέα ως υποστηρικτικό εργαλείο πρακτικών που αφορούν τη γεωργία ακριβείας. Η διαδικτυακή πλατφόρμα GETOpenData θα παρέχεται ως υπηρεσία, με το μοντέλο Software as a Service (SaaS), στο σύνολο των ενδιαφερόμενων χρηστών. Η πρόσβαση στην πλατφόρμα πραγματοποιείται από το διαδικτυακό τόπο: <http://www.getopendata.eu>.

ΓΕΩΧΩΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ

Τζιαχρής Παναγιώτης*, Παπαδόπουλος Φραντζής, Μεταξά Ειρήνη
Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεσσαλονίκη.
e-mail: tziachris@ssi.gov.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Εδαφολογικές μελέτες, γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, GIS, ανάπτυξη λογισμικού, νέες τεχνολογίες.

Το Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων (ΙΕΥΠ) του "ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ" εκπονεί έναν σημαντικό αριθμό εδαφολογικών μελετών τα τελευταία χρόνια σε όλη την Ελλάδα, με στόχο τόσο την επιστημονική μελέτη των Ελληνικών εδαφών, όσο και την εφαρμοσμένη έρευνα μέσω της άμεσης αξιοποίησης των αποτελεσμάτων σε επίπεδο αγροτών.

Κεντρική μεθοδολογία αξιοποίησης τόσο των εδαφολογικών δεδομένων όσο και των δεδομένων φυτικού ιστού είναι η χωρική ανάλυση. Μέσω συνδυασμού λογισμικών GIS (π.χ. ArcGIS, QGIS κλπ) καθώς και της γλώσσας προγραμματισμού R για πιο εξειδικευμένες εργασίες (gstat, rgdal, sp, ggplot2 κλπ), γίνεται προσπάθεια καταγραφής, ανάλυσης και αξιοποίησης των δεδομένων προς όφελος των παραγωγών και της αγροτικής έρευνας.

Για τη διάχυση και χρήση των αποτελεσμάτων της έρευνας στην κοινωνία, το Ινστιτούτο έχει αναπτύξει δικό του εξειδικευμένο λογισμικό, το οποίο συνδυάζει εδαφολογική και χωρική πληροφορία, και ενσωματώνει ειδικούς αλγορίθμους για το έδαφος μέσα σε ένα ενιαίο και απλό περιβάλλον, βασισμένο σε GIS προγραμματιστικά αντικείμενα. Το λογισμικό αυτό υπολογίζει αυτόματα τις ανάγκες λίπανσης για κάθε αγροτεμάχιο και παρουσιάζει με απλό τρόπο, εξατομικευμένες πρακτικές και συμβουλές λίπανσης. Με τον τρόπο αυτό οι τοπικοί γεωπόνοι έχουν άμεση πρόσβαση στην εδαφολογική πληροφορία κάθε αγροτεμαχίου, απλά επιλέγοντάς το μέσα από το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ευκολότερη, πληρέστερη και πιο εξειδικευμένη διαχείριση της λίπανσης των αγροτεμαχίων σε μεγάλη κλίμακα.

Ως συνέχεια αυτής της προσπάθειας, έχει προχωρήσει η ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών, με τη χρήση γεωχωρικών υπηρεσιών (OGC WMS, WFS), παροχής εδαφολογικών πληροφοριών και σύστασης λίπανσης για τους συνεργαζόμενους με το Ινστιτούτο συνεταιρισμούς. Από το internet, αξιοποιώντας εργαλεία ανοιχτού κώδικα (Geoserver, PostgreSQL, PostGIS κλπ) και χωρίς κόστος παρέχεται η δυνατότητα στους παραγωγούς να εντοπίσουν το αγροτεμάχιο τους με τη χρήση κωδικού, και να πάρουν πληροφορίες για τη σύσταση του εδάφους τους, καθώς και συμβουλή λίπανσης. Έτσι η εφαρμογή γίνεται ακόμα πιο εύχρηστη, πιο προσβάσιμη και πιο δυναμική, ώστε να εξυπηρετεί καλύτερα περισσότερους αγρότες.

Παράλληλα εδώ και ένα χρόνο γίνεται διερεύνηση της χρήσης και άλλων τεχνολογιών όπως για παράδειγμα τα chatbots, για επικοινωνία και αλληλεπίδραση με τους παραγωγούς. Το ΙΕΥΠ ήδη από τον Ιούνιο του 2016 έχει αναπτύξει την πρώτη έκδοση ενός εξειδικευμένου Facebook Messenger chatbot με την ονομασία ΙΕΘ, που έχει στόχο, κυρίως, την εξυπηρέτηση των χρηστών και συνεργατών του Ινστιτούτου. Το chatbot, που σχεδιάστηκε να μιλάει Ελληνικά, παρέχει σε όλους τις εξής υπηρεσίες:

- Πιλοτική, αυτόματη, επεξήγηση μιας εδαφολογικής ανάλυσης για διάφορες καλλιέργειες (αρχική δοκιμαστική περίοδος μόνο για καλλιέργεια πατάτας και τομάτας).

- Ενημέρωση για την πορεία της εδαφολογικής ανάλυσης, με χρήση του Αριθμού Μητρώου Δείγματος Εδάφους (ΑΜΔΕ), που έχει δοθεί από το εργαστήριο του ΙΕΥΠ (αφορά μόνο πελάτες του ΙΕΥΠ)

- Στοιχεία επικοινωνίας με το ΙΕΥΠ (πρώην ΙΕΘ).

Μελετάται επίσης και η δυνατότητα αποστολής δεδομένων από τους αγρότες προς το ΙΕΥΠ μέσω των chatbots (π.χ. θέσης, φωτογραφιών κλπ.) καθώς και η αυτόματη επεξεργασία των δεδομένων αυτών, για την επίτευξη εξατομικευμένης υποστήριξης τους στα θέματα των καλλιεργειών τους.

Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών γίνεται σε πειραματικό στάδιο για να αξιολογηθούν οι δυνατότητες και οι απαιτήσεις τους, και να μελετηθεί η ενδεχόμενη μετέπειτα ευρεία χρήση τους σε μεγάλη κλίμακα.

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ GIS ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ

Τσιτούρας Αλέξανδρος*, Τζιουβαλέκας Μιλτιάδης, Ευαγγέλου Ελευθέριος, Τούλιος
Λεωνίδα, Τσαντήλας Χρίστος

*“Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός – ΔΗΜΗΤΡΑ”, Ινστιτούτο Βιομηχανικών και
Κτηνοτροφικών Φυτών, Θεοφράστου 1, 41335, Λάρισα*

**tsitalex@otenet.gr*

Λέξεις-Κλειδιά: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ), Web Gis, cloud.

Για ποια καλλιέργεια είναι κατάλληλη η γη μου; Το ερώτημα απασχολεί όλο και περισσότερους αφού η στροφή ή έστω το έντονο ενδιαφέρον για επαγγελματική ενασχόληση με τη γη είναι πλέον γεγονός. Η αξιολόγηση όμως της γης ως προς την καταλληλότητα μιας καλλιέργειας εξαρτάται από σειρά σημαντικών παραγόντων, όπως η ποιότητα του εδάφους, η ύπαρξη διαθέσιμου αρδευτικού νερού, η τοπογραφία της περιοχής, το κλίμα, άλλοι περιοριστικοί παράγοντες όπως ζώνες προστασίας (ζώνες Natura), κ.α. Για την εξυπηρέτηση αυτού του σκοπού το εργαστήριο Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών του Ινστιτούτου προσπάθησε να αξιοποιήσει συνδυαστικά σειρά δεδομένων που παρήχθησαν από το Ινστιτούτο τις τελευταίες δεκαετίες με τρόπο ώστε αυτά να αποτελέσουν ένα χρήσιμο εργαλείο τόσο για αμιγώς γεωργικούς σκοπούς π.χ επιλογή κατάλληλης θέσης, όσο και για διεξαγωγή έρευνας. Το κόστος όμως που ενέχει μία υποδομή διάχυσης γεωχωρικών δεδομένων που στηρίζεται σε OGC στάνταρτς και σε ανοικτά λογισμικά WebGIS όπως ο Geoserver και βάσεις δεδομένων όπως η PostGIS που είναι τα άκρως απαραίτητα για την υλοποίηση, και απαιτούν υλικοτεχνική υποδομή και συντήρηση, αποτελεί περιοριστικό παράγοντα. Σήμερα μπορεί κανείς να ξεπεράσει αυτόν τον περιοριστικό παράγοντα αξιοποιώντας τις δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες. Μια από αυτές προσφέρει το ελεύθερο λογισμικό QGIS. Το λογισμικό αυτό παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας προσωπικού λογαριασμού στο QGIS Cloud, μέσω του οποίου μπορείς να δημοσιεύσεις τα δεδομένα σου, χρησιμοποιώντας ένα από τα διαθέσιμα υπόβαθρά του. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η ανάπτυξη του cloud του Ινστιτούτου όπου μεταφορτώθηκαν μια σειρά δεδομένων (shp). Πρόκειται για τον πλήρη εδαφολογικό χάρτη των νομών Καρδίτσας και Τρικάλων συνολικής έκτασης 135.656 εκταρίων, τα αποτελέσματα των βασικών αναλύσεων (pH, EC, περιεκτικότητα σε άργιλο και οργανική ουσία), εδαφικών δειγμάτων από περισσότερες από 4.000 θέσεις κατανεμημένες σε εννέα νομούς της χώρας, τις εκατοντάδες θέσεις άρδευσης και τις ζώνες Natura. Με την ολοκλήρωση της μεταφόρτωσης και το στήσιμο του project δημιουργείται αυτόματα ένας σύνδεσμος (link) μέσω του οποίου μπορεί ο ενδιαφερόμενος χρήστης να έχει πρόσβαση στα δεδομένα. Όλες οι παραπάνω πληροφορίες θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε μεμονωμένα κατά κατηγορία είτε συνδυαστικά ανάλογα με τις ανάγκες του υποψήφιου χρήστη. Τα παραπάνω δεδομένα θα ανανεώνονται και θα εμπλουτίζονται συνεχώς και θα διατίθενται με βάση τους ισχύοντες κανόνες του οργανισμού από την ιστοσελίδα του Ινστιτούτου (www.ipsw.gr).

ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ 1945: ΕΝΑ ΓΕΩΧΩΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΝΑΚΕΙΑ ΔΙΑ ΠΑΣΑ ΝΟΣΟΝ;

Ψωμιάδης Εμμανουήλ

Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, Εργαστήριο Ορυκτολογίας & Γεωλογίας, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα/Ελλάδα, +302105294156; mpsomiadis@aua.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Αεροφωτογραφίες 1945, χρήση/κάλυψη γης, δασικό κτηματολόγιο, γεωργικές γαίες.

Αφορμή για την ανακοίνωση της παρούσας εργασίας αποτέλεσε η μεγάλη συζήτηση που γίνεται τον τελευταίο καιρό για τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που ενέχει η χρησιμοποίηση του γεωχωρικού συνόλου των αεροφωτογραφιών του 1945 για τη δημιουργία του δασικού κτηματολογίου, αλλά και την επίλυση πολλών άλλων θεμάτων καταγραφής της κάλυψης/χρήσης γης, με βάση αυτές.

Η παρούσα εργασία προσπαθεί να αναδείξει την εξαιρετικά μεγάλη χρησιμότητα των γεωχωρικών συνόλων και ιδιαίτερα εκείνων που έχουν μία χωρική πληρότητα και τεχνική αρτιότητα, σε εργασίες που αφορούν γεωεπιστημονικές μελέτες και έρευνες, όπως αποτύπωση γεωργικών γαιών, δασικό κτηματολόγιο, όρια ιδιοκτησιών κλπ. Ταυτόχρονα όμως προσβλέπει στο να αναδείξει και τις αδυναμίες τους και να επισημάνει το ότι δεν αποτελούν πανάκεια δια πάσαν νόσον, αλλά μία λεπτομερή μεν, στιγμιαία δε, ματιά στο παρελθόν, χωρίς να λαμβάνει υπόψη της παραμέτρους που μπορεί να επηρεάζουν τα του «φαίνεσθαι» σε μία φωτοερμηνεία.

Οι Αεροφωτογραφίες του έτους 1945 έχουν κλίμακα 1:42000 (1cm=420m) λόγω της φωτοληψίας από μεγάλο ύψος και χαμηλή ευκρίνεια. Διατίθενται από την ΓΥΣ και καλύπτουν όλη τη χώρα. Η αεροφωτογράφιση στην Ελλάδα ξεκίνησε το έτος 1937 με την κάλυψη του λεκανοπεδίου της Αττικής και συνεχίστηκε το 1938 & 1939 με τη μερική κάλυψη της Ελλάδας. Από το έτος 1945 έως σήμερα υπάρχει πλήρης αεροφωτογραφική κάλυψη της χώρας ανά δεκαετία περίπου. Με βάση τη νομοθεσία, μιας και η αεροφωτογράφιση του 1945 αποτελεί το πρώτο πλήρες για όλη την Ελλάδα γεωχωρικό σύνολο, χρησιμοποιείται ως βασικό εργαλείο για να αποτυπωθεί η χρήση/κάλυψη γης σε παρελθοντικό χρόνο.

Η εργασία αυτή παρουσιάζει δύο περιπτώσεις αποτύπωσης χρήσης/κάλυψης γης. Η πρώτη αφορά την αποτύπωση της έκτασης ενός μικρού παράκτιου υγρότοπου στη νήσο Χίο, όπου η χρήση των αεροφωτογραφιών του 1945 αποτέλεσε θεμελιώδες εργαλείο για την ορθή οριοθέτηση του υγρότοπου. Η αρχική του οριοθέτηση με την επιτόπια παρατήρηση στο σήμερα, είχε αλλού υποεκτιμήσει και αλλού υπερεκτιμήσει την έκτασή του. Η δεύτερη εφαρμογή αφορά ένα λόφο της Αττικής στην περιοχή των Τραχώνων, όπου η χρησιμοποίηση των αεροφωτογραφιών του 1945, έδειξε μία εντελώς διαφορετική εικόνα για τη χρήση/κάλυψη γης σε σχέση με το τι συνέβαινε πριν ή μετά (αεροφωτογραφίες 1937 και 1969) στην περιοχή.

Συνεπώς, η χρήση τους, σαν μία στιγμιαία αποτύπωση του παρελθόντος, αποτελεί σε πολλές περιπτώσεις ένα σημαντικό εργαλείο στα χέρια των φωτοερμηνευτών, ενώ σε αρκετές άλλες χρειάζεται να γίνεται μια πιο ενδελεχής διερεύνηση των συνθηκών και των παραμέτρων που επηρεάζουν μια περιοχή, έτσι ώστε να αποφεύγονται λάθη και παρερμηνείες στην τελική καταγραφή της χρήσης/κάλυψης γης μιας περιοχής.

Τέλος, λόγω του μεγάλου ύψους πτήσης και της χαμηλής διακριτικής ικανότητας των αεροφωτογραφιών του 1945, προτείνεται επικουρικά να χρησιμοποιούνται και οι πολύ καλής ευκρίνειας αεροφωτογραφίες του 1960, οι οποίες επίσης καλύπτουν όλη τη χώρα και έχουν ληφθεί σε κλίμακα 1:30000 ή 1:15000, προκειμένου να εξάγουμε πιο ασφαλή συμπεράσματα για τα χαρακτηριστικά μιας υπό εξέταση περιοχής.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΓΕΩΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΡΩΣΤΩΔΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Κολοβός Χρόνης^{*1}, Οικονόμου Γαρυφαλλιά², Δαμανάκης Μιχαήλ³, Ντούλα
Μαρία¹, Καλύβας Διονύσιος⁴

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Τμήμα Φυτοπαθολογίας, Εργαστήριο Μη
Παρασιτικών Ασθενειών

²Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

³Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Κρήτης

⁴Ερευνητική μονάδα GIS, Εργαστήριο Εδαφολογίας Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

*Στ. Δέλτα 8, Κηφισιά, 14561. Τηλ.:210 8180232, e-mail: ch.kolovos@bpi.gr

Λέξεις Κλειδιά: web GIS, poaceae, grasses, web services, geodatabase.

Τα αγρωστώδη (Poaceae και παλαιότερα Gramineae) είδη, καλλιεργούμενα, αυτοφυή και ζιζάνια, είναι μία από τις κυριότερες οικογένειες του φυτικού βασιλείου και θεωρούνται για τη γεωργία και τη βιοποικιλότητα μείζονος σημασίας, γεγονός που καθιστά την καταγραφή τους στον ελλαδικό χώρο εξαιρετικά αναγκαία, από συστηματικής, οικολογικής αλλά και από οικονομικής πλευράς. Η μελέτη αυτή αφορά στην καταγραφή 417 αγρωστωδών ειδών σε περιοχές που καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος του Ελλαδικού χώρου και υλοποιήθηκε στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο στο πλαίσιο του διετούς προγράμματος (1984-1986) ΠΑΕΤ της Γ.Γ.Ε.&Τ. “Καταγραφή των αγρωστωδών καλλιεργούμενων και αυτοφυών ειδών στην Ελλάδα” (Δαμανάκης και Οικονόμου 1987). Η έρευνα επαναδραστηριοποιήθηκε το 2009 μέσω της Συνεργασίας του Πανεπιστημίου Κρήτης (Μ. Δαμανάκης) και του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (Γ. Οικονόμου) με σκοπό τη συνέχιση της τεκμηριωμένης καταγραφής των αγρωστωδών ως μία από τις κύριες πηγές γενετικού υλικού με γεωργικό ενδιαφέρον (Δαμανάκης 2009).

Η έρευνα βασίστηκε στη συλλογή 5.000 φυτικών δειγμάτων αγρωστωδών. Τα 4.000 περίπου δείγματα προήλθαν από συλλογές των Ερευνητών του ΜΦΙ κατά την περίοδο της υλοποίησης του έργου, Μ. Δαμανάκη και Γ. Οικονόμου, ενώ 1.000 περίπου συλλέχτηκαν από Γεωπόνους περιφερειακών υπηρεσιών του Υπουργείου Γεωργίας. Επίσης, στοιχεία καταγραφών των αγρωστωδών προήλθαν από τα ερμάρια των Εργαστηρίων Βοτανικής του Πανεπιστημίων Πατρών, του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή καθώς επίσης και από τη συλλογή του Λέοντα Πινάτση.

Η εξέλιξη της έρευνας αυτής, με την ανάπτυξη της γεωβάσης δεδομένων Εξάπλωση Των Αγρωστωδών στην Ελλάδα (Καλύβας και συν., 2012), είχε ως αντικείμενο την ακριβή αποτύπωση της θέσης εξάπλωσης των αγρωστωδών ειδών στη χώρα μας, με σκοπό τη διατήρησή τους, τη διάσωση των υπό εξαφάνιση αγρωστωδών ειδών και ιδιαίτερα των εγχώριων παραδοσιακών πληθυσμών καλλιεργούμενων σιτηρών. Σε αυτή, επελέγη ως Γεωγραφική Μονάδα καταγραφής η Επαρχία, η οποία εκτός ορισμένων εξαιρέσεων-παραδοχών ταυτίζεται με την προ καποδιστριακή διοικητική διαίρεση. Επίσης, περιέχονται πληροφορίες για το γένος, το είδος, τον συλλέκτη, το βιολογικό κύκλο, την εποχή ανθοφορίας, και την οικοθέση, όπως επίσης και πληροφορίες για την πηγή από την οποία προέρχεται η καταγραφή των αγρωστωδών.

Ως συνέχεια της ανάπτυξης της γεωβάσης δεδομένων, με σκοπό τη διάχυση της πληροφορίας και την προαγωγή της έρευνας, αναπτύχθηκε επίσης, εφαρμογή διαδικτυακού χάρτη (web GIS application), σε περιβάλλον ArcGIS Online για την παρουσίαση και ανάλυση των δεδομένων της γεωβάσης Εξάπλωση Των Αγρωστωδών στην Ελλάδα (Καλύβας και συν., 2012). Η εφαρμογή αυτή (roaceae.aua.gr) παρέχει τη δυνατότητα στον χρήστη να ανακτά πληροφορία, χωρική και περιγραφική με απλή πλοήγηση στον χάρτη και επιλογή περιοχής ενδιαφέροντος, να πραγματοποιεί ερωτήματα στη βάση χωρικά και μη και να εξάγει τα αποτελέσματα τόσο σε μορφή χάρτη όσο και σε μορφή πίνακα αλλά και να πραγματοποιεί απλές στατιστικές αναλύσεις στη βάση δεδομένων.

Συνεδρία 4^η: Εδαφικοί και Υδατικοί Πόροι

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Κουργιαλάς Ν. Νεκτάριος* (1) και Καρατζάς Π. Γεώργιος (2)

(1) Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ – ΕΘΙΑΓΕ, Ινστιτούτο Ελιάς
Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, Εργ. Υδατικών Πόρων, Αρδεύσεων &
Περιβαλλοντικής Γεωπληροφορικής, Αγροκήπιο 73100 Χανιά – Ελλάδα. E-mail:
kourgialas@nagref-cha.gr

(2) Πολυτεχνείο Κρήτης – Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνειούπολη
73100 Χανιά – Ελλάδα

Λέξεις-Κλειδιά: Εκτίμηση επικινδυνότητας, ρύπανση υπογείων υδάτων, GIS, Κρήτη.

Η συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την αξιολόγηση του κινδύνου ρύπανσης των υπόγειων υδάτων. Αναλυτικά και αριθμητικά εργαλεία προσομοίωσης χρησιμοποιήθηκαν σε περιβάλλον GIS για να καθορίσουν χάρτες μορφής raster των διαφόρων παραγόντων που εμπλέκονται στον κίνδυνο ρύπανσης των υπογείων υδάτων. Οι προτεινόμενοι παράγοντες – θεματικοί χάρτες ενσωματώνουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες προκειμένου να μειωθεί η αβεβαιότητα στην ακρίβεια των τελικών αποτελεσμάτων. Αναλυτικότερα, δεκαπέντε παράγοντες – θεματικοί χάρτες δημιουργήθηκαν και συνδικάστηκαν σε περιβάλλον GIS. Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν τη χωρική κατανομή της βροχόπτωσης, τις χρήσεις γης, τη συσσώρευση επιφανειακής απορροής, τις σημειακές πηγές ρύπανσης, την απόσταση από τα ποτάμια συστήματα, την απόσταση από τα οδικά δίκτυα, τις κατοικημένες περιοχές, τις προστατευόμενες περιοχές, τις ζώνες υφαλμύρισης, τις αρδευόμενες περιοχές, την υδατοχωρητικότητα του εδάφους, το εδαφικό βάθος, το βάθος του υπόγειου νερού, τη γεωλογία, και την ταχύτητα διήθησης των υπογείων υδάτων. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες, όπως οι αρδευόμενες εκτάσεις και η ταχύτητα διήθησης χρησιμοποιούνται για πρώτη φορά στη χαρτογράφηση του κινδύνου ρύπανσης των υπόγειων υδάτων. Η περιοχή μελέτης, το νησί της Κρήτης στην Ελλάδα, χωρίστηκε σε πέντε περιοχές που χαρακτηρίζονται από πέντε διαφορετικούς βαθμούς επικινδυνότητας ρύπανσης των υπόγειων υδάτων: πολύ υψηλή, υψηλή, μέτρια, χαμηλή και πολύ χαμηλή. Στη συνέχεια, ο τελικός χάρτης επικινδυνότητας προκύπτει μέσω του γραμμικού συνδυασμού των θεματικών χαρτών και την επιλογή των κατάλληλων βαρών. Ο τελικός χάρτης επικινδυνότητας προσδιορίζει τις περιοχές υψηλού κινδύνου ρύπανσης των υπογείων υδάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα (Υ.Δ.) Κρήτης. Η προτεινόμενη μεθοδολογία επαληθεύτηκε από διαφορετικούς ρύπους που εντοπίστηκαν στα υπόγεια ύδατα (γεωτρήσεις – πηγάδια) του Υ.Δ. Κρήτης. Αναλυτικότερα, ανόργανοι ρυπαντές όπως είναι τα ανιόντα SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , τα κατιόντα Fe^{+2} , Na^+ , Mg^{+2} , καθώς και μικροβιακοί ρύποι που ανιχνεύτηκαν στα υπόγεια ύδατα του Υ.Δ. Κρήτης χρησιμοποιήθηκαν για την επαλήθευση της προτεινόμενης μεθοδολογίας. Η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί σε σύνθετες υδρογεωλογικά περιοχές και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων βοηθώντας τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων στο δύσκολο έργο της διαχείρισης των υπόγειων υδάτων. Ένας από τους στόχους της παρούσας μελέτης είναι η ανάπτυξη, για πρώτη φορά, ενός ολοκληρωμένου χάρτη κινδύνου ρύπανσης υπόγειων υδάτων για το νησί της Κρήτης λαμβάνοντας υπόψη όλα

τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής και την πολυπλοκότητα των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Σύμφωνα με τον τελικό χάρτη επικινδυνότητας ρύπανσης των υπογείων υδάτων 828 km² (9.47%) και 1,981 km² (24.06%) του Υ.Δ. της Κρήτης βρίσκονται σε πολύ υψηλό και υψηλό κίνδυνο ρύπανσης, αντίστοιχα. Επιπλέον, 2.298 km² (28,07%), 1.964 km² (23,85%) και 1.229 km² (14,55%) του Υ.Δ. της Κρήτης χαρακτηρίζονται από μέτρια, χαμηλή και πολύ χαμηλή επικινδυνότητα ρύπανσης, αντίστοιχα. Οι περιοχές που εμφανίζουν πολύ υψηλό και υψηλό κίνδυνο ρύπανσης των υπόγειων υδάτων συγκεντρώνονται κυρίως στο δυτικό τμήμα της Κρήτης με ποσοστό 56%, ενώ στο ανατολικό τμήμα, το ποσοστό είναι ίσο με 44%. Η προτεινόμενη μεθοδολογία παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός δυναμικού και ολοκληρωμένου εργαλείου προσομοίωσης σε περιβάλλον GIS για τη διαχείριση του κινδύνου ρύπανσης των υπόγειων υδάτων. Επιπλέον, τα αποτελέσματα μπορούν να εξαχθούν σε μορφή χαρτών με συντεταγμένες που θα καταδεικνύουν τις περιοχές υψηλού κινδύνου ρύπανσης και θα συμπεριλαμβάνουν συνοπτικές πληροφορίες σχετικά με μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης του κινδύνου. Με βάση την προτεινόμενη μεθοδολογία δύναται επίσης να εκτιμηθεί-προβλεφθεί η επικινδυνότητα ρύπανσης των υπογείων υδάτων σε σχέση με τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες ή την αλλαγή των χρήσεων γης.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ Erdi

Τίγκας Δημήτρης*, Παπαγεωργάκη Ινώ, Βαγγέλης Χάρης, Τσακίρης Γιώργος
*Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού &
Εργαστήριο Εγγειοβελτιωτικών Έργων και Διαχείρισης Υδατικών Πόρων,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο*

Λέξεις-Κλειδιά: γεωργική ξηρασία, Effective Reconnaissance Drought Index (eRDI), ένταση ξηρασίας, χωρική έκταση ξηρασίας, ενεργός βροχόπτωση.

Η ξηρασία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους φυσικούς κινδύνους που επηρεάζει φυσικά και ανθρωπογενή συστήματα και αποτελεί μία από τις βασικότερες απειλές για τη γεωργική παραγωγή. Οι επιπτώσεις της ξηρασίας είναι περισσότερο εμφανείς σε περιοχές με ξηρό ή ημίξηρο κλίμα, όπως αρκετές περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου. Η ξηρασία εκφράζεται ως ένα τρισδιάστατο φαινόμενο, που χαρακτηρίζεται από την ένταση, τη διάρκεια και τη χωρική έκταση. Ανάλογα με το σύστημα ενδιαφέροντος, η ξηρασία συχνά προσδιορίζεται ως μετεωρολογική, υδρολογική ή γεωργική. Με τον όρο γεωργική ξηρασία, ή φυτική – γεωργική ξηρασία, περιγράφεται το μέγεθος των επιπτώσεων της ξηρασίας στα φυτικά συστήματα, λαμβάνοντας υπόψη την ευαισθησία των φυτών στις μετεωρολογικές και υδρολογικές συνθήκες, καθώς και στα χαρακτηριστικά ενός επεισοδίου ξηρασίας.

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί πολλοί δείκτες ξηρασίας, στοχεύοντας στην αποτύπωση των χαρακτηριστικών της ξηρασίας με ποσοτικά μεγέθη. Μέσω των δεικτών ξηρασίας πραγματοποιείται κυρίως η διερεύνηση της έντασης της ξηρασίας, ενώ έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι με τις οποίες προσεγγίζεται η παράλληλη διερεύνηση των δύο ακόμα διαστάσεων του φαινομένου (χρόνος και έκταση).

Οι δείκτες ξηρασίας μπορεί να έχουν διαφορετικά επίπεδα εξειδίκευσης και πολυπλοκότητας. Παρόλα αυτά, δείκτες ξηρασίας με απλή δομή και σχετικά μικρές απαιτήσεις σε δεδομένα, όπως ο Standardised Precipitation Index (SPI), ο Standardised Precipitation – Evaporation Index (SPEI) και ο Reconnaissance Drought Index (RDI), διαπιστώνεται ότι παρέχουν αξιόπιστα αποτελέσματα και αξιοποιούνται εκτενώς, τόσο σε ερευνητικές όσο και σε επιχειρησιακές εφαρμογές.

Πρόσφατα, αναπτύχθηκε ένας νέος δείκτης ξηρασίας, ο Effective Reconnaissance Drought Index (eRDI), ο οποίος αποτελεί μία τροποποίηση του RDI, αποσκοπώντας στην ακριβέστερη αποτύπωση της γεωργικής ξηρασίας. Ο eRDI υπολογίζεται βάσει του λόγου της αθροιστικής ενεργού βροχόπτωσης προς την αθροιστική δυνητική εξατμισοδιαπνοή, για προσδιορισμένες περιόδους αναφοράς. Ο λόγος αυτός αποτελεί την αρχική τιμή του δείκτη (α_e). Η χρονοσειρά των τιμών α_e τυποποιείται μέσω της προσαρμογής κατάλληλης στατιστικής κατανομής, που στη συνέχεια μετατρέπεται στην κανονική κατανομή, ώστε η τελική τιμή του δείκτη να παρέχει αποτελέσματα με ενιαία ερμηνεία ως προς το επίπεδο έντασης της ξηρασίας, ανεξαρτήτως περιοχής.

Προκειμένου να διατηρηθούν χαμηλές οι απαιτήσεις σε δεδομένα, η εκτίμηση της ενεργού βροχόπτωσης πραγματοποιείται μέσω μεθόδων που βασίζονται στα μηνιαία δεδομένα της συνολικής βροχόπτωσης, όπως η μέθοδος του U.S. Bureau of Reclamation (USBR) και η μέθοδος του Food and Agriculture Organisation (FAO).

Στην εργασία αυτή επιχειρείται η διερεύνηση της χωρικής μεταβολής του eRDI, καθώς και των διαφοροποιήσεων που παρατηρούνται με χρήση των εναλλακτικών μεθόδων εκτίμησης της ενεργού βροχόπτωσης. Η περιοχή μελέτης είναι η ανατολική Κρήτη, στην οποία αναπτύσσεται σημαντική γεωργική δραστηριότητα, ενώ χαρακτηρίζεται κυρίως από ημίξηρο κλίμα, συνεπώς είναι δυνητικά ευάλωτη στα επεισόδια ξηρασίας. Τα διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα προέρχονται από 22 σταθμούς και αφορούν σε χρονοσειρά 30 ετών. Οι σταθμοί επιλέχθηκαν ώστε να καλύπτουν χωρικά την περιοχή μελέτης, σύμφωνα με τις βιβλιογραφικά προτεινόμενες προδιαγραφές μετεωρολογικών δικτύων ξηρασίας για τον δείκτη RDI.

Η διερεύνηση πραγματοποιείται με χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και ειδικότερα του λογισμικού ArcMap, ArcGIS. Τα αρχικά δεδομένα τροποποιήθηκαν ώστε να επιτραπεί η επεξεργασία τους εντός του συγκεκριμένου λογισμικού. Για τα χωρικά δεδομένα επιλέχθηκε η προβολή τους στο κρατικό σύστημα αναφοράς συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87 με χρήση της Εγκάρσιας Μερκατορικής Προβολής. Χωρικές βάσεις δεδομένων έχουν χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση των παραπάνω δεδομένων υπό την μορφή χωρικών γεωγραφικών οντοτήτων. Αναλυτικότερα, οι συντεταγμένες στο χώρο και οι τιμές των ιδιοτήτων ενδιαφέροντος αποθηκεύονται κατάλληλα σε πεδία. Η επεξεργασία των χρονοσειρών από τους μετεωρολογικούς σταθμούς γίνεται στο περιβάλλον του model builder, όπου πραγματοποιούνται και οι επαναληπτικοί υπολογισμοί. Οι μετασχηματισμοί των δεδομένων, από σημειακά σε επιφανειακά, επιτυγχάνεται με τη χρήση των εργαλειοθηκών του λογισμικού. Καταληκτικά, χάρτες συγκεκριμένης κλίμακας αποτελούν το παράγωγο προϊόν της διαδικασίας που περιγράφεται. Η χαρτοσύνθεση ολοκληρώνεται στο layout, περιβάλλον του ArcMap κατάλληλο για τη σύνθεση χαρτών.

Από την ανάλυση προκύπτει η χωρική κατανομή της ξηρασίας στην περιοχή μελέτης για επιλεγμένες περιόδους αναφοράς. Επίσης, εξετάζονται οι σχετικές διαφορές που παρατηρούνται χωρικά όσον αφορά στην ένταση του φαινομένου, βάσει των τιμών του eRDI, ανάλογα με την επιλεγμένη μέθοδο εκτίμησης του δείκτη. Από τα αποτελέσματα αναδεικνύονται περιοχές στις οποίες παρουσιάζονται εντονότερα φαινόμενα ως προς την ένταση και χωρική έκταση των επεισοδίων ξηρασίας, όπου τα προβλήματα στην ανάπτυξη των καλλιεργειών αναμένεται να είναι σημαντικότερα.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΩΝ ΝΟΜΩΝ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΦΩΚΙΔΑΣ

Τριαντακωνσταντής Δημήτρης*, Καββαδίας Βίκτωρ και Θεοχαρόπουλος Σίδηρης
Τμήμα Εδαφολογίας, Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων
Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ», Σοφοκλή Βενιζέλου 1, 14123,
Λυκόβρυση Αττικής
*trdimitrios@gmail.com

Λέξεις-Κλειδιά: απόβλητα, αξιολόγηση εδαφών, FAO, ΓΠΣ.

Πολλά συστήματα διαχείρισης αποβλήτων συχνά αποτυγχάνουν λόγω προβλημάτων σχετικά με την εύρεση κατάλληλης τοποθεσίας διάθεσης. Έτσι πάντα εγκυμονεί ο κίνδυνος ρύπανσης που αποτελεί αναπόφευκτα μια απειλή για την ισορροπία του περιβάλλοντος. Το έδαφος αποτελεί βασικό σημείο διάθεση των αποβλήτων και θα πρέπει να προηγείται μια μελέτη της καταλληλότητας της γης πριν τελικά τα απόβλητα διατεθούν σε αυτό.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει ένα πολυκριτηριακό σύστημα λήψης αποφάσεων με βάση τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα για την αξιολόγηση της καταλληλότητας του εδάφους για τη διάθεση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείου. Το σύστημα εφαρμόστηκε σε δυο περιοχές. Η πρώτη περιοχή είναι το Ξηρόμερο Αιτωλοακαρνανίας (κλίμακα: 1: 10.000) και η δεύτερη περιοχή ο Ελαιώνας Άμφισσας (κλίμακα 1: 20.000).

Έγινε ταξινόμηση καταλληλότητας γης κατά FAO (United Nations Food and Agriculture Organization), όπου σύμφωνα με τον Οργανισμό αυτόν οι τάξεις καταλληλότητας (FAO, 1976) είναι: S1 (ιδιαίτερα κατάλληλες), S2 (μέτρια κατάλληλες), S3 (οριακά κατάλληλες), N1 (ακατάλληλες) και N2 (ακατάλληλες).

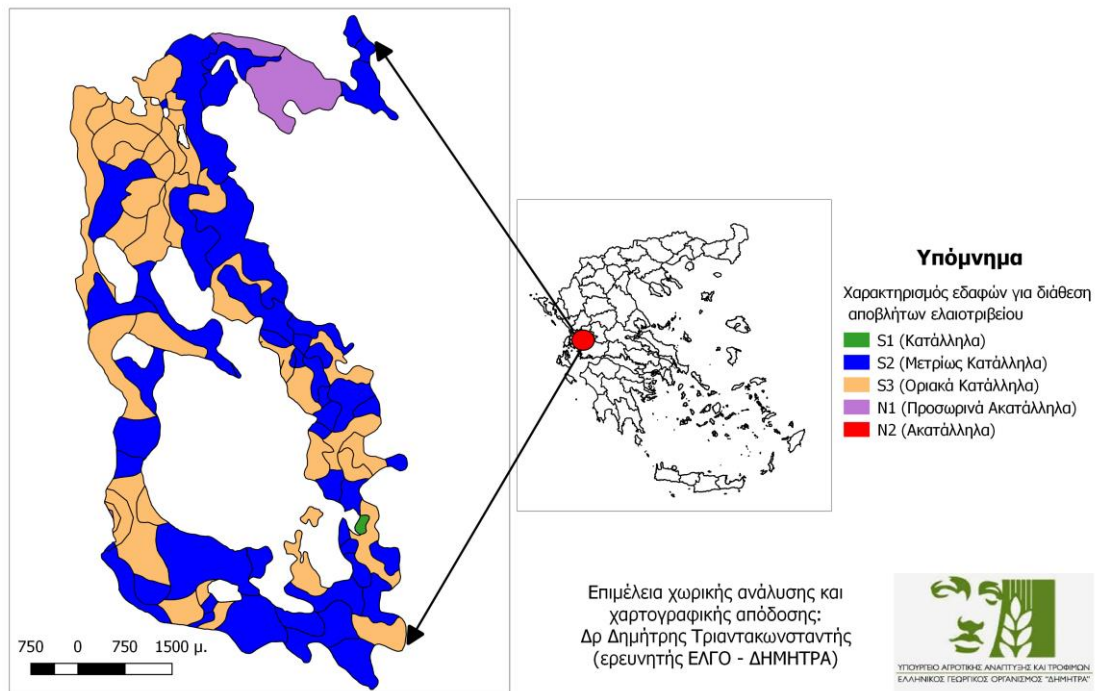
Η ταξινόμηση της καταλληλότητας γης χρησιμοποιώντας επιλεγμένα κριτήρια (ιδιότητες Πίνακα 1) παράγει τα αποτελέσματα των Χαρτών 1 και 2. Οι ιδιότητες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση είναι: μηχανική σύσταση, βάθος υπογείου νερού, ηλεκτρική αγωγιμότητα, εδαφική τάξη, pH, βάθος εδάφους, κλίση, υδρομορφία, απόσταση από υδάτινες επιφάνειες και απόσταση από κατοικημένες περιοχές.

Όσον αφορά την περιοχή του Ξηρομέρου Αιτωλοακαρνανίας, το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής κατατάσσεται στις κλάσεις S1 και S2. Στην περιοχή Ελαιώνα Άμφισσας όλες οι κλάσεις εκτός από την N2 έχουν ισόποση συμμετοχή.

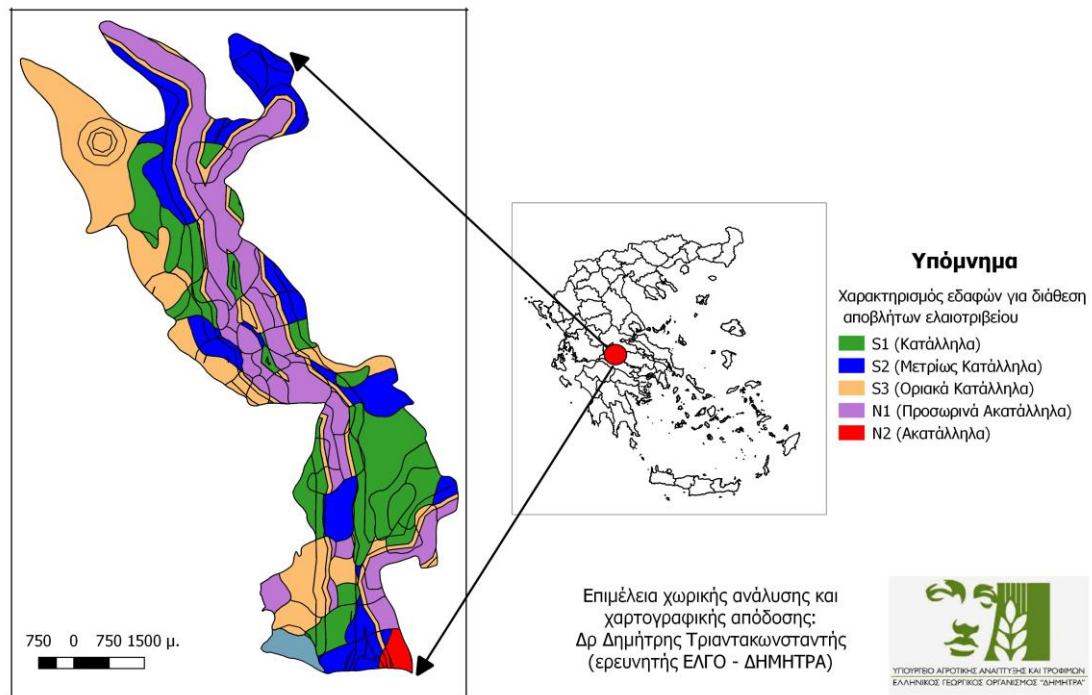
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	S1	S2	S3	N1	N2
Μηχανική Σύσταση	Μετρίως λεπτόκοκκα λεπτόκοκκα	Μέσης κοκκομετρικής	Χονδρόκοκκα	Πολύ χονδρόκοκκα	Πολύ χονδρόκοκκα
Βάθος υπογείου νερού	Όλα εκτός από S3, N1, N2	Όλα εκτός από S3, N1, N2	50-150 εκ	>50 εκ	>50 εκ
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (mS/cm)	<2	2-4	4-6	6-8	>8
Εδαφική τάξη	Όλα εκτός από Vertisols	Όλα εκτός από Vertisols	Όλα εκτός από Vertisols	Vertisols	Vertisols
pH	>7,3	6,6 – 7,3	5,6 – 6,5	<5,6	<5,6
Βάθος εδάφους (εκ)	>120	80-120	50-80	30-50	<30
Κλίση %	<3	3-8	8-12	12-18	>18
Υδρομορφία	Πολύ καλώς αποστραγγιζόμενα	Καλώς αποστραγγιζόμενα	Μετρίως αποστραγγιζόμενα	Κακώς αποστραγγιζόμενα	Πολύ κακώς αποστραγγιζόμενα
Απόσταση από υδάτινες επιφάνειες (μ)	>500	300-500	200-300	<200	<200
Απόσταση από κατοικημένες περιοχές (μ)	>500	300-500	200-300	<200	<200

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά εδάφους για την καταλληλότητά τους για διάθεση υγρών αποβλήτων ελαιολιβερίου

**ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟΥ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΞΗΡΟΜΕΡΟΥ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ**



**ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟΥ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΛΑΙΩΝΑ ΦΩΚΙΔΑΣ**



Χάρτες 1 και 2. Καταλληλότητα εδάφους κατά FAO για διάθεση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείου

FACTUAL DROUGHT INDEX- FDI: ΕΝΑΣ ΣΥΝΘΕΤΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ

Φασούλη Π. Βασιλεία, Τσεσμελής Δημήτριος, Αλεξανδρής Σταύρος, Καραβίτης Χρίστος

*Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα, Ελλάδα*

**Επικοινωνία: E-mail: vasfas@aua.gr*

Λέξεις-Κλειδιά: Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων, Προληπτικός Σχεδιασμός, Ξηρασία, Διαχείριση Ξηρασίας, Σύνθετοι Δείκτες, Βροχόπτωση, Εξατμοδιαπνοή, Υδατικό Ισοζύγιο, Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων, ARC-GIS, μέθοδος παρεμβολής IDW.

Η ξηρασία είναι μία κατάσταση ανεπάρκειας ύδατος που οφείλεται κυρίως στην έλλειψη βροχοπτώσεων για συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Για καλύτερη κατανόηση του φαινομένου απαιτείται η μελέτη, εκτός της βροχόπτωσης, και άλλων παραμέτρων που σχετίζονται με τη ζήτηση ύδατος, αφού όπως είναι γνωστό, η ξηρασία υπάρχει όταν η τελευταία δεν μπορεί να ικανοποιηθεί. Η εξατμοδιαπνοή είναι μία από αυτές τις παραμέτρους και ταυτόχρονα επηρεάζει το υδατικό ισοζύγιο μίας περιοχής. Έτσι, τα τελευταία χρόνια γίνεται μία προσπάθεια ενσωμάτωσής της στους δείκτες ξηρασίας διότι έχει αναγνωριστεί η σπουδαιότητά της στο φαινόμενο.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένας νέος δείκτης ξηρασίας (Factual Drought Index – FDI), ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση, την αξιολόγηση, την κατηγοριοποίηση του φαινομένου, αλλά και για την πρόβλεψη μίας μελλοντικής ξηρασίας ή μίας ιδιαίτερα υγρής περιόδου, αποτελώντας σημαντικό βοήθημα στην Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων. Προτείνεται ο FDI να υπολογίζεται για περιόδους αναφοράς ίσες ή μεγαλύτερες των 6 μηνών (6, 9, 12 κλπ).

Η Νότια Ευρώπη είναι μία περιοχή που πλήττεται συχνά από έντονες ξηρασίες και για τον λόγο αυτό επιλέχθηκε ως περιοχή μελέτης. Επιπρόσθετα, προκειμένου να αξιολογηθεί το πώς συμπεριφέρεται ο δείκτης σε πιο υγρές περιοχές, εφαρμόστηκε και στην κεντρική Ευρώπη αλλά και τη Δυτική Ασία (Τουρκία) και έγινε συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων με αυτά που προέκυψαν από την εφαρμογή του δείκτη SPI. Η αποτύπωση των αποτελεσμάτων αλλά και η συγκριτική αξιολόγησή τους έγινε σε χάρτες που δημιουργήθηκαν στο πρόγραμμα ARC-GIS χρησιμοποιώντας τη μέθοδο παρεμβολής Inverse Distance Weighted (IDW) για δύο περιπτώσεις.

Στην πρώτη περίπτωση δημιουργήθηκαν χάρτες για τον Αύγουστο του 2003 για την κεντρική, τη νότια Ευρώπη και την δυτική Ασία, καθώς το έτος αυτό η Ευρώπη αντιμετώπισε μία από τις μεγαλύτερες καταγεγραμμένες ξηρασίες. Ο FDI υπολογίστηκε με χρονική αναφορά 6 και 12 μηνών, από χρονοσειρές δεδομένων από το 1900 έως και το 2013, που συγκεντρώθηκαν από 135 μετεωρολογικούς σταθμούς, εγκατεστημένους σε 15 χώρες.

Στη δεύτερη περίπτωση επιλέχθηκε το έτος 1990, κατά το οποίο σημειώθηκε ξηρασία με περίοδο επαναφοράς περίπου 1000 ετών για την Ελλάδα. Εφαρμόστηκε αντίστοιχα ο FDI, με χρονική αναφορά 6 και 12 μηνών, για τους μήνες Μάιο και Οκτώβριο (πριν και μετά το καλοκαίρι) και τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα του SPI. Στην περίπτωση αυτή ο FDI υπολογίστηκε από χρονοσειρές

δεδομένων από το 1951 έως και το 2013, που συγκεντρώθηκαν από 17 μετεωρολογικούς σταθμούς της Ελλάδας.

Ο δείκτης FDI, μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τους λήπτες των αποφάσεων, προκειμένου οι τελευταίοι να αντιμετωπίσουν την ξηρασία σε διάφορες περιοχές και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη Διαχείριση της Ξηρασίας για την εκτίμηση της τρωτότητας μίας περιοχής στις επιπτώσεις του φαινομένου. Ως εκ τούτου, ο FDI μπορεί να είναι ιδιαίτερος ωφέλιμος στον Προληπτικό Σχεδιασμό της Διαχείρισης της Ξηρασίας με απώτερο στόχο την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της κοινωνίας σε σχετικές φυσικές καταστροφές.

ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΞΗΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΣΥΝΘΕΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ESA ΚΑΙ SDVI ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

**Τσεσμελής Ε. Δημήτριος, Κοσμάς Κωνσταντίνος, Σούλης Κωνσταντίνος, Αλεξανδρής
Σταύρος, Καραβίτης Α. Χρίστος**

*Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και γεωργική Μηχανική, Γεωπονικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα, Ελλάδα*

e-mail: tsesmelis@aua.gr

Η ερημοποίηση είναι ένα είδος υποβάθμισης της γης, στην οποία μια σχετικά επιρρεπής στη ξηρασία περιοχή γίνεται ολοένα και περισσότερο ξηρή. Αυτό συνήθως οφείλεται στην υποβάθμιση των υδατικών πόρων, καθώς και στη μείωση της βλάστησης. Η ερημοποίηση είναι ένα σημαντικό παγκόσμιο οικολογικό και περιβαλλοντικό πρόβλημα και ο όρος αυτός δεν θα πρέπει να συγχέεται με τη δημιουργία ερήμων και ορίζεται ως μία διαδικασία σύμφωνα με την οποία η παραγωγική γη υποβαθμίζεται και σταδιακά μετατρέπεται σε αφιλόξενη για την αναπτυσσόμενη βλάστηση περιοχή, δημιουργώντας έτσι κηλίδες απογυμνωμένων περιοχών με την εμφάνιση του μητρικού πετρώματος στην επιφάνεια. Την τρωτότητα στην ερημοποίηση την επηρεάζουν οι κλιματικές συνθήκες με τη μεγάλη διακύμανση και τις συχνές και μεγάλης έντασης βροχοπτώσεις, τις εποχιακές ξηρασίες, το έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο και την γενικά περιορισμένη φυτική κάλυψη. Επίσης, η χρόνια παρέμβαση στο περιβάλλον και η πρόσφατη εγκατάλειψη των αγροτικών περιοχών με την ταυτόχρονη μείωση του αγροτικού δυναμικού συνεπικουρούν στην εξάπλωση του φαινομένου.

Από την άλλη πλευρά, η ξηρασία σχετίζεται άμεσα με τις μειωμένες βροχοπτώσεις σε διάφορα χρονικά διαστήματα. Η εμφάνισή τους επιφέρει σημαντικά προβλήματα στην κοινωνία και ειδικά στις γεωργικές εκτάσεις λόγω μη ικανοποίησης των αρδευτικών αναγκών. Σε αντίθεση με την τρωτότητα στην ερημοποίηση η τρωτότητα στη ξηρασία δεν είναι τόσο διαδεδομένη. Το Μεσογειακό κλίμα είναι ευαίσθητο σε συχνά φαινόμενα ξηρασίας και αυτό οφείλεται στη χωροχρονική κατανομή των κατακρημνισμάτων, δηλαδή στις υγρές περιόδους (Οκτώβριος-Μάρτιος) και στις ξηρές περιόδους (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Αντιλαμβάνεται κανείς ότι αν δεν σημειωθούν βροχοπτώσεις στην περίοδο Οκτώβριος-Μάρτιος, τότε θα δημιουργηθούν προβλήματα στη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος χρειάζεται τακτική παρατήρηση των διαθέσιμων πόρων αλλά και ταυτόχρονη εφαρμογή προληπτικού σχεδιασμού. Η ξηρασία έχει άμεσο αποτέλεσμα στον περιορισμό των διαθέσιμων υδατικών πόρων και την υποβάθμισή τους από πλευράς ποιότητας. Από αυτόν τον περιορισμό και την υποβάθμιση των υδατικών πόρων επηρεάζονται όλα τα υδατικά συστήματα που διαθέτουν το νερό στους χρήστες, όπως στους οικισμούς για ύδρευση, στις βιομηχανίες, στη γεωργία κ.ά. Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την τρωτότητα του φαινομένου είναι η αυξημένη ζήτηση ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω των αρδευόμενων εκτάσεων αλλά και από την αύξηση του πληθυσμού στις τουριστικές περιοχές. Σε περιόδους κρίσης η διαχείριση της ζήτησης έχει επιτακτικό ρόλο. Οι διαθέσιμες υποδομές είναι ένα άλλο σημαντικό κομμάτι. Όσο καλύτερα αποθηκευτικά μέσα υπάρχουν (φράγματα, λιμνοδεξαμενές κ.ά.) τόσο καλύτερα μπορεί να μειωθεί η τρωτότητα της περιοχής.

Η τρωτότητα στη ξηρασία και η τρωτότητα στην ερημοποίηση είναι σύνθετες διαδικασίες που οφείλονται και σε ανθρωπογενείς αιτίες. Ιδιαίτερα για τις ξηρές και ημίξηρες συνθήκες της Μεσογείου, όπου τα συστήματα είναι περισσότερο ευάλωτα, η υπερβολική χρήση των πόρων οδηγεί στην υποβάθμιση και στην καταστροφή τους. Σύμφωνα με τα παραπάνω, η τρωτότητα στη ξηρασία και στην ερημοποίηση έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Το κυριότερο είναι η έλλειψη των υδατικών πόρων είτε λόγω χαμηλών βροχοπτώσεων είτε λόγω αυξημένης ζήτησης σε επίπεδο μη ικανοποίησής της. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται μία προσπάθεια σχέσης μεταξύ τους σύμφωνα με τον Standardized Drought Vulnerability Index (SDVI) και τον Environmentally Sensitive Areas (ESA) στην Ελλάδα για την περίοδο από τον Οκτώβριο του 1983 μέχρι τον Σεπτέμβριο του 1996.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΕΔΑΦΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ

Γουνελά Ελένη¹, Κολοβός Χρόνης², Παπαδόπουλος Αντώνης², Ντούλα Μαρία²,
Θεοχαρόπουλος Σίδερης³, Καλύβας Διονύσιος¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

²Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Τμήμα Φυτοπαθολογίας, Εργαστήριο Μη
Παρασιτικών Ασθενειών, Στεφάνου Δέλτα 8, 14561, Κηφισιά

³ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Τμήμα Εδαφολογίας Αθηνών,
Σοφ. Βενιζέλου 1, 14123, Λυκόβρυση

*e-mail: e.gounela12@gmail.com, Tel.: +30 210 8180232, Fax: +30 210 8077506

Λέξεις-Κλειδιά: Σύστημα αξιολόγησης εδαφών, απόβλητα ελαιουργείου, έδαφος, διάθεση αποβλήτων, GIS χάρτες καταλληλότητας εδαφών.

Μεγάλος αριθμός μελετών διεθνώς έχει καταδείξει ότι η ελεγχόμενη διάθεση γεωργικών αποβλήτων σε εδάφη μπορεί να αποτελέσει σημαντική λύση για τη διαχείριση τέτοιου είδους υλικών, ιδιαίτερα σε περιοχές με εδάφη φτωχά σε οργανική ουσία. Για τις περιοχές της Μεσογείου, και υπό την απειλή της προοδευτικής υποβάθμισης των εδαφών λόγω της κλιματικής αλλαγής, η ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων στο έδαφος φαίνεται να είναι μια πρακτική άμβλυνση της επιτελούμενης υποβάθμισης, υπό την προϋπόθεση ότι λαμβάνονται υπόψη και εφαρμόζονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του εδάφους.

Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE Agrostrat (<http://www.agrostrat.gr>), αναπτύχθηκε ένα σύστημα αξιολόγησης εδαφών, βασισμένο στη μέθοδο κατηγοριοποίησης των εδαφών του FAO, με στόχο την ορθολογική επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων κατεργασίας κελυφωτών φιστικιών στην Αίγινα. Το προτεινόμενο σύστημα αξιολόγησης μπορεί να υιοθετηθεί από τοπικές, περιφερειακές και εθνικές αρχές, ενώ είναι ευέλικτο να προσαρμοστεί σε διάφορους νομοθετικούς περιορισμούς, προτεραιότητες των τοπικών/περιφερειακών/εθνικών αρχών αλλά και τύπους αποβλήτων. Για την ανάπτυξη του συστήματος και προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα του εδάφους, οι παράγοντες που συμπεριλήφθηκαν στην αξιολόγηση των εδαφών είναι (1) τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των εδαφών του νησιού, (2) εδαφικοί δείκτες ποιότητας εδάφους, οι οποίοι προσδιορίστηκε στη διάρκεια του έργου ότι επηρεάζονται περισσότερο από τη διάθεση του αποβλήτου και (3) τα χαρακτηριστικά του αποβλήτου.

Όπως προέκυψε από δύο προγράμματα LIFE (Agrostrat και Prosodol-<http://www.prosodol.gr>), διαφορετικοί τύποι αποβλήτου επηρεάζουν διαφορετικές εδαφικές παραμέτρους. Για τα απόβλητα κατεργασίας κελυφωτών φιστικιών βρέθηκε ότι οι εδαφικές παράμετροι αυτές (δείκτες) είναι η ηλεκτρική αγωγιμότητα, η οργανική ουσία, το ολικό άζωτο, ο διαθέσιμος φώσφορος, οι ολικές πολυφαινόλες, το ανταλλάξιμο κάλιο και ο διαθέσιμος ψευδάργυρος και χαλκός. Για τα απόβλητα ελαιουργείου οι δείκτες που προσδιορίστηκαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος LIFE Prosodol, είναι το pH, η ηλεκτρική αγωγιμότητα, η οργανική ουσία, το ολικό άζωτο, ο διαθέσιμος φώσφορος, οι ολικές πολυφαινόλες, το ανταλλάξιμο κάλιο και ο διαθέσιμος σίδηρος.

Συνεπώς για την προσαρμογή του συστήματος σε άλλους τύπους αποβλήτων, όπως για παράδειγμα στα απόβλητα ελαιουργείου, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτού του αποβλήτου πρέπει να ληφθούν υπόψη σε συνδυασμό με

τις εδαφικές παραμέτρους που αναμένεται να επηρεαστούν από τη διάθεσή του.

Στόχος της προκείμενης εργασίας είναι η προσαρμογή του συστήματος αξιολόγησης εδαφών που αναπτύχθηκε για τη διάθεση αποβλήτων κατεργασίας κελυφωτών φιστικιών, στα χαρακτηριστικά των αποβλήτων ελαιουργείου, ώστε να προκύψει ένα σύστημα αξιολόγησης για τη διάθεση αυτού του τύπου αποβλήτου. Για το σκοπό αυτό, εκτός από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αποβλήτων ελαιουργείων, ελήφθησαν υπόψη και οι δείκτες ποιότητας εδάφους για τη διάθεση αποβλήτων ελαιουργείου. Τα δεδομένα αυτά εισήχθησαν στο σύστημα αξιολόγησης και προέκυψαν οι αντίστοιχοι χάρτες GIS. Επιπλέον, αναπτύχθηκαν και οι κατάλληλες εξισώσεις για τον υπολογισμό της ποσότητας αποβλήτου που μπορεί να διατεθεί ετησίως στα εδάφη της Αίγινας σε σχέση με τα εδαφικά χαρακτηριστικά, τη σύνθεση του αποβλήτου και τα όρια των εδαφικών δεικτών.

Συνεδρία 5^η: Περιβάλλον - Οικοσύστημα

ΧΡΗΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΙΜΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΧΙΟ

Αθανασάκης Γεώργιος^{1*}, Ψωμιάδης Εμμανουήλ²

¹Μεταπτυχιακός Φοιτητής, ²Ερευνητικό Διδακτικό Προσωπικό
Εργαστήριο Ορυκτολογίας – Γεωλογίας, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων &
Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55,
Αθήνα, Ελλάδα, +302105294156, mpsomiadis@aua.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Δριμύτητα Πυρκαγιάς, ΔNBR, Δείκτες βλάστησης και πυρκαγιάς, αποκατάσταση βλάστησης

Η πυρκαγιά είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά το οικοσύστημα και είναι μία από τις πιο επικίνδυνες αιτίες φυσικών καταστροφών. Οι Δασικές πυρκαγιές προκαλούν τεράστιες και καταστροφικές συνέπειες όσον αφορά το φυσικό περιβάλλον του πλανήτη μας και δεύτερον ευθύνονται σε πολύ μεγάλο βαθμό για ανθρώπινες απώλειες.

Η υπό μελέτη περιοχή βρίσκεται στη νήσο Χίο στο βορειοανατολικό Αιγαίου. Στο δυτικό τμήμα έχουν λάβει χώρα αρκετά συμβάντα πυρκαγιών κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Το καλοκαίρι του 2016 στις 25 Ιουλίου, στο νοτιοδυτικό τμήμα του νησιού ξεκίνησε η πιο πρόσφατη καταστροφική πυρκαγιά η οποία ξεκίνησε από το χωριό Βέσσα . Ένα μεγάλο μέρος αυτής της περιοχής που κάηκε, είχε καεί επίσης στο παρελθόν το καλοκαίρι του 2012.

Η δριμύτητα της πυρκαγιάς, ορίζεται ως ο βαθμός που η πυρκαγιά έχει επιδράσει στο φυσικό περιβάλλον και ιδιαίτερα τη βλάστηση μιας περιοχής. Η μεταβολή του βαθμού σοβαρότητας επίδρασης της πυρκαγιάς και του διαστήματος πυρκαγιάς οδηγεί σε ένα ψηφιδωτό που δείχνει τη δριμύτητα του φαινομένου στο χώρο. Η εκτίμηση της δριμύτητας της πυρκαγιάς είναι σημαντική για την κατανόηση των επιπτώσεων της φωτιάς για την αναγέννηση της βλάστησης μετά την εκδήλωσή της.

Οι τεχνικές τηλεπισκόπησης παρέχουν αποτελεσματικά και οικονομικά αποδοτικά εργαλεία για την παρακολούθηση και χαρτογράφηση της εξέλιξης συμβάντων πυρκαγιάς, των ζημιών μετά την πυρκαγιά και την αξιολόγηση της μετέπειτα αποκατάστασης του τοπίου. Τα πολυφασματικά δορυφορικά δεδομένα αποτελούν ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τη χαρτογράφηση των δασικών πυρκαγιών. Συγκεκριμένα, οι φασματικές ζώνες, όπως η κοντινή υπέρυθρη ακτινοβολία (near infrared), η μέση υπέρυθρη ακτινοβολία (mid-infrared) και η θερμική υπέρυθρη ακτινοβολία (thermal infrared) είναι πολύ ευαίσθητες στις αλλαγές που επιφέρει μια πυρκαγιά και μπορούν να ανιχνεύσουν με μεγάλη αξιοπιστία τις καμένες περιοχές.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα των δορυφόρων παρατήρησης της Γης, Landsat 8 (OLI) και Landsat 7 ETM+. Οι εικόνες αποκτήθηκαν μέσω της πλατφόρμας USGS Earth Explorer (EE) σε τρία χρονικά σημεία, πριν και μετά τη φωτιά στις 13 Ιουλίου και στις 15 Σεπτεμβρίου αντίστοιχα, καθώς και έξι μήνες αργότερα στις 27 Μαρτίου 2017. Τα βήματα προ-επεξεργασίας που πραγματοποιήθηκαν για την προετοιμασία των δεδομένων, αφορούσαν την εφαρμογή ειδικής μάσκας απομόνωσης της επίδρασης του νερού από τα διάφορα

επιφανειακά χαρακτηριστικά (έδαφος, βλάστηση κλπ), τη ραδιομετρική βελτίωση και την ατμοσφαιρική διόρθωση που πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το FLAASH του λογισμικού ENVI (v.5,3).

Χρησιμοποιήθηκαν φασματικοί δείκτες, όπως ο κανονικοποιημένος δείκτης καμένης περιοχής (NBR), ο δείκτης καμένης περιοχής (BAI) και ο ειδικός κανονικοποιημένος δείκτης καμένης περιοχής που χρησιμοποιεί το θερμικό κανάλι (NBRT). Αυτοί οι δείκτες, οι οποίοι συνδυάζουν και εξάγουν χρήσιμες πληροφορίες από διάφορες φασματικές ζώνες, επελέγησαν με βάση και τη βιβλιογραφική έρευνα, για τη διερεύνηση των αλλαγών της βλάστησης που προκαλούνται σε μια περιοχή από την πυρκαγιά, καθώς και της αναγέννησης του τοπίου εκ των υστέρων. Ακολούθως, ο κανονικοποιημένος δείκτης καμένης περιοχής Normalized Burn Ratio (NBR) των εικόνων πριν και μετά την πυρκαγιά χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του δείκτη Differenced Normalized Burn Ratio (Δ NBR), δηλαδή του δείκτη διαφοροποίησης της βλάστησης της περιοχής πριν και μετά την πυρκαγιά. Αυτό το προϊόν ανίχνευσης των αλλαγών, μετρά ουσιαστικά την απόλυτη αλλαγή του δείκτη NBR, χαρτογραφώντας έτσι τη δριμύτητα της φωτιάς, που προφανώς επηρεάζει τον βαθμό αναγέννησης της βλάστησης.

Τέλος, υπολογίστηκαν αρκετοί δείκτες βλάστησης όπως ο κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης (Normalized Difference Vegetation Index NDVI), ο κανονικοποιημένος δείκτης περιεχόμενης υγρασίας της βλάστησης (Normalized Difference Moisture Index-NDMI) και η συνιστώσα της βλάστησης (Greenness) από τον μετασχηματισμό Tasseled Cap που χρησιμοποιήθηκε για την καλύτερη αναγνώριση της καμένης περιοχής και την παρακολούθηση των διαδικασιών αναγέννησης της βλάστησης.

Έγινε υπολογισμός της συνολικής καμένης έκτασης (45,9 km²) και δημιουργήθηκε και αξιολογήθηκε ο χάρτης δριμύτητας της πυρκαγιάς, καθώς και ο χάρτης αναγέννησης της βλάστησης.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ SENTINEL-1 & SENTINEL-2 ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΤΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ

Ψωμιάδης Εμμανουήλ^{1*}, Παπάζογλου Γ. Ελένη², Αντωνίου Βασίλειος¹,
Καυκαλά Ειρήνη¹

¹Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής

²Τμήμα Φυτικής Παραγωγής

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55, Αθήνα/Ελλάδα; Τηλ.
2105294156; E-mail: mpsomiadis@aua.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Σπερχειός ποταμός, λεκάνης απορροής, παράκτια ζώνη, Sentinel-1 & 2, περιβαλλοντική παρατήρηση, αξιολόγηση κινδύνων.

Η Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών παρέχουν αποδοτικά και οικονομικά εργαλεία για την παρακολούθηση του περιβάλλοντος και την εκτίμηση των πιθανών κινδύνων από διάφορες ανθρωπογενείς ή φυσικές διεργασίες. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) ανέπτυξε πρόσφατα μία καινοτόμα σειρά δορυφόρων που ονομάζονται Sentinel, με σκοπό να χρησιμοποιηθούν για τις υπηρεσιακές ανάγκες του Ευρωπαϊκού προγράμματος Copernicus, παρέχοντας ακριβή και εύκολα προσβάσιμα δεδομένα. Τα δεδομένα αυτά είναι σημαντικά για τη βελτίωση της διαχείρισης του περιβάλλοντος, την κατανόηση και τον περιορισμό της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής, καθώς και τη διασφάλιση της ασφάλειας του πολίτη. Κάθε δορυφορική αποστολή Sentinel, επικεντρώνεται στη διερεύνηση διαφορετικών θεμάτων παρατήρησης της Γης, τόσο για την στεριά, όσο και για την ατμόσφαιρα και τους ωκεανούς και τα δεδομένα τους είναι χρήσιμα για ένα τεράστιο φάσμα εφαρμογών

Ο δορυφόρος Sentinel-1 χρησιμοποιεί μικροκυματική ακτινοβολία (Radar, C-band), έχοντας χωρική διακριτική ικανότητα 5 m και εύρος λήψης 400 km. Παρέχει δεδομένα διπλή πολικότητας, πολύ σύντομο χρόνο επαναληψιμότητας λήψης, και γρήγορη παράδοση των παραγόμενων εικόνων.

Το radar συνθετικού ανοίγματος (Radar Synthetic Aperture –SAR) έχει το πλεονέκτημα ότι λειτουργεί σε μήκη κύματος που δεν παρεμποδίζονται από την κάλυψη από σύννεφα ή την έλλειψη ηλιακής ακτινοβολίας, διότι στέλνει το ίδιο το όργανο καταγραφής μικροκυματική ακτινοβολία) και μπορεί να αποκτήσει δεδομένα σε μια τοποθεσία κατά τη διάρκεια της ημέρας ή της νύχτας και με όλες τις καιρικές συνθήκες. Ο Sentinel-1, με το εργαλείο C-SAR, μπορεί να προσφέρει αξιόπιστη, επαναλαμβανόμενη ευρεία παρακολούθηση και μπορεί να παρακολουθεί τις χερσαίες και παράκτιες περιοχές με υψηλή ανάλυση. (Εγχειρίδιο χρήστη Sentinel-1, 2013)

Ο δορυφόρος Sentinel-2 παρέχει οπτικές εικόνες υψηλής ανάλυσης για την εκτέλεση επίγειων παρατηρήσεων και την υποστήριξη εφαρμογών που αφορούν κάθε είδος γεωεπιστήμης. Η αποστολή καλύπτει την επιφάνεια της γης κάθε πέντε ημέρες με χωρική ανάλυση 10, 20 και 60 μέτρων, κάνοντας τα δεδομένα μεγάλης χρησιμότητας σε μελέτες που σχετίζονται με τη χαρτογράφηση της χρήσης/κάλυψης γης και την ποσοτικοποίηση των αλλαγών της (Sentinel- 2 Εγχειρίδιο χρήστη, 2015).

Η λεκάνη απορροής του Σπερχειού ποταμού καλύπτει έκταση περίπου 1.830 km² και βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της κεντρικής Στερεάς Ελλάδας. Το δέλτα που

σηματίζεται στην παράκτια ζώνη είναι μία σημαντική περιβαλλοντικά προστατευόμενη περιοχή (NATURA2000/GR2440002), η οποία όμως υπόκειται σε έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις (όπως για παράδειγμα τη δημιουργία και επέκταση οικισμών, την έντονη γεωργική δραστηριότητα και τα μεγάλα συγκοινωνιακά έργα), καθώς και σε επιδράσεις φυσικών καταστροφών, με κυριότερα τα πλημμυρικά φαινόμενα που συμβαίνουν συχνά.

Στην παρούσα μελέτη, γίνεται διερεύνηση και αξιολόγηση της χρησιμότητας των δεδομένων Sentinel-1 & -2 για τη χαρτογράφηση της χρήσης/κάλυψης γης, της παράκτιας περιοχής του δέλτα, καθώς και των πλημμυρικών φαινομένων. Τα δεδομένα radar (SAR) του Sentinel-1 επεξεργάστηκαν κατάλληλα ώστε να αναδειχθεί μία μεθοδολογία καταγραφής πλημμυρικών συμβάντων, χρησιμοποιώντας ως μελέτη περίπτωσης την πρόσφατη πλημμύρα που σημειώθηκε το Φεβρουάριο του 2015. Τα οπτικά δεδομένα υψηλής ανάλυσης (MSI) του Sentinel-2 επεξεργάστηκαν επίσης, με σκοπό την χαρτογράφηση των αγρο-περιβαλλοντικών συνθηκών, της χρήσης/κάλυψης γης της λεκάνης απορροής, καθώς και της παράκτιας περιοχής του δέλτα.

Έχουν εφαρμοστεί και δοκιμαστεί στο παρελθόν αρκετοί καινοτόμοι φασματικοί δείκτες, οι οποίοι είναι χρήσιμοι για την εξαγωγή πληροφοριών από διάφορες φασματικές ζώνες και επιλέγονται με βάση το να μπορούν να χαρτογραφήσουν σωστά τόσο τα διάφορα χαρακτηριστικά και τις μεταβολές της χρήσης/κάλυψης γης, όσο και της παράκτιας ζώνης.

Οι εικόνες αποκτήθηκαν μέσω του Sentinels Scientific Data Hub (<https://scihub.copernicus.eu/>). Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SeNtinel (SNAP), το οποίο δημιουργήθηκε από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (European Space Agency –ESA),

Μελετήθηκαν και καταγράφηκαν οι συνέπειες των έντονων ανθρωπογενών πιέσεων στην ευαίσθητη περιβαλλοντικά παράκτια ζώνη, ενώ παράλληλα εντοπίστηκε και χαρτογραφήθηκε μία πλημμυρισμένη περιοχή περίπου 30.000 στρεμμάτων, μέσω κατάλληλης μεθοδολογίας.

Ευχαριστίες

Η μελέτη αποτελεί μέρος του ερευνητικού έργου SPERCHIOS (www.sperchios-project.gr), προερχόμενο από τα προγράμματα της Επιτελικής Δομής ΕΣΠΑ και τα οποία χρηματοδοτούνται από τον Χρηματοδοτικό Μηχανισμό του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (EOX) – EEA GRANTS (<http://eeagrants.org/>).

Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΒΙΟΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ (HOT-SPOTS): Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ ΝΗΣΙ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ

Ποϊραζίδης Κωνσταντίνος^{*1}, Μαρτίνης Αριστοτέλης², Μινώτου Χαρίκλεια³
Χαϊδευτού Ευγενία⁴

¹ Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων,
Παναγούλα, 29100, Ζάκυνθος, ecopoira@yahoo.gr

² Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων,
Παναγούλα, 29100, Ζάκυνθος, aristolismartinis@yahoo.gr

³ IFOAM AGRIBIOMEDITERRANEO, Δερρινύ 49 10434, Αθήνα, charmini@otenet.gr

⁴ Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων, Παναγούλα, 29100,
Ζάκυνθος, eugeniachd@gmail.com

Λέξεις-Κλειδιά: πλούτος ειδών, εξάπλωση, χάρτης καταλληλότητας, υψόμετρο, υδρολιθογραφία

Η οικογένεια των Ορχεοειδών (*Orchidaceae*) είναι μια από τις μεγαλύτερες και ποικίλες οικογένειες φυτών με περισσότερα από 24.000 είδη από 800 γένη σε παγκόσμιο επίπεδο. Παρά το υψηλό ποσοστό ειδών, η οικογένεια των Ορχεοειδών εμφανίζει το υψηλότερο ποσοστό βαθμού εξαφάνισης παγκοσμίως. Η μελέτη της κατανομής της αφθονίας των ειδών και πώς αυτή επηρεάζεται από γεωγραφικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, είναι ουσιώδους σημασίας για την προστασία των Ορχεοειδών. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εκτίμηση της κατανομής της αφθονίας ειδών και η χαρτογράφησης της για τον προσδιορισμό βιοαποθεμάτων σε θέσεις υψηλού πλούτου ειδών - αυτής της οικογένειας. Οι καταγραφές πραγματοποιήθηκαν την άνοιξη του 2015 και 2016, ακολουθώντας διαφορετικές διαδρομές μήκους 2-4 Km και σε ζώνες των δύο μέτρων εκατέρωθεν της κάθε διαδρομής. Ειδικότερα, το 2015 πραγματοποιήθηκαν 110 διαδρομές και 120 διαδρομές το 2016, οι οποίες ήταν ομοιόμορφα κατανεμημένες σε όλους τους αντιπροσωπευτικούς βιοτόπους της Ζακύνθου. Συνολικά μέσα από 967 καταγραφές, αναγνωρίστηκαν 50 είδη Ορχεοειδών από έξι γένη, ανάμεσα στις οποίες η ενδημική *Serapias neglecta subsp. ionica*, η *Dactylorhiza romana*, η *Ophrys speculum*, η *Spiranthes spiralis*. Όλες οι καταγραφές εισήχθησαν σε γεωγραφική βάση, όπου για 29 είδη (με περισσότερες από έξι καταγραφές) αναπτύχθηκαν ατομικά μοντέλα καταλληλότητας βιοτόπου μέσα από το πρόγραμμα Maxent. Για τη μοντελοποίηση της ατομικής κατανομής, χρησιμοποιήθηκαν 13 περιβαλλοντικές παράμετροι που επηρεάζουν την παρουσία και κατανομή των ειδών της οικογένειας Ορχεοειδών σε τρεις ενότητες παραμέτρων:

- Η 1^η ενότητα περιλαμβάνει έξι τοπογραφικές παραμέτρους: υψόμετρο, κλίση εδάφους, επίδραση της έκθεσης ανάγλυφου (ποσοτική μεταβλητή επίδρασης του βορρά και ποσοτική μεταβλητή επίδρασης της ανατολής) και σχετική τοπογραφική θέση (ως ποσοτική και ποιοτική μεταβλητή).
- Η 2^η ενότητα περιλαμβάνει πέντε παραμέτρους που χαρακτηρίζουν τη δάσωση των εκτάσεων: τέσσερις δείκτες βλάστησης (*Ndvi*, *Ndmi*, *Msavi*, *Evi*) και θερμοκρασία εδάφους όπως καταγράφεται από τη θερμική μπάνα των δορυφορικών εικόνων.

- Η 3^η ενότητα περιλαμβάνει δύο γεωλογικές ποιοτικές παραμέτρους: λιθολογικές και υδρολιθολογικές ενότητες πετρωμάτων.

Η επιλογή του καλύτερου βαθμού γενίκευσης των ατομικών μοντέλων (σε μια κλίμακα από 0.5 ως 3 με βήματα ανά 0.5) έγινε με βάση το κριτήριο AICc και όταν αυτό ήταν το ίδιο σε 2+ μοντέλα, τότε επιλεγόταν το καταλληλότερο με το μικρότερο AUC.Diff. Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές επιλέχθηκαν με βάση δύο κριτήρια α) πάνω από 5% ποσοστό συμμετοχής στην ερμηνεία της κατανομής και β) βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στις επιλεγόμενες μεταβλητές μικρότερος από 0.8. Η εκτίμηση των τιμών καταλληλότητας στο Maxent, έγινε με βάση μια μέση τιμή από 10 επαναλήψεις (*replicates*), με τη μέθοδο του *crossvalidated*. Ο χάρτης καταλληλότητας, που αρχικά ήταν σε συνεχή κλίμακα από 0 ως 1, μετασχηματίστηκε σε δυαδικό αρχείο (παρουσίας – απουσίας), χρησιμοποιώντας το κατώφλι “*10th percentile training presence*”, με στόχο την πιο συντηρητική αποτύπωση της παρουσίας ειδών λόγω της περιβαλλοντικής πολυπλοκότητας της περιοχής. Με το όριο αυτό, στην πρόβλεψη παρουσίας δεν περιλαμβάνονται το 10% των πιο ακραίων παρατηρήσεων, οι οποίες μπορεί να αντιπροσωπεύουν σφάλματα εγγραφής, εφήμερους πληθυσμούς, ή την παρουσία ασυνήθιστων μικροκλιματικών συνθηκών μέσα σε μια περιοχή. Ο συνθετικός χάρτης (σύνθεσης της ατομικής παρουσίας των ειδών) έγινε με την εφαρμογή *SMD toolbox* μέσα από το περιβάλλον του ArcGIS σε ανάλυση τετραγώνου 500 μέτρων. Στη συνέχεια, μέσα από το εργαλείο *Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*)* και την Ευκλείδεια απόσταση, υπολογίστηκαν έξι χωρικές ενότητες με βάση την αφθονία των ειδών.

Η Ζάκυνθος χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλό πλούτο σε είδη Ορχεοειδών, όπου στο 53,2% της έκτασης του νησιού, με βάση το συνθετικό μοντέλο εκτιμάται η παρουσία τουλάχιστον 10 ειδών, ενώ σε συγκεκριμένες θέσεις (στο 4,7% της έκτασης του νησιού) εκτιμάται η παρουσία τουλάχιστον 20 ειδών. Η τοπογραφία, η γεωλογία και η πυκνότητα κάλυψης της βλάστησης αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για τη διατήρηση της ποικιλότητας Ορχεοειδών. Το υψόμετρο αποτελεί τον πιο καθοριστικό παράγοντα διαφοροποίησης της εξάπλωσης των ειδών, αφού επιλέχτηκε ως μία από τις σημαντικότερες μεταβλητές σε 27 ατομικά μοντέλα καταλληλότητας από ένα σύνολο 29 μοντέλων. Σε έντεκα είδη το υψόμετρο εμφάνισε κωδωνοειδή προσαρμογή (στα 200 μέτρα ή στα 600 ως κορυφές) και σε εννέα είδη εμφάνισε αυξητικά γραμμική προσαρμογή. Η υδρολιθολογία ήταν η επόμενη πιο σημαντική ερμηνευτική παράμετρος (17 από τα 29 μοντέλα), με τις κοκκώδεις αποθέσεις κυμαινόμενης υδατοπερατότητας να κυριαρχούν ως κατάλληλο υπόστρωμα. Σε σχέση με τις υπόλοιπες παραμέτρους, τα περισσότερα είδη καταγράφηκαν σε νότιες και ανατολικές εκθέσεις κυρίως σε μέσο - και άνω-πλαγιές μέτριων κλίσεων με μέτρια ή αραιή βλάστηση. Η ανάλυση *Hot Spot*, έδειξε ότι τέσσερις περιοχές στη Ζάκυνθο που καταλαμβάνουν συνολικά το 12,5% της έκτασης του νησιού, θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως βιοαποθέματα υψηλής αξίας για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας Ορχεοειδών. Ο συνδυασμός των εργασιών πεδίου με τη γεωγραφική και χωρική ανάλυση μπορούν να μας δώσουν ασφαλή εργαλεία για λήψη χωρικών αποφάσεων για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας μέσα από τη σωστή ιεράρχηση των προτεραιοτήτων.

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ

Roxanne Suzette Lorilla^{*1}, Ποϊραζίδης Κωνσταντίνος², Καλογήρου Σταμάτης³,
Μαρτίνης Αριστοτέλης⁴

¹Υπ. Διδάκτορας, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Ελευθερίου
Βενιζέλου 70, 176 76, Καλλιθέα, rslorilla@hua.gr

²Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων,
Παναγούλα, 29100, Ζάκυνθος, ecopoir@yahoo.gr

³Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Ελευθερίου
Βενιζέλου 70, 176 76, Καλλιθέα, skalo@hua.gr

⁴Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων,
Παναγούλα, 29100, Ζάκυνθος, aristotelismartinis@yahoo.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Οικοσυστημικές υπηρεσίες παροχής, χαρτογράφηση.

Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες ορίζονται ως «τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα που λαμβάνει ο άνθρωπος από το περιβάλλον και αποτελούν ζωτικής σημασίας κατά την αναζήτηση της βιωσιμότητας». Σύμφωνα με την κοινή παγκόσμια ταξινόμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών CICES υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες: υπηρεσίες παροχής, υπηρεσίες ρύθμισης και διατήρησης, και πολιτιστικές υπηρεσίες. Ειδικότερα, οι υπηρεσίες παροχής είναι όλες οι απαραίτητες διατροφικές, υλικές και ενεργειακές εκροές των ζώντων συστημάτων, οι υπηρεσίες ρύθμισης και διατήρησης είναι όλοι οι τρόποι με τους οποίους οι ζώντες οργανισμοί μπορούν να μετριάσουν το περιβάλλον και οι πολιτιστικές οικοσυστημικές υπηρεσίες είναι όλα τα άυλα προϊόντα που επηρεάζουν τη φυσική και ψυχική κατάσταση των ανθρώπων. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή και χαρτογράφηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών παροχής και ο εντοπισμός περιοχών με υψηλή αξία στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε για τα έτη 1985 και 2011 ώστε να αναγνωριστούν αλλαγές στην παροχή υπηρεσιών που αφορούν τις πηγές τροφής και ενέργειας. Συγκεκριμένα, χαρτογραφήθηκαν συνολικά 4 οικοσυστημικές υπηρεσίες: διατροφή από καλλιέργειες, διατροφή από κτηνοτροφία, πρώτες ύλες από τη ξυλεία και βιομάζα βάσει φυτών. Για τη χαρτογράφηση χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα καλύψεων από ταξινομημένες εικόνες, κτηνοτροφικά δεδομένα και δείκτες βλάστησης προερχόμενοι από δορυφορικές εικόνες Landsat 5. Ειδικότερα, για την υπηρεσία «διατροφή από καλλιέργειες» απομονώθηκαν από τα δεδομένα καλύψεων γης, μόνο οι κατηγορίες εκείνες που αφορούν τις αγροτικές καλύψεις για τη δημιουργία του δείκτη «παρουσίας καλλιεργήσιμων εκτάσεων». Η οικοσυστημική υπηρεσία «διατροφή από κτηνοτροφία» προκύπτει από τα κτηνοτροφικά δεδομένα σε επίπεδο δημοτικών διαμερισμάτων, που ελήφθησαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Συγκεκριμένα, υπολογίστηκε ο συνολικός αριθμός κτηνοτροφικών ζώων που περιλαμβάνουν τον αριθμό βοοειδών, προβατοειδών, αιγών, χοίρων, κουνελιών, πουλερικών, μόνοπλων και κυψέλες μελισσών. Για την υπηρεσία «πρώτων υλών από τη ξυλεία» απομονώθηκαν από τα δεδομένα καλύψεων γης μόνο οι κατηγορίες που αφορούν δασικές και αγρό – δασικές καλύψεις για τη δημιουργία του δείκτη «παρουσίας εκτάσεων που μπορούν να παρέχουν ξυλεία». Για την υπηρεσία «βιομάζα

βάσει φυτών» χρησιμοποιήθηκε ο ενισχυμένος δείκτης βλάστησης (Enhanced Vegetation Index - EVI). Ο EVI είναι ένας βελτιστοποιημένος δείκτης βλάστησης που έχει σχεδιαστεί για να ενισχύει το σήμα της βλάστησης με βελτιωμένη ευαισθησία στις περιοχές υψηλής βιομάζας και βελτιωμένη παρακολούθηση της βλάστησης μέσω της μείωσης των επιδράσεων της ατμόσφαιρας. Με σκοπό την υπέρθεση όλων των υπηρεσιών σε έναν ενιαίο δείκτη αξίας οικοσυστημικών υπηρεσιών παροχής, τα αποτελέσματα κάθε υπηρεσίας υποβλήθηκαν σε διαδικασία κανονικοποίησης ώστε να υπάρχει μια κοινή κλίμακα. Έτσι οι τιμές των υπηρεσιών διατροφή από κτηνοτροφία και βιομάζα βάσει φυτών μετατρέπονται σε τιμές κανονικοποιημένης κλίμακας 0-1, όπου το μηδέν αντιστοιχίζεται στην ελάχιστη παροχή οικοσυστημικής υπηρεσίας και ένα με τη μέγιστη παροχή. Για τις υπηρεσίες διατροφή από καλλιέργειες και πρώτες ύλες από τη ξυλεία, όπου οι δείκτες χαρτογράφησης αφορούν τη παρουσία-απουσία υπηρεσίας, οι τιμές είναι της μορφής 0-1. Για όλες τις υπηρεσίες, εκτός της διατροφής από κτηνοτροφία, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση βάσει ζωνών στα όρια των δημοτικών διαμερισμάτων. Στη συνέχεια, παράχθηκαν σε επίπεδο δημοτικού διαμερίσματος χάρτες μέσης τιμής των 4 οικοσυστημικών υπηρεσιών για τον εντοπισμό περιοχών με υψηλή αξία οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Στη Ζάκυνθο περιοχές με υψηλή αξία οικοσυστημικών υπηρεσιών παροχής εντοπίζονται στη πεδινή ζώνη του νησιού και στις δύο χρονιές, όπου το 2011 φαίνεται να μειώνεται σε αρκετά σημεία η ένταση των υπηρεσιών. Το ίδιο πρότυπο εμφανίζει και η Κεφαλονιά όσον αφορά τη μείωση της έντασης υπηρεσιών παροχής σε αρκετές περιοχές του νησιού. Στη Λευκάδα, αντιθέτως με τα δύο προηγούμενα νησιά, η κατανομή και ένταση των υπηρεσιών δεν αλλάζει σημαντικά, παρατηρώντας όμως μία μικρή αύξηση της αξίας οικοσυστημικών υπηρεσιών παροχής. Η Κέρκυρα παρουσιάζει ένα παρόμοιο πρότυπο αύξησης παροχής υπηρεσιών σε ορισμένα δημοτικά διαμερίσματα παρατηρώντας όμως και μικρές μεταβολές μείωσης. Σε Περιφερειακό επίπεδο, τα Ιόνια Νησιά έχουν υψηλή αξία οικοσυστημικών υπηρεσιών παροχής λόγω των αγροτικών συστημάτων και ειδικότερα λόγω των αγροδασικών εκτάσεων.

Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΧΩΡΟ: ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

¹Αλεξιάδης Στυλιανός*, ²Κοκκίδης Στυλιανός

¹Περιφερειολόγος, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, Γενική Δ/νση Βιώσιμης Αγροτικής Ανάπτυξης, Δ/νση Στρατηγικού Σχεδιασμού Αγροτικής Ανάπτυξης, Αξιολόγησης & Τεκμηρίωσης, Τμήμα Τεκμηρίωσης & Αγροτικής Στατιστικής, Αθήνα.

²Οικονομολόγος-Στατιστολόγος, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, Γενική Δ/νση Βιώσιμης Αγροτικής Ανάπτυξης, Δ/νση Στρατηγικού Σχεδιασμού Αγροτικής Ανάπτυξης, Αξιολόγησης & Τεκμηρίωσης, Τμήμα Τεκμηρίωσης & Αγροτικής Στατιστικής, Αθήνα.

Λέξεις-Κλειδιά: Παραγωγικότητα, Μέγεθος Αγροτικού Τομέα, Χωρική Οικονομετρία, Ανάλυση Εισοδηματικής Σύγκλισης.

Με την στρατηγική 'Ευρώπη 2020', η Ευρωπαϊκή Ένωση αποσκοπεί στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας της Ευρωπαϊκής οικονομίας και στην ταυτόχρονη βελτίωση της 'συνοχής' ανάμεσα στις περιφερειακές ενότητες της Ένωσης. Αναπόφευκτα, η 'Ευρώπη 2020' φέρνει στο προσκήνιο τα ζητήματα του βαθμού κατανομής του προϊόντος/εισοδήματος και της οικονομικής μεγέθυνσης στις Ευρωπαϊκές περιφέρειες. Στην παρούσα μελέτη δίνεται έμφαση στον αγροτικό τομέα, ο οποίος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά παρουσιάζεται η κατανομή δύο βασικών μεγεθών του αγροτικού τομέα, ήτοι η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία και η Απασχόληση, στον γεωγραφικό χώρο. Η ανάλυση της κατανομής των εν λόγω μεγεθών πραγματοποιείται στα τρία επίπεδα γεωγραφικής ομαδοποίησης, ήτοι NUTS-1, NUTS-2 και NUTS-3, βάση του συστήματος ομαδοποίησης το οποίο ακολουθεί για την καταγραφή των στατιστικών δεδομένων η στατιστική υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Eurostat). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης περιγράφουν την κατανομή των δραστηριοτήτων του αγροτικού τομέα στις χωρικές ενότητες (περιφέρειες) της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και τη συγκριτική θέση του εν λόγω τομέα με τους λοιπούς τομείς της οικονομίας (βιομηχανικός, τομέας υπηρεσιών). Επιπλέον, η ανάλυση θα δώσει ιδιαίτερη έμφαση στην περιγραφή του βαθμού ισοκατανομής του αγροτικού τομέα στις γεωγραφικές ενότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εν συνεχεία, εξετάζονται οι τάσεις μεγέθυνσης του εισοδήματος αγροτικού τομέα, εκφρασμένο σε όρους παραγωγικότητας της εργασίας (ο λόγος της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας προς τον Αριθμό Απασχολούμενων στον αγροτικό τομέα). Στο πλαίσιο αυτό, επιχειρείται μια αξιολόγηση των υφιστάμενων τάσεων σύγκλισης των περιφερειακών ενοτήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε όρους παραγωγικότητας της εργασίας. Η εξέταση της περιφερειακής σύγκλισης του αγροτικού τομέα πραγματοποιείται τόσο σε εθνικό επίπεδο (ανάμεσα στα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης), όσο και σε περιφερειακό επίπεδο (για τις χωρικές ενότητες NUTS-1, NUTS-2 και NUTS-3). Η οικονομετρική εφαρμογή υποδειγμάτων περιφερειακής σύγκλισης στις προαναφερθείσες ενότητες φανερώνει τις διαφορές/ομοιότητες στους ρυθμούς εισοδηματικής σύγκλισης. Η οικονομετρική

ανάλυση πραγματοποιείται για τη χρονική περίοδο 1995-2014, βάση των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων. Δεδομένου ότι η οικονομετρική επεξεργασία των στατιστικών δεδομένων αφορά τον αγροτικό τομέα της οικονομίας, στην παρούσα εργασία γίνεται εκτενής χρήση γεωγραφικά προσαρμοσμένων οικονομετρικών υποδειγμάτων (spatial econometrics). Τα προκύψαντα οικονομετρικά αποτελέσματα βασίζονται στην προσαρμογή των καταλοίπων της παλινδρόμησης με τις γεωγραφικές αποστάσεις μεταξύ των περιφερειών (spatial error model). Με αυτή την προσέγγιση καθίσταται εφικτή η εξέταση και ανάλυση της διαφοροποίησης των ρυθμών εισοδηματικής σύγκλισης μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα οικονομετρικά αποτελέσματα είναι ιδιαίτερης σημασίας για τη χάραξη και εφαρμογή περιφερειακών πολιτικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, δοθέντος ότι στα πλαίσια της στρατηγικής 'Ευρώπη 2020', η οποία αποσκοπεί στην μείωση των (περιφερειακών) ανισοτήτων – 'συνοχή' και την αύξηση της ανταγωνιστικότητας – αποτελεσματικότητας της Ευρωπαϊκής οικονομίας, όσο και για την Κοινή Αγροτική Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συνεδρία 6^η: Αστικό Περιβάλλον και Χρήσεις γης

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΔΟΜΩΝ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ - ΒΙΝΤΕΟ

Περάκης Κωνσταντίνος¹, Γκισάκης Νικόλαος^{2*}, Γκατζιούρα Παρασκευή³

¹Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα ΜΧΠΠΑ Βόλος, perakis@uth.gr

²ΙΔΑΧ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα ΜΧΠΠΑ, Βόλος, gitsakis@uth.gr

³Φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα ΜΧΠΠΑ, Βόλος, pgkatzioura@uth.gr

Λέξεις-Κλειδιά: εντοπισμός δομών, δεδομένα βίντεο, τηλεπισκόπηση, προγραμματισμός R.

Η χρήση δεδομένων που προέρχονται από μέσα συνεχούς καταγραφής εικόνων (βίντεο) στις επιστήμες της Γεωματικής και την Τηλεπισκόπηση δεν έχουν μακρά ιστορία. Βιβλιογραφικά οι μέθοδοι ανάλυσης τηλεπισκοπικά καταγεγραμμένων εικόνων γνώρισαν αλματώδη ανάπτυξη μετά τη διάθεση πολυφασματικών δεδομένων από δορυφορικά συστήματα. Η μορφή των δεδομένων που κυριαρχεί στις εφαρμογές είναι οι μεμονωμένες εικόνες γήινων επιφανειών, μονοφασματικές ή πολυφασματικές και οι μέθοδοι ανάλυσης βασίζονται συνήθως, στη διαφοροποίηση των τιμών του ανακλώμενου φάσματος σε επίπεδο pixel. Η ανάλυση τηλεπισκοπικών δεδομένων σε Μέσα Καταγραφής Συνεχόμενων Εικόνων (Βίντεο) δεν είναι αρκετά διαδεδομένη. Αυτό οφείλεται στο ότι η τεχνολογία καταγραφής ανάλογων δεδομένων ήταν σχετικά κοστοβόρα, η διαδικασία επεξεργασίας τους υπολογιστικά εντατική και πεπλεγμένη. Έτσι τα δεδομένα βίντεο χρησιμοποιούνταν κυρίως για την απομόνωση συγκεκριμένων καρέ από το σύνολο της δομής χωρίς να γίνεται επεξεργασία στο σύνολο της καταγραφής.

Παρά ταύτα, τα δεδομένα σε μορφή βίντεο έχουν παραστατικά πλεονεκτήματα κυρίως σε καταγραφές υψηλής ανάλυσης και μικρής κλίμακας όπου η έμφαση στις λεπτομέρειες είναι καθοριστική. Εφαρμογές που αφορούσαν ανάλυση βίντεο καταγραφών από εναέρια μέσα άρχισαν να εμφανίζονται από τη δεκαετία του 90. Βίντεο πολλαπλών φασματικών εγγραφών άρχισαν να χρησιμοποιούνται (Lyon et al 1994) σε εφαρμογές όπως η καταγραφή τη βιοποικιλότητας (Lopard et al, 1994), την οικολογία (Everitt et al 1999), την παράκτια κατανομή των οικολογικών ενδιατημάτων (Phinn et al, 1996), περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Um, J and R Wright, 1998) κ.α.

Η τρέχουσα τεχνολογία επιτρέπει τη χαμηλού κόστους καταγραφή τηλεπισκοπικών δεδομένων υψηλής ανάλυσης, πολλαπλών καναλιών, σε μορφή βίντεο. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η αλγοριθμική προσέγγιση της επεξεργασίας τηλεπισκοπικών δεδομένων βίντεο σαν σύνολο. Τα δεδομένα εισόδου στην επεξεργασία πρέπει να βρίσκονται σε κατάλληλη μορφή βίντεο ενώ στην έξοδο διαμορφώνεται μια νέα ροή εικόνων, σε μορφή βίντεο επίσης, στην οποία περιέχονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης υπό την μορφή σημασμένων αντικειμένων και δομών που διαχωρίζονται από το περιβάλλον τους βάση της αντίθεσης στην ανάκλαση στο παράθυρο του φάσματος καταγραφής. Αν τα δεδομένα εισόδου είναι μονοφασματικά, η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα βασικών μετασχηματισμών στους χρωματικούς τόνους και την αντίθεση μεταξύ των εικονοστοιχείων ώστε να είναι ευχερέστερος ο διαχωρισμός τους. Στα πολυφασματικά δεδομένα προηγείται πολυδιάστατος μετασχηματισμός, παραγωγή μονοφασματικών καρέ, μετασχηματισμοί στους τόνους και τις αντιθέσεις, εφαρμογή φίλτρων εντοπισμού χρωματικών ασυνεχειών και τελικά εντοπισμός αντικειμένων ή δομών στην καταγραφόμενη γήινη επιφάνεια. Δεδομένου πως μια καταγραφή βίντεο από

²⁰ Συνέδριο Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στη Γεωργία και στο Περιβάλλον, 25-26 Μαΐου 2017

κινούμενη πλατφόρμα μπορεί να θεωρηθεί σαν την αποτύπωση μιας δεδομένης επιφάνειας σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, η τεχνική που περιγράφεται, μπορεί να έχει πολύ καλά αποτελέσματα μετά την απομόνωση συγκεκριμένων σημείων στον χώρο επαναληπτικών καταγραφών, περιγράφοντας έτσι διαχρονικά την εξέλιξη ενός φαινομένου με σχετικά μεγάλη η απρόβλεπτη ταχύτητα εξέλιξης. Τέτοια φαινόμενα μπορεί να είναι τα αποτελέσματα δασικών πυρκαγιών, εξάπλωση οικιστικών ζωνών, μεταβολές ακτογραμμών, εξάπλωση παράκτιας ρύπανσης και γενικά παρεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον με χρονική διάρκεια και χωρική εξάπλωση ή συρρίκνωση.

Το περιβάλλον ανάπτυξης της εφαρμογής είναι η πλατφόρμα της γλώσσας προγραμματισμού R και η τελική έξοδος των αποτελεσμάτων είναι σε μορφή βίντεο επίσης. Τα δεδομένα προέρχονται από διάφορες πηγές με κύρια την καταγραφή βίντεο από UAV χαμηλού ύψους πτήσης. Παρουσιάζονται case studies ανάλογων περιπτώσεων που αφορούν προσεγγίσεις σε διαφορετικά ερευνητικά ερωτήματα.

ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Γ.Σ.Π (G.I.S) - Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

Κωνσταντίνου Ειρήνη Νεκταρία *

*Διπλωματούχος Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ & Μεταπτυχιακή
Φοιτήτρια (M.sc.) στο πρόγραμμα "Γεωπληροφορική" ΕΜΠ, Αθήνα*

Λέξεις-Κλειδιά: Αστικό Πράσινο, Χωροθέτηση ιστών πρασίνου, Γ.Σ.Π., Μοντέλο Ελάχιστης Εγκατάστασης.

Ιδιαίτερα ανησυχητική είναι η εκτεταμένη ανάπτυξη του αστικού ιστού στον Ελληνικό χώρο, με τους χώρους πρασίνου να είναι οι άτυχοι αποδέκτες του φαινομένου αυτού. Με την επέκταση των αστικών χώρων και την αύξηση του συντελεστή δόμησης, οι εναπομείναντες χώροι πρασίνου είναι κατακερματισμένοι ενώ ταυτόχρονα, απουσιάζει η έννοια της συνδετικότητας μεταξύ τους. Μάλιστα, σε συνδυασμό με την έλλειψη αειφορικού σχεδιασμού, την κακή διαχείριση των υπαίθριων χώρων και την απουσία κανονισμών λειτουργίας, διαπιστώνεται πως είναι αδύνατο να αγνοηθεί το πρόβλημα της υποβάθμισης των χώρων αυτών. Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιούνται σημαντικές διεργασίες τόσο σε πρακτικό όσο και σε θεωρητικό επίπεδο πάνω στις αρχές του αστικού σχεδιασμού με επίκεντρο όμως στην ανθρώπινη διάσταση, προκειμένου να αντιμετωπιστεί ο δημόσιος χώρος ως θέμα πρωτεύουσας σημασίας.

Με αφορμή, λοιπόν, τα όσα προαναφέρθηκαν, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διατύπωση ενός μεθοδολογικού πλαισίου, για τη χωροθετική ανάλυση των χώρων πρασίνων στον αστικό ιστό, που θα επισημάνει τα προβλήματα και με τη βοήθεια ποικίλων μεταβλητών θα αναγνωρίσει τις αδυναμίες της περιοχής και θα προτείνει τη χωροθέτηση χώρων πρασίνων. Αντικειμενικός στόχος της παρούσας μελέτης, είναι η αύξηση των τ.μ. πρασίνου που αναλογούν στον κάθε κάτοικο του δήμου που μελετάται, καθώς και η προσβασιμότητα όλων των κατοίκων στους χώρους αυτούς, εντός των ορίων των θεσμοθετημένων ορίων. Με την εκπλήρωση του αντικειμενικού στόχου αναμένεται η περιβαλλοντική αναβάθμιση και αειφορία της περιοχής μελέτης.

Ύστερα λοιπόν από τις παραπάνω αναφορές, η αντιμετώπιση του προβλήματος της παρούσας εργασίας επιλέγεται να γίνει με τη χρήση μεθόδων Χωρικής Ανάλυσης. Καθοριστική στη διαδικασία της επίλυσης και της παρουσίασης των αποτελεσμάτων, ήταν η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (περιβάλλον ArcGis), μέσω της εφαρμογής της μεθόδου Χωροθέτησης - Κατανομής (Location - Allocation). Σύμφωνα, λοιπόν, με το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο, πραγματοποιείται αρχικά η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης όσον αφορά τους χώρους πρασίνου. Κατόπιν, μέσω της διατύπωσης δυο εναλλακτικών σεναρίων και της σύγκρισης των αντίστοιχων αποτελεσμάτων, θα επιλεγεί και θα παρουσιαστεί το βέλτιστο.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια στα οποία παρουσιάζονται οι θεωρητικές έννοιες προσέγγισης του θέματος που μελετάται, οι μέθοδοι και τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη γεωγραφική ανάλυση των χώρων πρασίνου, το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθείται, η εφαρμογή της και τέλος, τα συμπεράσματα.

Συγκεκριμένα, στο πρώτο εισαγωγικό κεφάλαιο θίγεται το πρόβλημα και ο σκοπός της εργασίας, υπογραμμίζεται η σπουδαιότητά του, γίνεται μια σύντομη αναφορά σε ποικίλες ερευνητικές μελέτες και διατυπώνονται οι αντικειμενικοί στόχοι της. Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται η καταγραφή και η ανάλυση των θεωρητικών εννοιών για το αστικό πράσινο, που αντλήθηκαν από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας και αποτελούν το υπόβαθρο της εν λόγω εργασίας. Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφονται διεξοδικά οι μέθοδοι, οι τεχνικές και τα επιστημονικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαδικασία της επίλυσης του προβλήματος και της εξαγωγής των αποτελεσμάτων, ενώ στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου προσδιορίζεται το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο. Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται αρχικώς μια σύντομη καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής μελέτης. Έπεται η εφαρμογή των μεθόδων και των τεχνικών του μεθοδολογικού πλαισίου για την απόδοση του υπό μελέτη θέματος. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακες ενώ οπτικοποιούνται σε χάρτες, για τη βαθύτερη κατανόησή τους και τη διατύπωση συμπερασμάτων.

Το πέμπτο κεφάλαιο αποτελεί τον επίλογο της εργασίας. Σχολιάζεται συνοπτικά ο τρόπος με τον οποίο προσεγγίστηκε το πρόβλημα της εργασίας και αξιολογείται το ισοζύγιο των θετικών και αρνητικών σημείων της μεθοδολογίας και της εφαρμογής. Τέλος, διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και προοπτικές διερεύνησης και βελτίωσης του προβλήματος.

ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟ CORINE

Σκαλίδη Φωτεινή^{1*}, Τσακού Δήμητρα²

¹Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, ΠΜΣ «Χωροταξία-Πολεοδομία», Βόλος Μαγνησίας, 38334, E-mail: fotini-1793@hotmail.com

²Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας, ΠΜΣ «Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεω-Πληροφορική», Μυτιλήνη Λέσβου, 81100, E-mail: geom16019@geo.aegean.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Χρήσεις γης, καλύψεις γης Ελλάδα, ΕΟΠ, Corine.

Οι συνεχείς και ραγδαίες εξελίξεις της τεχνολογίας σε όλους τους επιστημονικούς τομείς και κλάδους συνέβαλαν στην κατανόηση, μελέτη και απεικόνιση του χώρου τόσο σε εθνικό αλλά και ευρωπαϊκό επίπεδο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το πρόγραμμα Corine (*CoorDination of Information on the Environment*) το οποίο και υιοθετήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση τον Ιούνιο του 2017 για περιβαλλοντικούς σκοπούς. Βασίζεται σε φωτοερμηνεία δορυφορικών εικόνων που έχουν προέλθει κυρίως από το δορυφόρο LANDSAT 7. Η ιδιότητα του είναι η απεικόνιση των κατηγοριών των χρήσεων γης σε τρία επίπεδα, ανάλογα με την κλίμακα μελέτης της περιοχής. Η παρούσα εργασία μελετά τις χρήσεις και καλύψεις γης όπως αυτές παρουσιάζονται μέσα από τα υπάρχοντα έως τώρα, προγράμματα Corine αλλά και μέσα από χωροταξικές μελέτες στη γεωγραφική περιοχή της Σάμου. Το νησί αυτό βρίσκεται στο ανατολικό Αιγαίο κοντά δηλαδή στα μικρασιατικά παράλια. Αποτελείται από τέσσερις δημοτικές ενότητες το Βαθύ όπου είναι και η πρωτεύουσα του νησιού, το Καρλόβασι, το Πυθαγόρειο και το Μαραθόκαμπο. Δεν εντοπίζονται μεγάλοι ορεινοί όγκοι αλλά κυρίως πεδινά εδάφη. Ο πληθυσμός του νησιού σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ανέρχεται στους 32,970 κατοίκους, αριθμός που έχει μειωθεί σε μεγάλο ποσοστό από την προηγούμενη απογραφή του 2001. Είναι μία ανάλυση μικρής κλίμακας αφού εξετάζει τα στοιχεία των αλλαγών σε τοπική κλίμακα. Αποτελεί ιδανική μελέτη περίπτωσης καθώς συνδυάζει ανθρωπογενή αλλά και φυσικά χαρακτηριστικά που θα συμβάλλουν στην καθολική προσέγγιση του ζητήματος. Σκοπός της μελέτης αυτής αποτελεί ο εντοπισμός των αλλαγών των χρήσεων γης όπως αυτές εξελίχθηκαν και καταγράφηκαν από το 1987 μέχρι και σήμερα. Πηγή δεδομένων αποτελούν οι κατηγορίες του προγράμματος Corine ύστερα από την κατηγοριοποίησή τους σε ομάδες, αλλά και τα δεδομένα του Υπουργείου Περιβάλλοντος. Τα δεδομένα επεξεργάζονται και αναλύονται μέσα από το πρόγραμμα ανοιχτού κώδικα QGis 2.16, το οποίο καθίστανται ικανό για τη μελέτη χωρικών δεδομένων. Τα παραγόμενα αποτελέσματα είναι ψηφιακοί χάρτες που θα μπορούσαν να αναδείξουν τις μετατροπές των χρήσεων γης αλλά και να συμβάλλουν στην προστασία εκτάσεων ιδιαίτερης σημασίας, όπως είναι οι δασικές εκτάσεις. Μπορεί δηλαδή να αποτελέσει ένα σπουδαίο εργαλείο στη λήψη αποφάσεων που θα στοχεύει στη διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς του τόπου και στην αειφορία της. Τέλος, η καινοτομία της έρευνας είναι η μικρή κλίμακα προσέγγισης του ζητήματος μέσω της αξιοποίησης και των 3 προγραμμάτων Corine που θα αναδείξει τις χωρικές αλλαγές που έλαβαν χώρα σε χρονικό ορίζοντα 30 χρόνων.

ΜΕΛΕΤΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΗΛΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

Κούτση Διονυσία^{1*}, Περάκης Κωνσταντίνος²

¹Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια ΔΠΜΣ Περιβάλλον και Ανάπτυξη, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, e-mail: Koutsi.dionisia@gmail.com

²Καθηγητής Τηλεπισκόπησης και Στατιστικών Εφαρμογών, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, e-mail: perakis@uth.gr

Λέξεις-Κλειδιά: αστική διάχυση, παράκτιος χώρος, τηλεπισκόπηση, χρήσεις γης, ορθολογική ανάπτυξη.

Η παρούσα εργασία με τίτλο «Μελέτη εξάπλωσης αστικού ιστού στα παράλια της Π.Ε. Ηλείας με τη χρήση της Τηλεπισκόπησης», επιδιώκει μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης χωρικών και στατιστικών δεδομένων, τη διαχρονική παρακολούθηση της αστικής εξάπλωσης στον παράκτιο χώρο της Π.Ε. Ηλείας. Η έντονη τουριστική ανάπτυξη και η τάση πολλών κατοίκων να επιστρέφουν στην ύπαιθρο, οδηγούν στην μετακίνηση πληθυσμών από την πόλη στα προάστια και τον ευρύτερο εξωαστικό χώρο. Ως αποτέλεσμα, ο αγροτικός χώρος λαμβάνει διαφορετική μορφή, με πλήθος δραστηριοτήτων να συγκρούονται με τη γεωργική ανάπτυξη. Η αστική διάχυση είναι ένα φαινόμενο που ξεκίνησε από την Αμερική τη δεκαετία του 1960 και σήμερα χαρακτηρίζει σχεδόν όλες τις μεγάλες πόλεις του κόσμου. Παρόλα αυτά ο παράκτιος χώρος ακόμη και σε περιοχές με μικρές αστικές συγκεντρώσεις, αποτελεί ένα τμήμα του χώρου που δέχεται πολλές πιέσεις ιδίως από τον τουρισμό και τον παραθερισμό. Αποτελεί κρίσιμο ζήτημα διαχείρισης του χώρου καθώς η μετατροπή χρήσεων σε αστική γη μαρτυρά την καταστροφή αγροτικών και δασικών εκτάσεων στο βωμό της οικιστικής ανάπτυξης. Η επιτακτικότητα της εκτίμησης της αστικής διάχυσης με τηλεπισκοπικές μεθόδους έγινε ακόμη πιο έντονη όταν εκτιμήθηκε ως μια από τις αιτίες εμφάνισης της κλιματικής αλλαγής αλλά και τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις που προκαλεί. Η παρούσα εργασία, αρχικά, εκτιμά με βάση τη θεωρητική ανασκόπηση τόσο της επιστήμης της τηλεπισκόπησης όσο και του φαινομένου της αστικής διάχυσης πως υπάρχουν πληθώρα προωθητικοί παράγοντες που προκαλούν δυσμενείς επιπτώσεις στον χώρο σε τοπικό και διεθνές επίπεδο. Γίνεται αντιληπτό πως στην ελληνική επικράτεια το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, όντας επιεικές προς τις ανθρώπινες δραστηριότητες, ενισχύει την ευαισθησία οικοσυστημάτων όπως ο παράκτιος χώρος. Η περίπτωση μελέτης αν και δεν αποτελεί περιοχή μεγάλης δυναμικότητας και όντας παράκτια, αντιμετωπίζει σημαντικό πρόβλημα αυθαιρέτων καθώς αποτελεί μια περιοχή ιδανική για την απόκτηση παραθεριστικών κατοικιών. Για την ακριβή απεικόνιση της υπάρχουσας κατάστασης χρησιμοποιούνται δορυφορικά δεδομένα, που αποδίδουν τη συνολική εικόνα των καλύψεων γης της περιοχής για τα έτη 1990, 2001 και 2011. Επιπρόσθετα με τα δορυφορικά δεδομένα χρησιμοποιούνται στοιχεία της βιβλιογραφίας αλλά και επιτόπια έρευνα με σκοπό να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα για την υπάρχουσα κατάσταση της περιοχής αλλά και τους λόγους για τους οποίους συντέλεσαν στην έξαρση της οικοδομικής δραστηριότητας. Για την αποδοτικότερη εκτίμηση των διαχρονικών αλλαγών δημιουργούνται θεματικοί χάρτες που

παρουσιάζουν την εξέλιξη των χρήσεων γης, τον τρόπο αλλαγής τους και τις τάσεις ανάπτυξης των διαφόρων οικισμών ανάλογα με τις υπάρχουσες δυνάμεις (τουρισμός, βιομηχανία, γεωργία, παραθεριστική κατοικία κ.ά.). Τέλος, αφού αξιολογηθεί η υπάρχουσα κατάσταση, πραγματοποιείται μια προσπάθεια εκτίμησης των επιπτώσεων αλλά και κάποιων αναγκαίων μέτρων με σκοπό την αποφυγή επιδείνωσης του προβλήματος.

ΠΑΡΚΑ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΙΣΤΟ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ

Καλούδης Σπυρίδων^{1*}, Γεώργιος Καμπερίδης², Ζαχαρίας Πολυτσέρης³,
Γαλανοπούλου Σταυρούλα⁴, Λορέντζος Νίκος⁵

¹Αναπληρωτής Καθηγητής, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας,
Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Καρπενήσι.

²Πτυχιούχος, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας, Τμήμα Δασοπονίας
και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Καρπενήσι.

³Πτυχιούχος, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας, Τμήμα Δασοπονίας
και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Καρπενήσι.

⁴Επίκουρος Καθηγητής, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας, Τμήμα
Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Καρπενήσι.

⁵Καθηγητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και
Ανάπτυξης, Ιερά Οδός 75 Αθήνα.

Λέξεις-Κλειδιά: Αστικά Πάρκα, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Αναψυχή,
Ρύπανση, Αττική.

Το αστικό πράσινο και ειδικότερα τα αστικά πάρκα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ποιότητα της ζωής στις πόλεις. Η επίδραση του πρασίνου δρα σε δύο κύριες κατευθύνσεις, δηλαδή, στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος – ποιότητα ατμόσφαιρας και ρύθμιση των κλιματικών παραμέτρων – και στην παροχή χώρων αναψυχής. Η παρούσα εργασία πραγματεύεται: α) την απογραφή και χαρτογράφηση των πάρκων στο λεκανοπέδιο της Αττικής και β) τη σύγκριση των στατιστικών στοιχείων πρασίνου με άλλες ευρωπαϊκές πόλεις σε συνδυασμό με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως είναι, οι κλιματικοί παράγοντες και η ρύπανση. Στην περιοχή μελέτης επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες σε ό,τι αφορά στη διατήρηση της βλάστησης και τη συγκέντρωση αέριων ρύπων. Ειδικότερα, επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες κατά την περίοδο του καλοκαιριού, χαμηλές ταχύτητες ανέμου και χαμηλά ποσά βροχόπτωσης. Οι συνθήκες αυτές επιβαρύνουν τις καθημερινές συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων σε συνδυασμό με τις δυσμενείς συνθήκες κυκλοφορίας και την πυκνή δόμηση. Στο παραπάνω πλαίσιο προσδιορίστηκαν τα υπάρχοντα πάρκα και στη συνέχεια ψηφιοποιήθηκαν με τη χρήση του λογισμικού ArcGis. Με βάση τα αποτελέσματα της ψηφιοποίησης υπολογίστηκαν το ποσοστό της έκτασης των πάρκων και τα τετραγωνικά μέτρα πρασίνου ανά κάτοικο, συνολικά και για κάθε δήμο ξεχωριστά. Από τα δεδομένα προκύπτει ότι η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει 79 οργανωμένα, δημόσιας χρήσης, πάρκα και 10 χώρους πρασίνου που ανήκουν σε διάφορους ιδιοκτήτες. Η αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο είναι πολύ μικρή συγκρινόμενη με άλλες ευρωπαϊκές πόλεις και συγκεκριμένα, αναλογούν 4,88 τετραγωνικά μέτρα πρασίνου ανά κάτοικο. Μεγαλύτερη αναλογία χώρων πάρκων ανά κάτοικο έχει ο Δήμος Καισαριανής με 131,94 τετραγωνικά μέτρα και μικρότερη ο δήμος Καλλιθέας με 0,16 τετραγωνικά μέτρα. Τέλος, διατυπώνονται προτάσεις βελτίωσης στην κατεύθυνση της αναβάθμισης των υπηρεσιών που προσφέρουν τα πάρκα στον αστικό ιστό του λεκανοπεδίου της Αττικής.

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ ΣΤΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1985 -2011

Κεφαλάς Γεώργιος^{*1}, Ποϊραζίδης Κωνσταντίνος², Καλογήρου Σταμάτης³, Μαρτίνης
Αριστοτέλης⁴

¹Υπ. Διδάκτορας, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Ελευθερίου
Βενιζέλου 70, 176 76, Καλλιθέα, gkefalas@hua.gr

² Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων,
Παναγούλα, 29100, Ζάκυνθος, ecopoira@yahoo.gr

³ Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Ελευθερίου
Βενιζέλου 70, 176 76, Καλλιθέα, skalo@hua.gr

⁴ Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων,
Παναγούλα, 29100, Ζάκυνθος, aristotelismartinis@yahoo.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Χρήσεις/Καλύψεις γης, Αντικειμενοστραφής Ταξινόμηση, Δομή
Τοπίου.

Οι αλλαγές των χρήσεων/καλύψεων γης μιας περιοχής είναι ένα δυναμικό φαινόμενο που επηρεάζεται κυρίως από δύο παράγοντες α) την ανθρώπινη δραστηριότητα και β) τις φυσικές διαδικασίες. Τις τελευταίες δεκαετίες, η εντατικοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στα οικοσυστήματα της Γης (π.χ. υποβάθμιση του περιβάλλοντος και κατακερματισμό του τοπίου), καθιστώντας τη μελέτη και ερμηνεία αυτών των αλλαγών ως ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά και κοινωνικά επιστημονικά ζητήματα παγκοσμίως.

Οι αλλαγές στους τύπους καλύψεων μιας περιοχής επηρεάζει σημαντικά την ετερογένεια και ποικιλότητα του τοπίου, ευνοώντας ή παρεμποδίζοντας τη ροή της ενέργειας και των λειτουργιών των οικοσυστημάτων. Η μελέτη της διαχρονικής αλλαγής του τοπίου μέσα από την ποσοτικοποίηση της δομής του, που αναλύεται κάτω από το πρίσμα της Οικολογίας Τοπίου μέσω διαφόρων μετρικών, παρέχει μία ολοκληρωμένη προσέγγιση για την κατανόηση της σχέσης μεταξύ της δομής του τοπίου και των αλλαγών στις περιβαλλοντικές συνθήκες λόγω των ανθρώπινων και φυσικών δραστηριοτήτων και αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη βιώσιμη διαχείριση της γης και των στρατηγικών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Με βάση όλα τα προαναφερθέντα σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της δυναμικής μεταβολής των χρήσεων καλύψεων γης στα Ιόνια Νησιά και της δομής του τοπίου στα Ιόνια Νησιά (Ν. Κέρκυρας, Ν. Λευκάδος, Ν. Κεφαλληνίας και Ν. Ζακύνθου).

Για την επίτευξη του σκοπού, οι εργασίες διενεργήθηκαν σε δύο επίπεδα. Στο πρώτο πραγματοποιήθηκε η χαρτογράφηση των χρήσεων/καλύψεων γης από την ταξινόμηση δορυφορικών εικόνων *Landsat* με αντικειμενοστραφή λογική σε τέσσερις χρονιές (1985, 1995, 2005 και 2011) και μελετήθηκαν οι μεταβολές των χρήσεων/καλύψεων γης σε τέσσερις περιόδους (1985-2011, 1985-1995, 1995-2005 και 2005-2011). Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στηρίχθηκε αποκλειστικά σε κανόνες και έτσι με μικρές μεταβολές εφαρμόστηκε με επιτυχία και σε όλες τις ταξινομήσεις των Ιονίων Νήσων. Στο δεύτερο επίπεδο επιλέχθηκαν, μέσω ανάλυσης παραγόντων, οι μετρικές που ερμηνεύουν καλύτερα τη δομή και τη διάρθρωση του τοπίου και αναλύθηκε η σχέση μεταξύ της δομής του τοπίου με ομαδοποιημένους τύπους κάλυψης/χρήσης γης ώστε να διαφανούν οι σχέσεις και τα πρότυπά μεταξύ αυτών.

Η μελέτη της δυναμικής μεταβολής των χρήσεων καλύψεων γης έδειξε ότι στα Ιόνια νησιά οι παρατηρούμενες αλλαγές δεν συμβαίνουν με τον ίδιο τρόπο και ένταση, αλλά διακρίνονται σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις. Η πρώτη αφορά τη Ζάκυνθο, όπου παρουσιάζονται έντονες μεταβολές ανάμεσα σε διαφορετικές κατηγορίες κάλυψης χωρίς όμως να υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο. Η δεύτερη περίπτωση αφορά το Ν. Κεφαλληνίας, όπου οι παρατηρούμενες μεταβολές συμβαίνουν με τέτοιο τρόπο που οδηγούν στη σταδιακή βελτίωση της κατάστασης της βλάστησης, και η τρίτη αφορά τους Ν. Λευκάδας και Κέρκυρας, όπου το κύριο χαρακτηριστικό είναι η σταθερότητα, καθώς οι παρατηρούμενες μεταβολές είναι μηδενικές.

Έπειτα από την εφαρμογή της ανάλυσης παραγόντων επιλέχθηκαν τρεις μετρικές τοπίου που ερμηνεύουν καλύτερα τη μεταβλητότητα του. Οι επιλεγόμενες μετρικές τοπίου με τον εμπλουτισμό και άλλων (σε διαφορετικό επίπεδα ανάλυσης) μπορούν να εφαρμοστούν για την τακτική παρακολούθηση των τοπίων του Ιονίου. Σε συνέχεια από τον συνδυασμό των μετρικών και των χρήσεων/καλύψεων γης, μέσω της εφαρμογής ανάλυσης πλεονασμού (*RDA*), προκύπτουν σημαντικές διαφορές στο τρόπο που διαρθρώνονται τα τοπία ανάλογα την κάλυψη/χρήση γης και το πώς μεταβάλλεται αυτή η σχέση στον χρόνο.

Πιο συγκεκριμένα σε όλους τους Νομούς παρατηρείται μειωμένη ποικιλότητα στις περιοχές με έντονη βλάστηση (δάση και θαμνώνες), λόγω του ότι οι εκτάσεις αυτές εμφανίζονται ενιαίες στον χώρο όπως στην περίπτωση του Εθνικού Δρυμού Αίνου ή του δάσους στο βόρειο τμήμα της Κέρκυρας. Στις περιοχές με μικρή ποιότητα βλάστησης και τις εκτάσεις που καλύπτονται από μεταβατική βλάστηση στους Νομούς Κεφαλληνίας και Λευκάδας τα τοπία χαρακτηρίζονται από υψηλή ποικιλότητα, καθώς υπάρχει μία μίξη των φρυγανικών οικοσυστημάτων με άλλου τύπου οικοσυστήματα. Στον Ν. Ζακύνθου οι περιοχές αυτού του τύπου βλάστησης χαρακτηρίζονται από τοπία χαμηλής ποικιλότητας τα έτη 1985, 1995 και 2005 καθώς εμφανίζονται συγκεντρωμένες στο δυτικό τμήμα του Νομού. Στη τελευταία χρονιά μελέτης (2011), οι ποικιλότητα του τοπίου αυξάνεται καθώς στις περιοχές εκείνες είτε αναπτύσσονται οικοσυστήματα με μεταβατική βλάστηση είτε υπάρχει περαιτέρω υποβάθμιση με την παρουσία γυμνών εκτάσεων.

ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΙΚΑ ΤΟΠΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ LU/LC CORINE ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ 2006 ΚΑΙ 2012

**Χατζηδιαμαντής Ιγνάτιος*, Δάρρα Νικολέτα, Αβραμίδου Δέσποινα, Ποιμενίδου
Ελισάβετ, Σκρομπόλας Δημήτρης, Σοφιανού Χρύσα, Στατεράς Δημήτρης,
Πριοβόλου Αναστασία, Γαρδικιώτης Μενέλαος**
*Μεταπτυχιακοί φοιτητές της κατεύθυνσης «Γεωπληροφορική και Χωρική Ανάλυση»,
Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Γ.Π.Α.
E-mail: ichatzdiamantis@minagric.gr

Λέξεις-Κλειδιά: κάλυψη γης, αλλαγές, μετρικά τοπίου, CORINE, GIS, post classification.

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να μελετήσει μέσω μεθόδων χωρικής ανάλυσης τη διαχρονική μεταβολή στην κάλυψη γης μεταξύ των ετών 2006 και 2012 στον Ελλαδικό χώρο. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού χρησιμοποιήθηκαν διανυσματικά αρχεία πολυγωνικής τοπολογίας, με πληροφορίες κάλυψης γης, του προγράμματος CORINE δύο χρονικών περιόδων του 2006 και του 2012. Οι κλάσεις κάλυψης γης του CORINE διακρίνονται σε τρία ιεραρχικά επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει 5 κατηγορίες κάλυψης (τεχνητές επιφάνειες, γεωργικές περιοχές, δάση και ημιφυσικές περιοχές, υγρότοποι, υδάτινες επιφάνειες), το δεύτερο επίπεδο, που διακρίνει την κάλυψη γης σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια, περιλαμβάνει 15 κατηγορίες και το τρίτο 44 κατηγορίες κάλυψης γης.

Η διερεύνηση των αλλαγών μεταξύ 2006 και 2012 έγινε σε τρεις άξονες:

1. Ποσοτική εκτίμηση των αλλαγών μεταξύ των κατηγοριών κάλυψης γης και στα τρία επίπεδα ταξινόμησης,
2. Μελέτη των χωρικών χαρακτηριστικών των κατηγοριών κάλυψης γης, στα δύο πρώτα επίπεδα ταξινόμησης, με χρήση των δεικτών των μετρικών τοπίου (landscape metrics) και
3. Ανάλυση της χωρικής κατανομής των αλλαγών.

Μετά από επεξεργασία σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών προέκυψε ότι οι αλλαγές χρήσεων που έλαβαν χώρα ανάμεσα στις κατηγορίες του 1^{ου} επιπέδου αποτελούν το 0,2% της συνολικής έκτασης της χώρας μας, του 2^{ου} επιπέδου το 1,05%, ενώ στο 3^ο επίπεδο ανέρχονται στο 1,16% (155.171 ha). Τα μικρά ποσοστά των αλλαγών στα επίπεδα της ταξινόμησης είναι απολύτως λογικά καθώς σημαντικές αλλαγές της χρήσης γης είναι δύσκολο να συμβούν.

Όσον αφορά τις αλλαγές του 1^{ου} επιπέδου, προέκυψαν κατά κύριο λόγο από τη μετατροπή των κλάσεων «Γεωργικές Περιοχές και Δασικές Περιοχές» στην κλάση «Τεχνητές Επιφάνειες». Το γεγονός αυτό σχετίζεται, όπως έδειξαν χωρικές επεξεργασίες με το επίπεδο των οδικών αξόνων και πιο συγκεκριμένα με την κατασκευή οδικών αρτηριών όπως η Εγνατία (περιοχή Καβάλας, Γρεβενών), η Εθνική Οδός Αθηνών – Λαμίας (Μαλιακός Κόλπος) και η Ιονία Οδός (Αμβρακικός Κόλπος).

Στο 2^ο επίπεδο ταξινόμησης των ειδών κάλυψης γης το 76,7 % των αλλαγών αφορά την εναλλαγή εκτάσεων μεταξύ των 3 κλάσεων: δασών, συνδυασμών θαμνώδους βλάστησης και ανοιχτών χώρων με σποραδική βλάστηση. Με μια συνοπτική χωρική ανάλυση αυτών των αλλαγών διαπιστώνεται ότι τα πολύγωνα που οριοθετούν εκτάσεις αλλαγών εντοπίζονται κυρίως στην Πελοπόννησο, στην Αττική

και στην ανατολική Μακεδονία- Θράκη. Μία χωρική διαφορά ανάμεσα σ' αυτές τις αλλαγές είναι ότι κατά κύριο λόγο στην νότια Ελλάδα έχουμε κυρίως απώλειες εκτάσεων δασών μεταβαίνοντας από το 2006 στο 2012 και αύξηση των δύο άλλων ειδών κάλυψης, ενώ στη βόρεια Ελλάδα εμφανίζεται να υπερισχύει η αντίθετη αλλαγή προς όφελος των δασικών εκτάσεων.

Τέλος, στην ανάλυση του 3^{ου} επιπέδου ταξινόμησης του συστήματος, η κλάση «Αποτεφρωμένες Εκτάσεις» παρουσίασε αύξηση κατά 96,26% εμφανιζόμενη σε εκτεταμένες επιφάνειες το 2012 στους Νομούς Αρκαδίας, Μεσσηνίας, Αττικής, Έβρου και Δωδεκανήσου, ακολουθούμενη από την κλάση των Οδικών Δικτύων με ποσοστό 26,74 %. Σα γενική παρατήρηση θα μπορούσε να ειπωθεί ότι οι μεγαλύτερες ποσοστιαίες αυξήσεις εμφανίζονται σε κλάσεις σχετιζόμενες με ανθρώπινες δραστηριότητες (Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων 12,07 %, Λιμάνια 8,38 %, Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες 6,13 %, Χώροι Αναψυχής 6,08 %). Στον αντίποδα, οι μεγαλύτερες ποσοστιαίες απώλειες εκτάσεων αναφορικά με το 2006 εμφανίζονται σε είδη κάλυψης γης κυρίως με φυσική βλάστηση, όπως Δάση Κωνοφόρων -3,53 % (κυρίως σε Πελοπόννησο και Αττική), Μικτά Δάση -2,40% (κυρίως στην Πελοπόννησο).

Από τα αποτελέσματα της χρήσης των μετρικών τοπίου για το 1^ο επίπεδο ταξινόμησης παρατηρήθηκε ότι οι αλλαγές που έγιναν μεταξύ των ετών 2006 και 2012 δεν ήταν σημαντικές. Συγκεκριμένα οι τιμές των δεικτών PLAND και LPI αναδεικνύουν ότι κυριαρχεί και για τα δύο έτη η κλάση των Δασών, έχοντας τη μεγαλύτερη αναλογία σε σχέση με το σύνολο του τοπίου, ακολουθούμενες από την κλάση των Γεωργικών και αυτή των Τεχνητών Επιφανειών. Ο δείκτης PD, ο οποίος παρέχει πληροφορία για το μοτίβο του τοπίου, έδειξε ότι η κλάση «Γεωργικές Περιοχές» και για τα δύο έτη, εμφανίζει τη μεγαλύτερη ετερογένεια. Ακολουθεί η κλάση, «τεχνητές επιφάνειες» και τέλος η κλάση «δασικές και ημιφυσικές περιοχές». Ωστόσο πρέπει να αναφέρουμε ότι παρόλο που οι μεταβολές στην ετερογένεια της κάθε κλάσης μεταξύ των δύο ετών είναι σχεδόν μηδαμινές, βάσει του δείκτη PD η κλάση «Τεχνητές Επιφάνειες», παρουσιάζει μια μικρή αύξηση το έτος 2012. Η τιμή του δείκτη LSI αποτελεί μέτρο συνολικής περιμέτρου που προσαρμόζεται στο μέγεθος του τοπίου. Η τιμή αυτού του δείκτη μεγαλώνει καθώς το σχήμα του τοπίου γίνεται περισσότερο ακανόνιστο. Υψηλότερες τιμές και για τα δύο έτη παρουσιάζει η κλάση των γεωργικών επιφανειών και ακολουθούν η κλάση των δασικών και ημιφυσικών επιφανειών και η κλάση τεχνητές επιφάνειες. Η μεγαλύτερη αύξηση εμφανίζεται στις τεχνητές επιφάνειες το έτος 2012.

Χρησιμοποιώντας δεδομένα ταξινόμησης ελεύθερης πρόσβασης στη μελέτη μας πετύχαμε τη χωρική τοποθέτηση όλων των αλλαγών καλύψεων γης του Ελλαδικού χώρου που προκύπτουν μεταξύ των ταξινομήσεων CORINE ετών 2006 και 2012 των τριών επιπέδων ταξινόμησής του. Η ποσοτική, ποιοτική και κυρίως γεωγραφική απεικόνιση αυτών συνέβαλε στην κατανόηση του βαθμού της αλλαγής χρήσης της γης, δείχνοντας ότι έχουν προκύψει αξιοσημείωτες αλλαγές κατά τη διάρκεια των 6 ετών. Η σύνθεση του τοπίου έχει αλλάξει τόσο λόγω των φυσικών καταστροφών, όσο και ανθρωπογενών πιέσεων. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η μείωση της δασικής έκτασης κατά κύριο λόγο, αλλά και των γεωργικών περιοχών σε μικρότερο βαθμό. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης υποδεικνύουν ότι αν η διαπιστωμένη τάση διατηρηθεί και σε επόμενες χρονικές περιόδους, η ανάληψη μέτρων αντίρροπων αποτελεσμάτων θα καταστεί αναγκαία.

ΑΝΗΡΤΗΜΕΝΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - POSTERS

ΤΟ GIS ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΕ ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ

Κοζυράκη Μαρία¹, Αρβανίτης Παντελής¹, Νύκτας Παναγιώτης¹, Γεωργοπούλου
Ελισάβετ^{2*}, Κυριακοπούλου Νίκη², Πλουμή Τάνια², Ξηρουχάκης Σταύρος²,
Προμπονάς Μιχάλης²

1. Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης – Γενική Διεύθυνση Δασών και Αγροτικών Υποθέσεων, Διεύθυνση Συντονισμού & Επιθεώρησης Δασών, Ηράκλειο Κρήτης
2. Πανεπιστήμιο Κρήτης - Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης (ΜΦΙΚ), Ηράκλειο Κρήτης

Λέξεις-Κλειδιά: υπηρεσίες των οικοσυστημάτων, Δίκτυο NATURA 2000, πλατφόρμα GIS, αγρο-οικοσυστήματα, πρωτογενής παραγωγή.

Οι προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000 είναι ενταγμένες στο ομώνυμο ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο προστασίας και διατήρησης της φύσης. Η Ελλάδα ως κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μετά από επιστημονική αξιολόγηση, οριοθέτησε περιοχές NATURA 2000 σε όλη την επικράτειά της. Απαραίτητη για την καταγραφή και οριοθέτηση αυτών των περιοχών αποτελεί η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού προγράμματος “**LIFE Natura 2000 Value Crete**” που αφορά στις υπηρεσίες που παρέχονται από το φυσικό περιβάλλον και ωφελούν τον άνθρωπο (**υπηρεσίες των οικοσυστημάτων**), πραγματοποιήθηκε συλλογή και επικαιροποίηση πληροφοριών που αφορούν τις 53 περιοχές του Δικτύου NATURA 2000 στην Κρήτη. Οι 53 περιοχές του Δικτύου NATURA 2000 καταλαμβάνουν το 31,8% της συνολικής έκτασης του νησιού, καλύπτοντας ένα υπολογίσιμο τμήμα του, ιδιαίτερα όσον αφορά στους ορεινούς όγκους. Η αγροτική γη στην Κρήτη χρησιμοποιείται κυρίως για καλλιέργειες και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, ενώ παρέχει αρκετές φυσικές παροχές (π.χ. νερό) στους ανθρώπους. Λόγω της κλίμακας του φυσικού τοπίου και του ποικίλου ανάγλυφου του νησιού, μεγάλο κομμάτι των αγροτικών δραστηριοτήτων των κατοίκων και της αγροτικής/γεωργικής παραγωγής λαμβάνει χώρα στις περιοχές του δικτύου NATURA 2000. Κρίθηκε λοιπόν αναγκαίο να δημιουργηθεί ένα συγκριτικό πλαίσιο όπου θα συνδέεται η οικολογία με την οικονομία εντός και εκτός των περιοχών NATURA. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε μια πλατφόρμα GIS ως **Μηχανισμός Ενεργής Πληροφόρησης** (Clearing-House Mechanism) δεδομένων και πληροφοριών για τις υπηρεσίες των οικοσυστημάτων των περιοχών του Δικτύου NATURA 2000 στην Κρήτη. Μεταξύ άλλων, ο Μηχανισμός Ενεργής Πληροφόρησης οφείλει να είναι συμβατός τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ βάσεων δεδομένων, να είναι προσβάσιμος (πρωτοβουλία INSPIRE) και να αποτελέσει ένα ουσιαστικό εργαλείο στη λήψη αποφάσεων (π.χ. σε σχέδια για τη βιοποικιλότητα και τη διαχείριση των φυσικών πόρων). Η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε περιλαμβάνει, ως προς το γεωχωρικό τμήμα, χάρτες κάλυψης γης, εδαφολογικούς χάρτες, χάρτες κατανομής ειδών και οικοτόπων, διοικητικές διαιρέσεις της Κρήτης, χάρτες του οδικού δικτύου, καθώς και συγκριτική χωρική απεικόνιση επικαιροποίησης των δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛΣΤΑΤ) για την αγροτική παραγωγή, τα πληθυσμιακά δεδομένα και την απασχόληση των κατοίκων της Κρήτης σε επίπεδο τοπικών κοινοτήτων. Συγκεκριμένα, τα στατιστικά

στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ «γεωγραφικοποιήθηκαν» δίνοντας έτσι τη δυνατότητα χαρτογραφικής απεικόνισης αλλά και σύγκρισης των δεδομένων των τοπικών κοινοτήτων εντός και εκτός των περιοχών του Δικτύου NATURA 2000 της Κρήτης. Η επεξεργασία των παραπάνω δεδομένων οδήγησε στην επιλογή 24 δεικτών των υπηρεσιών των αγρο-οικοσυστημάτων (π.χ. παραγωγή ελαιολάδου, συνολική έκταση αρόσιμης γης, παραγωγή αιγοπρόβειου κρέατος κ.ά.) και 6 δεικτών πληθυσμού και απασχόλησης (π.χ. πυκνότητα πληθυσμού, ποσοστό εργαζομένων στον πρωτογενή τομέα κ.ά.), δίνοντας μια πρώτη τεκμηριωμένη εκτίμηση της εικόνας των οικοσυστημικών υπηρεσιών τόσο εντός όσο και εκτός του Δικτύου NATURA 2000 στην Κρήτη. Η αποτύπωση της ανάλυσης αυτής με τη χρήση GIS οδήγησε στη δημιουργία 31 χαρτών που αφορούν στη γεωγραφία της πρωτογενούς παραγωγής (με έμφαση στη γεωργική παραγωγή), στην πληθυσμιακή κατανομή, στην απασχόληση και στα οικοσυστήματα της Κρήτης. Τα αποτελέσματα αποτελούν μία ολοκληρωμένη προσπάθεια παρακολούθησης της παραγωγής των αγρο-οικοσυστημάτων και παρέχουν σημαντικά στοιχεία για το νησί και τις προστατευόμενες περιοχές του. Όπως για παράδειγμα αποδεικνύεται ότι, παρότι μόνο ένα μικρό ποσοστό του ενεργού πληθυσμού, μικρότερο του 15%, κατοικεί σε περιοχές του Δικτύου NATURA 2000, εντούτοις η παραγωγή μελισσοκομικών, γαλακτοκομικών και τυροκομικών προϊόντων αντιστοιχεί σε ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 50%. Το παράδειγμα της Κρήτης αποδεικνύει ότι, μέσω ενός Μηχανισμού Ενεργής Πληροφόρησης και της χρήσης GIS, δίνεται η δυνατότητα εκτίμησης και παρακολούθησης της γεωργικής και αγροτικής παραγωγής, ενώ τα συλλεγόμενα στοιχεία μπορούν να αποτελέσουν βάση για τη διαχείριση αγροτικών/γεωργικών περιοχών τόσο εντός όσο και εκτός του Δικτύου NATURA 2000.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ

Ευθυμίου Νικόλαος, Καραβίτης Α. Χρίστος

*Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής
Μηχανικής, Τομέας Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα,
efthimiounik@yahoo.com*

Λέξεις-Κλειδιά: Εδαφική διάβρωση, RUSLE, Άνω Ρους Αχελώου, Συντελεστής φυτοκάλυψης C, Χρήσεις γης.

Στόχος της εργασίας είναι η αξιολόγηση της επίδρασης της χωρικής κατανομής των χρήσεων γης στην εκτίμηση της εδαφικής διάβρωσης. Για την επίτευξη του εφαρμόζεται το εμπειρικό ομοίωμα εδαφικής διάβρωσης RUSLE (Revised Universal Soil Loss equation) σε περιβάλλον ΓΠΣ (Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων) στη λεκάνη απορροής του Άνω Ρου του ποταμού Αχελώου, η οποία βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του Υδατικού Διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Το ομοίωμα εκτιμά την τοπική εδαφική απώλεια (μέση ετήσια εδαφική διάβρωση ανά μονάδα επιφάνειας A) ως το απλό γραμμικό (χωρικό) γινόμενο πέντε επιμέρους παραγόντων (συντελεστής διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης R, συντελεστής διαβρωσιμότητας του εδάφους K, τοπογραφικός συντελεστής LS, συντελεστής φυτοκάλυψης C, συντελεστής διαχείρισης του εδάφους κατά της διάβρωσης P) οι οποίοι υποδεικνύουν την επίδραση των παραμέτρων του κλίματος, του εδάφους, της τοπογραφίας, των χρήσεων γης και της ανθρωπογενούς δράσης στη γέννηση και εξέλιξη του φαινομένου. Η επίθεση των ανωτέρω θεματικών χαρτών αποδίδει τον τελικό χάρτη της τοπικής εδαφικής διάβρωσης, η οποία εκτιμάται για κάθε ψηφιδωτό τμήμα (grid cell) της λεκάνης απορροής. Ο συντελεστής C υπολογίζεται χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικά υπόβαθρα χρήσεων γης. Το πρώτο αφορά την κατηγοριοποίηση του προγράμματος CORINE Land Cover (Έκδοση 2000) με χωρική ανάλυση κλίμακας 1:100,000 και το δεύτερο ένα πανελλαδικό χάρτη βλάστησης κλίμακας 1:20,000 που καταρτίστηκε από το ΕΘΙΑΓΕ (Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικών Ερευνών). Η εφαρμογή γίνεται σε ετήσιο και υπέρ-ετήσιο χρονικό βήμα, μια φορά για κάθε διαφορετική ανάλυση φυτοκάλυψης, και αφορά την περίοδο 1965-82. Καθώς οι υπόλοιποι παράγοντες διατηρούνται αμετάβλητοι, οι διαφορές μεταξύ των δύο προσεγγίσεων αποδίδονται στις διαφορετικές περιγραφές του συντελεστή C. Η επικύρωση των αποτελεσμάτων γίνεται μέσω της αξιολόγησης της σύγκλισης μεταξύ των χρονοσειρών της προσομοιωμένης και της παρατηρημένης (συνθετική) στερεοαπορροής στην έξοδο της υδρολογικής λεκάνης (θέση φράγμα Αυλάκι). Η τελευταία καταρτίζεται χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία των καμπυλών παροχής-στερεοπαροχής, λαμβάνοντας υπόψη τις μετρήσεις ημερήσιας παροχής και των ζευγών παροχής-στερεοπαροχής, οι οποίες ελήφθησαν από τη ΔΕΗ (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού) στην εν λόγω θέση. Συνολικά, η εφαρμογή του ομοιώματος RUSLE με τη χρήση του υποβάθρου CORINE απέδωσε καλύτερα, προσεγγίζοντας ορθότερα τις συνθετικές τιμές στερεοαπορροής, επιτρέποντας παράλληλα την ταυτοποίηση των πιο επιρρεπών στη διάβρωση περιοχών.

ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ

Καρατζάς Π. Γεώργιος(1) και Κουργιαλάς Ν. Νεκτάριος*(2)

(1) Πολυτεχνείο Κρήτης – Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος,
Πολυτεχνειούπολη 73100 Χανιά – Ελλάδα

(2) Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ – ΕΘΙΑΓΕ, Ινστιτούτο
Ελιάς Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, Εργ. Υδατικών Πόρων, Αρδεύσεων &
Περιβαλλοντικής Γεωπληροφορικής, Αγροκήπιο 73100 Χανιά – Ελλάδα. E-mail:
kourgialas@nagref-cha.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Χωρική παρεμβολή, ρύπανση υπογείων υδάτων, Ελλάδα, υδροφορείς.

Στην Ελλάδα η πρόσφατη βιομηχανική ανάπτυξη σε συνδυασμό με την αστικοποίηση και την εντατικοποίηση της γεωργίας έχει οδηγήσει σε πολλές περιπτώσεις στη ρύπανση των υπογείων υδάτων. Για τον σχεδιασμό ενός πετυχημένου πλάνου αποκατάστασης και προστασίας των υπογείων υδάτων απαραίτητο είναι να καθοριστούν εκείνες οι περιοχές που είναι πιο ευάλωτες και παρουσιάζουν μεγαλύτερο πρόβλημα στη ρύπανση. Για τον σκοπό αυτό στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε μια εκτεταμένη βάση δεδομένων από μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών υπογείων υδάτων (συγκέντρωσης διαφόρων ρυπαντών) σε 9300 γεωτρήσεις και πηγάδια παρακολούθησης που καλύπτουν όλη την ελληνική επικράτεια κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας (2000-2010). Αναλυτικότερα, με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) εκτιμήθηκε η χωροχρονική κατανομή των πιο κοινών και σημαντικών ρυπαντών (SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , Cr^{+6} , Pb^{+2} , και As) στα υπόγεια ύδατα της Ελληνικής επικράτειας. Προσδιορίστηκαν έτσι οι περιοχές εκείνες που παρουσιάζουν σημαντική ρύπανση σε κάποιους από τους παραπάνω ρυπαντές και αξιολογήθηκε η ποιότητα των υπόγειων υδάτων για τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα (Υ.Δ.) της Ελλάδας. Με βάση τα αποτελέσματα, ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα για την ποιότητα των υπογείων υδάτων είναι αυτό της υπερχλωρίωσης των παράκτιων υδροφορέων σε μεγάλο τμήμα της ακτογραμμής και ιδιαίτερα των νησιών. Επιπλέον, υψηλές συγκεντρώσεις NO_3^- παρατηρούνται σε αγροτικές περιοχές, όπως της Θεσσαλίας και του Κορινθιακού κόλπου λόγω της έντονης χρήσης λιπασμάτων. Σχετικά με τα βαρέα μέταλλα, προσδιορίστηκαν υψηλές σχετικά συγκεντρώσεις Pb^{+2} τοπικά σε περιοχές της Θράκης και της κεντρικής Κρήτης. Επίσης, μικρής έκτασης ρύπανσης με Cr^{+6} χαρτογραφήθηκε σε περιοχές της Χαλκιδικής και της λεκάνης απορροής του ποταμού Ασωπού. Στη συνέχεια, τρεις αντιπροσωπευτικές περιοχές (υδροφορείς) που παρουσιάζουν σημαντικό πρόβλημα ρύπανσης υπογείων υδάτων επιλέχθηκαν για την πιο αναλυτική περιγραφή και χωρική αποτύπωση της ρύπανσης. Οι υδροφορείς αυτοί περιλαμβάνουν τις περιοχές των Μάλων, του Κορινθιακού κόλπου και της λεκάνης του Ασωπού. Για τον σκοπό αυτό γεωστατιστικές τεχνικές (Ordinary kriging, Simple kriging, Disjunctive kriging, Co-kriging, και Indicator kriging) χρησιμοποιήθηκαν, σε περιβάλλον GIS, προκειμένου να γίνει χαρτογράφηση της συγκέντρωσης των ρυπαντών και εκτίμηση της πιθανότητας υπέρβασης κρίσιμων ορίων συγκέντρωσης τους στο πόσιμο νερό. Για τις τρεις αυτές περιοχές στατιστικοί δείκτες όπως ο Root Mean Square Error (RMSE) και ο Standardized Mean Error (SME) χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να γίνει επιλογή εκείνων των τεχνικών χωρικής παρεμβολής που περιγράφουν με μεγαλύτερη ακρίβεια

τη χωρική κατανομή των διαφόρων ρυπαντών στα υπόγεια ύδατα των επιλέξιμων περιοχών. Ο χάρτης ρύπανσης του υδροφορέα για την περιοχή των Μαλίων έδειξε ότι οι τιμές συγκέντρωσης των χλωριόντων είναι μικρότερες στο κεντρικό τμήμα σε αντίθεση με το ανατολικό και δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην ύπαρξη ρηγμάτων κατά μήκος των ανατολικών και δυτικών τμημάτων της περιοχής μελέτης που βοηθούν στη διείσδυση του θαλασσινού νερού προς την ενδοχώρα. Για την περιοχή του Κορινθιακού, χαρτογραφήθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων κατά τη διάρκεια της υγρής περιόδου στο ανατολικό τμήμα αυτής. Ενώ για τη λεκάνη του Ασωπού ποταμού, τα αποτελέσματα της χωρικής παρεμβολής έδειξαν περιοχές με υψηλές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου (φθάνοντας στα επίπεδα των 156 $\mu\text{g/L}$). Αυτές οι περιοχές εντοπίζονται κυρίως σε βιομηχανικές ζώνες και δεδομένης της υψηλής τοξικότητας του Cr^{+6} οι περιοχές αυτές καθίστανται ιδιαίτερα επικίνδυνες για τη δημόσια υγεία. Οι παραγόμενοι χάρτες ρύπανσης των υπογείων υδάτων θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως χρήσιμα εργαλεία λήψης αποφάσεων από τους φορείς διαχείρισης και χάραξης πολιτικής των υδάτων τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ SENTINEL 2 ΣΤΗΝ ΠΕΔΙΑΔΑ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Μ. Στεφούλη¹, Λ. Τούλιος², Π. Κρασάκης¹

¹ *Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών και Μελετών (Ι.Γ.Μ.Ε.),
Σπ. Λούη 1, Γ' Είσοδος, Ολυμπιακό Χωριό, 13677, Αχαρναί, Αττική*

² *Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών Λάρισας/ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ',
Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα*

Λέξεις-Κλειδιά: δορυφορικά συστήματα, Sentinel 2, διαχρονική παρατήρηση αγροτικών εκτάσεων.

Τα τελευταία χρόνια, η εξέλιξη των διαστημικών τεχνολογιών είναι ταχύτατη, με στόχο τη συνεχή βελτιστοποίηση παρακολούθησης διάφορων περιβαλλοντικών δεικτών αλλά και φυσικών φαινομένων στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής. Στην παρούσα εργασία αξιολογήθηκε η δυνατότητα εφαρμογής δεδομένων και τεχνικών επεξεργασίας των δορυφορικών δεδομένων με σκοπό τη χαρτογράφηση των εδαφικών συνθηκών στην ανατολική περιοχή και σε αγρόκτημα του Θεσσαλικού κάμπου.

Η περιοχή μελέτης οριοθετείται από τη Λάρισα, τη λίμνη Κάρλα, τον Αλμυρό και τα Φάρσαλα, ενώ πραγματοποιήθηκε συστηματική παρακολούθηση με χρονική διάρκεια από τις 4 Απριλίου 2016 έως και τις 21 Σεπτεμβρίου 2016.

Στην περιοχή μελέτης χρησιμοποιήθηκαν και αξιολογήθηκαν εικόνες, του δορυφορικού συστήματος Sentinel 2, με διακριτική ικανότητα 10 έως 20 μέτρα και με φασματική κάλυψη 8 περιοχών της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι η επιχειρησιακή δραστηριότητα του Sentinel 2 είχε ως αφετηρία τη θερινή περίοδο του 2015, με αποτέλεσμα να υπάρχει διαθέσιμη χρονοσειρά δεδομένων σε μία πλήρη καλλιεργητική περίοδο ικανή για ορθή ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Αφού πραγματοποιήθηκε η κατάλληλη επιλογή των εικόνων με τη λιγότερη νεφοκάλυψη, ακολούθησε διαχωρισμός τους σε δύο πακέτα χρονοσειρών. Η πρώτη αφορούσε τις χειμερινές καλλιέργειες και η δεύτερη τις εαρινές. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε ο δείκτης βλάστησης της κανονικοποιημένης διαφοράς (NDVI) με στόχο την απεικόνιση της διαφορετικής κατάστασης της βλάστησης, καθώς και ο δείκτης νερού της κανονικοποιημένης διαφοράς (NDWI) με στόχο την εμφάνιση των μεταβολών της υδατικής κατάστασης.

Σύμφωνα με τις τιμές του δείκτη NDVI, στην περιοχή ενδιαφέροντος παρατηρήθηκαν και αξιολογήθηκαν οι διαφορετικές βαθμίδες εξέλιξης της βλάστησης σε καλλιέργεια μηδικής, από τον Ιούνιο έως και τα τέλη Αυγούστου που πραγματοποιήθηκε η κοπή-συγκομιδή. Επιπρόσθετα εφαρμόστηκε και ο δείκτης NDWI για τη μελέτη της εξέλιξης της εδαφικής υγρασίας και τη συσχέτισή τους με τις βροχοπτώσεις στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Αποτέλεσμα των τεχνικών ανάλυσης χρονοσειρών της Θεσσαλικής πεδιάδας ήταν η παραγωγή χαρτών με χρωματική διαβάθμιση με τιμές από -1 έως 1, για τους δύο δείκτες. Οι παραγόμενοι χάρτες εμφάνισαν εκτεταμένες περιοχές έντονης πυκνότητας βλάστησης κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ παρατηρήθηκαν χαμηλές

τιμές εδαφικής υγρασίας μέχρι την έναρξη του θέρους, πιθανότατα λόγω μειωμένων αναγκών σε άρδευση αλλά και μειωμένων υδάτινων πιέσεων.

Τέλος, με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα διαπιστώνεται πόσο σημαντική είναι η συστηματική και διαχρονική παρακολούθηση αλλαγών του τύπου βλάστησης αλλά και των εδαφικών παραμέτρων με στόχο την ορθολογική λήψη αποφάσεων και μέτρων. Διαπιστώθηκε η σημαντικότητα χαρτογράφησης και ερμηνείας σημαντικών δεικτών όπως οι NDVI και NDWI, μέσω των δορυφορικών συστημάτων, εκτιμώντας την ποιότητα αλλά και την κατάσταση των καλλιεργειών στην πεδιάδα της Θεσσαλίας σε όλη τη διάρκεια του έτους και παράλληλα αναδείχθηκαν οι δυνατότητες των φασματικών δεδομένων των δορυφόρων της σειράς SENTINEL (Sentinel constellation).

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ SAR ΚΑΙ ΣΓΠ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.

Σταθόπουλος Νικόλαος^{1*}, Καλογερόπουλος Κλεομένης², Χαλκιάς Χρίστος³, Λουκά Παναγιώτα⁴, Καρύμπαλης Ευθύμιος³, Παπαδόπουλος Απόστολος⁵

¹Υποψήφιος Διδάκτορας, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών, Τομέας Γεωλογικών Επιστημών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

²Υποψήφιος Διδάκτορας, Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας & Εφαρμοσμένων Οικονομικών, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

³Αναπληρωτής Καθηγητής, Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας & Εφαρμοσμένων Οικονομικών, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

⁴Υποψήφια Διδάκτορας, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, Αθήνα

⁵Καθηγητής, Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας & Εφαρμοσμένων Οικονομικών, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

Λέξεις-Κλειδιά: Πλημμυρικός κίνδυνος, ΣΓΠ, Τηλεπισκόπηση, δορυφορικά δεδομένα SENTINEL, Χρήση – κάλυψη γης.

Οι πλημμύρες είναι ένα από τα πιο καταστροφικά φυσικά φαινόμενα παγκοσμίως, με πολύ σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή, τις ιδιωτικές περιουσίες, τα τεχνικά έργα υποδομής και τις αγροτικές καλλιέργειες. Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλο ιστορικό πλημμυρών, το οποίο συνοδεύεται από σημαντικό αριθμό ανθρώπινων απωλειών αλλά και καταστροφών σε διαφορετικούς τύπους χρήσεων γης, με σημαντικό οικονομικό κόστος αποζημιώσεων ή/και αποκατάστασης. Επιπρόσθετα, οι περιβαλλοντικές αλλαγές σε παγκόσμιο επίπεδο, οι οποίες συντελούνται κυρίως λόγω της κλιματικής αλλαγής, αναμένεται να οξύνουν αυτά τα φαινόμενα τις επόμενες δεκαετίες.

Η παρούσα εργασία αξιοποιεί δορυφορικές εικόνες Sentinel-1 και υψηλής ανάλυσης δεδομένα κάλυψης / χρήσεων γης για την εκτίμηση των καταστροφικών επιπτώσεων μιας παρατεταμένης περιόδου έντονης και συνεχούς βροχόπτωσης, και κατ' επέκταση έντονων πλημμυρικών φαινομένων, που έλαβε χώρα στην κοιλάδα του Σπερχειού ποταμού στα τέλη Ιανουαρίου – αρχές Φεβρουαρίου του 2015. Το υπό μελέτη πλημμυρικό φαινόμενο προκάλεσε, εκτός από σημαντικές καταστροφές στις υποδομές, εκτεταμένες καταστροφές στις αγροτικές καλλιέργειες της περιοχής, οι οποίες καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό του πεδινού τμήματος της κοιλάδας του Σπερχειού ποταμού.

Η μεθοδολογία που προτείνεται αφορά στην ανάλυση 3 δορυφορικών εικόνων SENTINEL-1, που καλύπτουν χρονικά την προαναφερθείσα περίοδο μελέτης, με στόχο την οριοθέτηση των πλημμυρισμένων εκτάσεων, και στη συνέχεια στην συναξιολόγηση αυτών με λεπτομερή θεματικά δεδομένα κάλυψης – χρήσης γης για την περιοχή μελέτης. Η ανάλυση των δορυφορικών εικόνων και η εξαγωγή των πλημμυρισμένων εκτάσεων έγινε με το ελεύθερο λογισμικό SNAP που παρέχεται από την European Space Agency (ESA), ενώ η περαιτέρω συνδυαστική επεξεργασία αυτών με τα δεδομένα χρήσης – κάλυψης γης, καθώς έγινε σε περιβάλλον ΣΓΠ. Στο

περιβάλλον αυτό έγινε και η εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων και χαρτών της έρευνας.

Σκοπός της εργασίας είναι να παρουσιάσει ένα εύχρηστο, γρήγορο και χωρίς (ή με πολύ περιορισμένο) κόστος μεθοδολογικό πλαίσιο για την εκτίμηση καταστροφών από πλημμυρικά φαινόμενα σε παράκτιες ή/και δελταϊκές περιοχές με χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά της περιοχής μελέτης. Το πλαίσιο αυτό θα μπορούσε να αποδειχθεί ιδιαιτέρως χρήσιμο και επιχειρησιακά αποδοτικό σε αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες. Για παράδειγμα θα μπορούσε μελλοντικά να αξιοποιηθεί για την εκτίμηση των αποζημιώσεων στις πληγείσες αγροτικές περιοχές. Τέλος, δύναται να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την εκτίμηση της πλημμυρικής επιδεκτικότητας συγκεκριμένων τύπων χρήσεων γης, όπως είναι για παράδειγμα οι αγροτικές, ώστε να δημιουργηθούν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας από μελλοντικές πλημμυρικά συμβάντα και να σχεδιαστεί το κατάλληλο πλαίσιο διαχείρισης, με σημαντικά οικονομικά και κοινωνικά οφέλη για τις κρατικές δομές, αλλά και για τις τοπικές κοινωνίες.

ΧΡΗΣΗ GIS ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ

Χατζηαντωνίου Ανδρομάχη^{1*}, Κορακίτης Κωνσταντίνος^{2*}, Παπαδοπούλου Μαρία³,
Σιδηρόπουλος Επαμεινώνδας⁴

¹Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και
Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ελλάδα

²Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων
Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ελλάδα

³Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών,
Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ελλάδα

⁴Ομότιμος Καθηγητής, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Πολυτεχνική
Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ελλάδα

*e-mail: andromachi.chatz@gmail.com, kon.korakitis@gmail.com

Λέξεις-Κλειδιά: GIS, ArcMap, ArcHydro, HEC-HMS, υγράτοποι, Κορώνεια, λεκάνη
απορροής, διαχείριση υδατικών πόρων.

Οι υγράτοποι είναι σύνθετα και δυναμικά υδάτινα οικοσυστήματα που φιλοξενούν μεγάλη ποικιλία σε είδη φυτών και ζώων, διαμορφώνουν το υδρογραφικό δίκτυο και σχετίζονται με τις διαδικασίες αναπαραγωγής της βλάστησης. Για το λόγο αυτό, η ανάπτυξη γρήγορων και αποτελεσματικών μεθόδων εποπτείας, ανάλυσης και επεξεργασίας των συγκεκριμένων περιοχών σε συνδυασμό με τη δυνατότητα εφαρμογής σεναρίων και εκτίμησης των αποτελεσμάτων, αποτελεί σημαντικό βοήθημα για τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) αποτελούν πολύ σημαντικό εργαλείο σε αυτή την κατεύθυνση, λόγω της δυνατότητας τους να επεξεργάζονται δεδομένα που αναφέρονται σε μεγάλες εκτάσεις της γήινης επιφάνειας, εκτελώντας μεγάλο όγκο σύνθετων υπολογισμών σε μειωμένο χρόνο.

Το Εθνικό Πάρκο Λιμνών Κορώνειας-Βόλβης χαρακτηρίζεται ως ύψιστης οικολογικής σημασίας υδροβιότοπος σύμφωνα με τη σύμβαση Ramsar και προστατεύεται από μία σειρά εθνικών και διεθνών νόμων και συμβάσεων. Μεγάλη ποικιλία φυτών, ζώων, πτηνών και ψαριών ζουν, αναπαράγονται και κατοικούν σ' αυτό το φυσικό περιβάλλον. Επιπλέον, ο υδροβιότοπος εντάσσεται και στο ευρωπαϊκό δίκτυο προστατευόμενων περιοχών "NATURA 2000". Ειδικά η λίμνη Κορώνεια είναι ένας από τους σημαντικότερους υδροβιότοπους της Ελλάδας (σύμβαση Ramsar), ο οποίος καταστρέφεται λόγω της ανορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων της περιοχής. Η πτώση της στάθμης της λίμνης και η υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων της αποτελούν σημαντικά οικολογικά προβλήματα όχι μόνο για τον υδροβιότοπο αλλά και για την ευρύτερη περιοχή. Η συνεχιζόμενη, ασταθής οικονομική ανάπτυξη της περιοχής έχει ως αποτέλεσμα την εξάντληση των αποθεμάτων νερού και την οικολογική υποβάθμιση, με σημαντικά κοινωνικά και οικονομικά επακόλουθα.

Με την αλματώδη εξέλιξη τους τα τελευταία χρόνια και τη συμβατότητά τους με μία σειρά υδρογραφικών λογισμικών, τα λογισμικά GIS αποκτούν κεντρικό ρόλο στις μελέτες υδρολογικής φύσης. Η αύξηση των υπολογιστικών δυνατοτήτων στους Η/Υ καθώς και οι σχετικά μικρές απαιτήσεις σε όγκο πρωτογενών δεδομένων

για τα λογισμικά GIS οδηγούν επίσης προς αυτήν την κατεύθυνση. Έτσι, είναι πλέον εφικτό να σχεδιαστεί το υδρογραφικό δίκτυο μίας περιοχής ή να οριοθετηθεί μία λεκάνη απορροής με υψηλή ακρίβεια και σε σύντομο χρονικό διάστημα με τη χρήση των σχετικών εργαλείων ενός λογισμικού GIS.

Το αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι αρχικά η οριοθέτηση της λεκάνης απορροής και ο σχεδιασμός του υδρογραφικού δικτύου της εν λόγω περιοχής με τη χρήση λογισμικού GIS και, στη συνέχεια, η εφαρμογή διαφορετικών σεναρίων βροχοπτώσεων με τη χρήση ενός υδρολογικού λογισμικού και ο υπολογισμός της απορροής. Καίριας σημασίας γι' αυτό το κομμάτι αποτελεί η δυνατότητα επικοινωνίας και η συμβατότητα μεταξύ των δύο λογισμικών.

Στην επίλυση του προβλήματος, μεγάλη είναι η συνεισφορά του αναγλύφου της περιοχής, καθώς αυτό είναι που θα καθορίσει τα μεγέθη που εν τέλει θα επηρεάσουν τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου και το μέγεθος της απορροής. Για το λόγο αυτό, το βασικό δεδομένο που απαιτεί το λογισμικό GIS ως είσοδο για τον αλγόριθμο που αντιμετωπίζει το πρόβλημα είναι ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους (ΨΜΕ). Το ΨΜΕ που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη μελέτη προέρχεται από τον αισθητήρα ASTER του δορυφόρου TERRA-1 της NASA. Ο συγκεκριμένος αισθητήρας είναι χρήσιμος για την παραγωγή ΨΜΕ μεγάλης ανάλυσης (30 m) και καλύπτει μεγάλο μέρος της επιφάνειας της γης (από 83° Β μέχρι 83° Ν). Όσον αφορά τα απαραίτητα στοιχεία για την εφαρμογή των σεναρίων βροχοπτώσεων, αυτά προκύπτουν από την καταγραφή των κατακρημνίσεων στους δύο μετεωρολογικούς σταθμούς που λειτουργούν εντός των ορίων της λεκάνης απορροής – τον μετεωρολογικό σταθμό του Λαγκαδά και της Απολλωνίας.

Στα πλαίσια της μελέτης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα ArcGIS 10.1 της ESRI σε συνδυασμό με τις επεκτάσεις ArcHydro 10.1 και HEC – GeoHMS 10.1 (του US Army, Corps of Engineers), ενώ για το υδρογραφικό σκέλος, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό HEC – HMS 4.0 (του US Army, Corps of Engineers). Έχοντας ως βάση το ΨΜΕ και χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία του ArcGIS και της επέκτασης ArcHydro σχεδιάστηκε το υδρογραφικό δίκτυο και υπολογίστηκαν διάφορα μεγέθη του, απαραίτητα για τον υπολογισμό της απορροής. Το τελικό αποτέλεσμα της επεξεργασίας στο ArcGIS λειτούργησε ως δεδομένο εισόδου για το λογισμικό HEC – HMS, σε συνδυασμό με τα πρωτογενή δεδομένα βροχοπτώσεων. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα ελέγχθηκαν εναλλακτικά σενάρια βροχοπτώσεων για τους μήνες με την υψηλότερη και χαμηλότερη βροχόπτωση.

Ως αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας προέκυψαν: α) η έκταση της λεκάνης απορροής ίση με 2066km² (2120 km² σύμφωνα με τον Φορέα Διαχείρισης Κορώνειας – Βόλβης) και β) η απορροή της λεκάνης για δύο εναλλακτικά σενάρια ίση με 112.32 mm για βροχόπτωση διάρκειας μίας ώρας τον Οκτώβριο του 2010 και 0.18 mm για βροχόπτωση διάρκειας δύο ωρών τον Αύγουστο του 2010.

Συμπερασματικά, η χρήση του λογισμικού GIS επιτάχυνε και διευκόλυνε σημαντικά την εκτέλεση των εργασιών για την οριοθέτηση της λεκάνης απορροής και τον υπολογισμό των υδρολογικών της μεγεθών – διαδικασία η οποία με τις παραδοσιακές μεθόδους είναι αρκετά χρονοβόρα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ακρίβεια της συγκεκριμένης μεθόδου είναι υψηλή για τις απαιτήσεις της υδρολογικής μελέτης καθώς και ότι η διαδικασία παραμετροποίησης των αλγορίθμων του λογισμικού επιτρέπει την ταχεία επανεκτέλεση των διαδικασιών.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ SWAT

Κατζηπέτρου Χρυσάφω – Άννα*, Νάκας Χρήστος

*Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Βιομετρίας, Φυτόκο, 384 46 Ν.Ιωνία, Μαγνήσια Βόλος, Ελλάδα, E-mail: cchatzipetrou@uth.gr

Λέξεις-Κλειδιά: λεκάνη απορροής, χρήσεις γης, ΓΠΣ, ομοίωμα SWAT.

Η ποιοτική υποβάθμιση της υπαίθρου είναι στενά συνδεδεμένη με τις χρήσεις γης όπως και με τη μη ορθή διαχείριση των υδάτων, έχοντας ως αποτέλεσμα να καταγράφονται απώλειες στο φυσικό περιβάλλον. Όσο μεγαλώνει η κρίση ποιότητας των υδάτων, γίνεται ολοένα πιο αναγκαία η λήψη μέτρων για ανακούφιση των αγροτικών και οικιστικών περιοχών που επηρεάζονται από αυτήν. Η σοβαρότητα του θέματος επιβάλλει την επαναφορά της ποιότητας του νερού στη φυσική του κατάσταση μέσω της εκτίμησης των επιπτώσεων του παγκόσμιου κλίματος, των χρήσεων γης και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Τυπικό παράδειγμα αποτελεί η λεκάνη απορροής της Κάρλας του υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας, όπου η εντατική εκμετάλλευση των καλλιεργούμενων εκτάσεων και οι υπερβολικές λιπάνσεις έχουν ως αποτέλεσμα την επιβάρυνση των επιφανειακών υδάτων του ταμιευτήρα της (ΕΜΠ 2008 στο Παναγόπουλος 2010:44). Βάσει εργαστηριακών μετρήσεων και στατιστικής ανάλυσης δεδομένων που πάρθηκαν για τον ταμιευτήρα της Κάρλας και την παρακάρλια περιοχή κατά τη χρονική περίοδο 2011 – 2013, διαπιστώθηκε η υψηλή συγκέντρωση θρεπτικών και το φαινόμενο του ευτροφισμού. Καθώς λοιπόν η σταθερή παροχή φρέσκου νερού αποτελεί μέρος της πολιτικής διαχείρισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής, η οποία διαχείριση υποστηρίζεται από τα ομοιώματα διαχείρισης υδατικών πόρων, στην παρούσα εργασία γίνεται ενσωμάτωση των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS) στη χρήση του λογισμικού υδρολογικής μοντελοποίησης και προσομοίωσης SWAT και στην ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης αποφάσεων. Το ομοίωμα SWAT έχει τη δυνατότητα να παράγει αποτελέσματα τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν για την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων επιδιώκοντας την υλοποίηση των στόχων διατήρησης, προστασίας και βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος σε επίπεδο λήψης αποφάσεων. Για τη λειτουργία του ομοιώματος SWAT απαιτείται λεπτομερής περιγραφή της λεκάνης απορροής ως προς το ανάγλυφο, τις χρήσεις γης, τους τύπους του εδάφους και τα κλιματικά δεδομένα (Gassman et al., 2007b). Για να οδηγηθούμε σε συμπεράσματα στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούνται ψηφιακά δεδομένα όπως μοντέλο εδάφους, υδρογραφικό δίκτυο, χάρτης χρήσεων γης με τις γεωργικές καλλιέργειες, τη δασική βλάστηση και τους οικισμούς, εδαφολογικός χάρτης. Παράλληλα για τα κλιματικά δεδομένα διενεργούνται Factor Analysis που περιλαμβάνουν χρονοσειρές βροχόπτωσης από συνδυασμούς 5 σταθμών, θερμοκρασία αέρα, μέση σχετική υγρασία του αέρα, ταχύτητα ανέμου, εξατμισοδιαπνοή, μέση θερμοκρασία νερού, αγωγιμότητα καθώς και χημικές παράμετροι, όπως pH, διαλυμένο οξυγόνο, χλωροφύλλη, διοξείδιο του άνθρακα, νιτρικά, φώσφορος. Η ρύθμιση του ομοιώματος βασίζεται στη σύγκριση ανάμεσα στην παρατηρούμενη χρονοσειρά απορροών και στην προσομοιωμένη χρονοσειρά απορροών σε μηνιαίο χρονικό βήμα για πέντε θέσεις κατά μήκος της λεκάνης για τις οποίες υπήρχαν δεδομένα. Τα αποτελέσματα ελέγχονται με τη βοήθεια δεικτών οι οποίοι στο τελικό στάδιο θα πρέπει να

λαμβάνουν αποδεκτές τιμές ώστε η προσομοίωση να είναι αποδεκτή. Ακολουθεί η επαλήθευση της προσομοίωσης προκειμένου να αποδειχτεί ότι το ομοίωμα ανταποκρίνεται ικανοποιητικά οπότε και τα αποτελέσματα που προκύπτουν θα πρέπει να παρουσιάζουν την κατάσταση στη λεκάνη απορροής της Κάρλας για το χρονικό διάστημα που ελέγχθηκε. Συνεπώς το ομοίωμα SWAT θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή προτεινόμενων χρήσεων γης και να δώσει λογικά αποτελέσματα που θα οδηγήσουν στην ορθή διαχείριση της περιοχής. Για την αποτύπωση, τη συνδυαστική επεξεργασία όλων των δεδομένων και την παραγωγή θεματικών χαρτών χρησιμοποιείται το ανοιχτό λογισμικό QGIS και το QSWAT.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΕΙΔΩΝ ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΤΗ ΖΩΝΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ (MAXENT)

Αγγελίδης Χρήστος^{1*}, Χριστόπουλος Αποστόλης², Κορδοπάτης Παναγιώτης³, Ψωμιάδης Εμμανουήλ⁴, Τσιόπελας Νίκος⁵

¹Μηχανικός Γεωπληροφορικής & Τοπογραφίας, MSc, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Θεμιστοκλέους 80, 10681, Αθήνα

² Αγροπεριβαλλοντολόγος, MSc, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία

³ Δασολόγος, MSc, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία

⁴ Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, Εργαστήριο Ορυκτολογίας & Γεωλογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα; mpsomiadis@aua.gr

⁵ Γεωπόνος, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία

*cangelidis@ornithologiki.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Δυνητική εξάπλωση, Μοντέλο μέγιστης εντροπίας, ΓΠΣ, Ορνιθοπανίδα, Σπερχειός.

Η κοιλάδα και το δέλτα του Σπερχείου ποταμού όπως και ο Μαλιακός κόλπος, αποτελούν σημαντική περιοχή για τα πουλιά. Περιλαμβάνει εκτεταμένους υγρότοπους όπου διαχειμάζει μεγάλος αριθμός πουλιών (>10.000 υδρόβια/έτος), ενώ αποτελεί χώρο τροφοληψίας και ανάπαυσης για μεγάλους πληθυσμούς πτηνών κατά τη μετανάστευση. Η κοιλάδα του Σπερχείου διατηρεί εκτεταμένες συστάδες παρόχθιων δασών, υψηλής φυσικής αξίας, ενώ μεγάλο μέρος των φυσικών βιοτόπων καταλαμβάνεται από γεωργική γη εντατικής ή εκτατικής εκμετάλλευσης. Αυτό το μωσαϊκό οικοτόπων που απαντάται στην περιοχή, φιλοξενεί ένα μεγάλο αριθμό ειδών ορνιθοπανίδας, πολλά εκ των οποίων είναι σπάνια και απειλούμενα.

Σημαντική πληροφορία που συμβάλλει στην ανάπτυξη δράσεων διατήρησης των ειδών ορνιθοπανίδας είναι η δυνητική τους εξάπλωση. Η εκτίμηση της δυνητικής εξάπλωσης βασίζεται τις περισσότερες φορές σε δεδομένα παρουσίας και στην διερεύνηση των κατάλληλων ενδιαιτημάτων. Αποτέλεσμά της είναι η χαρτογράφηση των περιοχών που πληρούν τις οικολογικές απαιτήσεις του κάθε είδους, κάνοντας πιθανή την παρουσία του. Η χαρτογράφηση αυτών των περιοχών μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες για την υποστήριξη λήψεων αποφάσεων που αφορούν τον σχεδιασμό δράσεων διατήρησης.

Η εκτίμηση της δυνητικής εξάπλωσης πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του υποέργου μελέτης ορνιθοπανίδας, του προγράμματος «Ολοκληρωμένης μελέτης περιβάλλοντος και χαρτογράφησης για τη βελτίωση των σχεδίων διαχείρισης της λεκάνης απορροής και της παράκτιας ζώνης του Σπερχείου ποταμού, SPERCHIOS» (2015ΣΕ07580007). Το όριο της περιοχής μελέτης είναι η Ζώνη Ειδικής Προστασίας (SPA) «Κάτω ρους και εκβολές Σπερχείου ποταμού» (GR2440005, Natura 2000).

Αρχικά, συλλέχθηκαν ορνιθολογικά δεδομένα πεδίου μέσω συστηματικών καταγραφών, που πραγματοποιήθηκαν σε 76 επιλεγμένα σημεία δειγματοληψίας, από τον Φεβρουάριο του 2016 έως και τον Ιανουάριο του 2017 (12 μήνες), ακολουθώντας τη μεθοδολογία distance sampling. Τα σημεία καταγραφής προέκυψαν εφαρμόζοντας αλγόριθμο δημιουργίας τυχαίων σημείων (τυχαία στρωματοποιημένη δειγματοληψία). Κατά τη δημιουργία των σημείων συμπεριλήφθηκε ο κρίσιμος παράγοντας επιλογής ενδιαιτήματος της χρήσης ή κάλυψης γης, στον οποίο

αντικατοπτρίζονται παράγοντες όπως οι διατροφικές συνήθειες, η όχληση κ.α. Στόχος ήταν η αντιπροσώπευση των πληθυσμών σε όλες τις κατηγορίες κάλυψης γης και το οποίο οδήγησε στη στρωματοποίηση. Καταλληλότερο δειγματοληπτικό πλαίσιο κρίθηκε το επικαιροποιημένο σετ δεδομένων καλύψεων γης του CORINE 2012, βάσει του οποίου η έκταση κατηγοριοποιήθηκε σε στρώματα (strata). Σημειώνεται, πως από τις εργασίες πεδίου στο σημεία δειγματοληψίας, συγκεντρώθηκε ένας εξαιρετικά μεγάλος αριθμός πρωτογενών δεδομένων.

Οι σημειακές καταγραφές παρουσίας των ειδών, ο αριθμός των παρατηρήσεων, τα υπόβαθρα χρήσεων γης και άλλες θεματικές πληροφορίες αποτέλεσαν τη βάση για την εκτίμηση της δυνητικής εξάπλωσης για 17 είδη στόχους. Τα είδη αυτά, επελέγησαν από το σύνολο των 200 ειδών που τελικά καταγράφηκαν στην περιοχή από τις εργασίες πεδίου βάσει προεπιλεγμένων κριτηρίων. Η επεξεργασία, ανάλυση και μοντελοποίηση των χωρικών δεδομένων, πραγματοποιήθηκε με τη συνδυαστική χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και του λογισμικού Maxent, το οποίο εφαρμόζει τον αλγόριθμο της μέγιστης εντροπίας (maximum entropy). Η αναγνώριση της καταλληλότητας περιοχών για κάθε είδος βασίστηκε στις επιβεβαιωμένες θέσεις παρουσίας και σε περιβαλλοντικές μεταβλητές. Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές ή παράγοντες επιλογής ενδιαίτηματος, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του είδους μπορεί να είναι, τοπογραφικοί (υψόμετρο, κλίση), υδρογραφικοί (απόσταση από υδατικά σώματα), κλιματικοί ή όχλησης (οδικό δίκτυο, αστικές περιοχές). Η εγγύτητα υπολογίστηκε από τον αλγόριθμο Euclidean distance.

Το μοντέλο εκφράζει την καταλληλότητα της ελάχιστης χωρικής επιφάνειας αναφοράς, ως αποτέλεσμα των περιβαλλοντικών μεταβλητών. Η ταξινόμηση βασίζεται στη θεωρία αποφάσεων του Bayes, προσεγγίζοντας όλους εκείνους τους παράγοντες που συμβάλλουν στην επιλογή του ενδιαίτηματος και καταδεικνύοντας τις κατάλληλες περιοχές για το είδος. Ο έλεγχος των αποτελεσμάτων βασίστηκε στο κριτήριο Area Under Curve (AUC), το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις προσέγγιζε τη μονάδα. Στη συνέχεια ελέγχθηκαν τα αποτελέσματα σύμφωνα με το κριτήριο permutation importance, το οποίο εξετάζει ανά επίπεδο πληροφορίας τη βαρύτητα της μεταβλητής στον τελικό υπολογισμό. Τους στατιστικούς ελέγχους ακολούθησε έλεγχος εγκυρότητας με expert opinion σύμφωνα με την ως τώρα γνώση για την οικολογία και τις θέσεις των συγκεκριμένων ειδών στην περιοχή. Η εκτίμηση των δυνητικών εξάπλωσεων, προέκυψε μετά την εφαρμογή του υπολογισμένου logistic threshold στις κατανομές.

Οι χάρτες δυνητικής εξάπλωσης μπορούν να αποτελέσουν τη γνωσιακή βάση για την περαιτέρω μελέτη των ειδών, την αξιολόγηση περιοχών και την ανάπτυξη και στοιχειοθέτηση προτάσεων, διαχειριστικών μέτρων και δράσεων διατήρησης της ορνιθοπανίδας στην περιοχή του Σπερχειού.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ SEVIRI & MODIS ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

**George P. Petropoulos^{1*}, Salim Lamine², Matthew R. North¹, Gareth Ireland¹,
Vasilios Anagnostopoulos³, Iro Georgopoulou⁴**

¹*University of Aberystwyth, Department of Geography and Earth Sciences, SY23 2EJ,
Wales, United Kingdom*

²*Department of Ecology and Environment, Faculty of Biological Sciences, University of
Sciences and Technology Houari Boumediene, BP 32, El Alia, Bab Ezzouar, Algiers,
Algeria*

³*Distributed and Knowledge Management Systems Lab, National Technical University
of Athens, Greece*

⁴*InfoCosmos, Pindou 71, 13341, Athens, Greece*

Λέξεις-Κλειδιά: επιφανειακή εδαφική υγρασία, τηλεπισκόπηση, τριγωνοποίηση, SimSphere, AATSR.

Η εξατμισοδιαπνοή (ΕΤ) έχει αναγνωριστεί ως βασική παράμετρος καθώς διαδραματίζει θεμελιώδη ρόλο στον υδρολογικό κύκλο του πλανήτη, και συνδέεται εγγενώς με τις ανταλλαγές μάζας και ενέργειας που επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή και τη μεταβλητότητα. Η παρατήρηση της Γης (ΕΟ) παρέχει μια πρωτοφανή χωρική και χρονική κάλυψη, προσφέροντας ένα εύλογο και οικονομικά αποδοτικό μέσο για τη λήψη πληροφοριών σχετικά με τις τιμές εξατμισοδιαπνοής. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες προσεγγίσεις βασισμένες στην παρατήρηση της Γης για την εκτίμηση της εξατμισοδιαπνοής σε διάφορες χωρικές και χρονικές κλίμακες. Οι πρόσφατες έρευνες έχουν επικεντρωθεί στην ανάπτυξη επιχειρησιακών προϊόντων παρατήρησης της γης με σκοπό την εκτίμηση της εξατμισοδιαπνοής σε τακτά χρονικά διαστήματα από ηπειρωτικές έως παγκόσμιες κλίμακες.

Η παρούσα μελέτη έχει ως σκοπό την εκτίμηση της ακρίβειας των επιχειρησιακών προϊόντων εξατμισοδιαπνοής από τους δορυφόρους SEVIRI και MODIS σε ένα εύρος οικοσυστημάτων στην Ευρώπη. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας αποκτήθηκαν επιτόπιες μετρήσεις συνδιακύμανσης δινών από επιλεγμένες τοποθεσίες που ανήκουν στο δίκτυο παρακολούθησης CarboEurope και χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 5 σταθμούς κατά τη διάρκεια 2 ετών (2010-2011). Η εκτίμηση της ακρίβειας της εξατμισοδιαπνοής ελέγχθηκε επίσης με βάση την κάλυψη της γης, την εποχή και τον βαθμό ετερογένειας κάθε τοποθεσίας (τοποθεσιών) καθώς και μια σειρά στατιστικών δεικτών υπολογίστηκε για αυτό το σκοπό.

Τα αποτελέσματά μας υπέδειξαν σε γενικές γραμμές μια στενή συμφωνία μεταξύ της ακρίβειας των επιχειρησιακών προϊόντων και των επιτόπιων μετρήσεων της εξατμισοδιαπνοής, με το βαθμό ακρίβειας να είναι συχνά συγκρίσιμος με προηγούμενες ανάλογες μελέτες. Αναλύονται τα κύρια πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί των διαφόρων επιχειρησιακών προϊόντων και γίνονται παρατηρήσεις σχετικά με την πρακτική τους χρησιμότητα για πρακτικές εφαρμογές και έρευνα. Αυτό το ερευνητικό έργο πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του έργου PREMIER-EO, το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το High Performance Computing Facilities της Ουαλίας (HPCW) στο Ηνωμένο Βασίλειο.

ΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΝΕΜΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ MSG SEVIRI

George P. Petropoulos^{1*} & Vasilios Anagnostopoulos^{2,3}

¹University of Aberystwyth, Department of Geography and Earth Sciences, SY23 2EJ,
Wales, United Kingdom

²Distributed and Knowledge Management Systems Lab, National Technical University
of Athens, Greece

³InfoCosmos, Pindou 71, 13341, Athens, Greece

Λέξεις-Κλειδιά: SEVIRI, EUMETSAT, προεπεξεργασία, geostationary, επιχειρησιακό προϊόν, εργαλείο λογισμικού.

Σε αυτή την εργασία, παρουσιάζουμε ένα μεμονωμένο εργαλείο λογισμικού ελεύθερης πρόσβασης που αναπτύχθηκε, το οποίο επιτρέπει να εκτελεσθούν τα βασικά, αλλά σημαντικά, προκαταρκτικά στάδια επεξεργασίας των Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager (SEVIRI) επιχειρησιακών διανεμημένων προϊόντων. Το εργαλείο χρησιμοποιεί τους σημερινούς πολυπύρηνους επεξεργαστές, έχοντας τη δυνατότητα να επεξεργάζεται γρήγορα πολύ μεγάλα σύνολα δεδομένων, καθιστώντας το επίσης κατάλληλο για χρήση σε περιβάλλον υπερ-υπολογιστικών δυνατοτήτων HPC (High Performance Computing).

Η πρακτική χρησιμότητα του εργαλείου αποδεικνύεται χρησιμοποιώντας ως παραδείγματα μια ποικιλία λειτουργικών προϊόντων SEVIRI, που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια του 2011. Ειδικότερα, η εφαρμογή του εργαλείου για την προεπεξεργασία της εξατμοδιαπνοής SEVIRI (evapotranspiration -ET), land surface temperature (LST) και fractional vegetation cover (FVC). Ειδικότερα, για το προϊόν ET, παρουσιάζουμε τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να διεξαχθεί η ισχυρή επικύρωσή του χρησιμοποιώντας το εργαλείο μας και τις δυνατότητες HPC της Ουαλίας, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχουν παράλληλα διαθέσιμες παρατηρήσεις αναφοράς από μετρήσεις εδάφους. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήσαμε επί τόπου δεδομένα, που αποκτήθηκαν σε διάφορα ευρωπαϊκά οικοσυστήματα από το παρατηρησιακό δίκτυο CarboEurope κατά τη διάρκεια του έτους 2011.

Η εργασία μας είναι σημαντική για την κοινότητα των χρηστών του SEVIRI και επίσης πολύ επίκαιρη δεδομένου ότι, εξ όσων γνωρίζουμε, κανένα παρόμοιο εργαλείο δεν είναι διαθέσιμο επί του παρόντος. Ένας αριθμός προϊόντων δεδομένων SEVIRI που διατίθενται σήμερα στην κοινότητα των χρηστών μέσω της EUMETSAT και η χρήση του SeviriPrePro στοχεύει στην υποστήριξη της ευρύτερης διάδοσης και εφαρμογής των επιχειρησιακών προϊόντων SEVIRI, συμβάλλοντας σημαντικά στην πρόγνωση του καιρού και στην παγκόσμια παρακολούθηση του κλίματος.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ - ΧΟΡΗΓΩΝ

ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗ: ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

Καρυδάς Χρήστος¹, Gewehr Sandra², Ιατρού Μίλτος³, Μουρελάτος Σπύρος⁴, Ιατρού
Γιώργος^{5*}

¹Γεωπόνος Ε.Β., Δρ. Γεωματικής, ²Βιολόγος, ³Γεωπόνος, Δρ. Εδαφολογίας, ⁴Δρ.
Βιολογίας, ⁵Δρ. Βιολογίας

Οικοανάπτυξη Α.Ε, Θεσσαλονίκη, *iatrou@ecodev.gr

Λέξεις-Κλειδιά: Τηλεπισκόπηση, Γεωργία ακριβείας, Λίπανση, Φυτοπροστασία, Ωρίμανση

Είναι γεγονός ότι η σύγχρονη τεχνολογία εξασφαλίζει την πρόσβαση σε μεγάλη ποσότητα και υψηλής ποιότητας πληροφορία για γεωργική χρήση. Ωστόσο μέχρι σήμερα στην Ελλάδα και στο πλαίσιο της Γεωργίας Ακριβείας, δεν έχει παρατηρηθεί ανάλογη ανταπόκριση των παραγωγών στην υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών. Για τον σύγχρονο αγρότη-επιχειρηματία, η πλέον σημαντική παράμετρος για την υιοθέτηση εφαρμογών Γεωργίας Ακριβείας είναι η βελτίωση των οικονομικών της παραγωγής, η οποία όμως πέρα από την αύξηση της παραγωγικότητας, πρέπει πλέον να επιτυγχάνεται με τη μείωση των εισροών (δηλ. την εξοικονόμηση πόρων), τη βελτίωση της ποιότητας, την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την πιστοποίηση των καλλιεργητικών πρακτικών.

Η επίτευξη των στόχων αυτών απαιτεί τη σύμπραξη και το συντονισμό ενός σημαντικού αριθμού επιστημονικών και τεχνολογικών πεδίων, όπως Τηλεπισκόπηση και Ανάλυση Εικόνας, Γεωπληροφορική (GIS) και Στατιστική, Αλγόριθμοι και Προβλεπτικά Μοντέλα, Τηλεματική και Γεωργική Μηχανική (π.χ. Τεχνολογίες Διαφοροποιημένων Δόσεων, VRT) και φυσικά τη συσσωρευμένη και εφαρμοσμένη γεωπονική εμπειρία. Τέλος, σημαντική είναι η επαφή και συνεχής επικοινωνία με τον παραγωγό, στο βαθμό που οι προτεινόμενες λύσεις πρέπει να ανταποκρίνονται στις ανάγκες της συγκεκριμένης καλλιέργειας και γεωργικής εκμετάλλευσης.

Η Οικοανάπτυξη Α.Ε. βασιζόμενη στις παραπάνω αρχές, στην ομαδική εργασία και στις κατάλληλες συνέργειες, είναι σε θέση σήμερα να παρέχει σύγχρονες υπηρεσίες Γεωργίας Ακριβείας με την αξιοποίηση τεχνολογιών τηλεπισκόπησης. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν έγκαιρη διάγνωση, πρόβλεψη και συμβουλευτική διαχείρισης καλλιεργειών σε θέματα λίπανσης, φυτοπροστασίας και ωρίμανσης καρπών. Τα μέσα τηλεπισκόπησης που αξιοποιούνται, περιλαμβάνουν εναέρια σάρωση και χαρτογράφηση καλλιεργειών με μη επανδρωμένα πτητικά μέσα (UAV) και αισθητήρες πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης. Επιπρόσθετα χρησιμοποιούνται δορυφορικές εικόνες μεσούψηλης χωρικής, φασματικής αλλά και χρονικής ανάλυσης.

Οι υπηρεσίες της εταιρείας στοχεύουν στην οργάνωση της παραγωγής, στην αύξηση της ποσότητας του προϊόντος, στη βελτίωση της ποιότητας και στη μείωση του κόστους παραγωγής. Η εταιρεία απευθύνεται προς το παρόν σε τρεις προνομιούχους κλάδους της φυτικής παραγωγής: στις μεγάλες καλλιέργειες (με έμφαση -στην παρούσα φάση- στο ρύζι), στις δενδρώδεις καλλιέργειες (με έμφαση στην ελιά) και στο αμπέλι, παρέχοντας υπηρεσίες συμβουλευτικής σε θέματα λίπανσης, φυτοπροστασίας, συγκομιδής και οργάνωσης της παραγωγής (π.χ. ανάπτυξη και συντήρηση γεωβάσεων).

Στην ορυζοκαλλιέργεια χρησιμοποιούνται χρονοσειρές πολυφασματικών δορυφορικών εικόνων και ιστορικά δεδομένα παραγωγής για την αξιολόγηση της

χωρικής παραλλακτικότητας, τον καθορισμό προκαταρκτικών ζωνών διαχείρισης και την εκπόνηση σχεδίου στοχευμένων δειγματοληψιών εδάφους. Τα εδαφικά δεδομένα με τη χρήση ειδικού λογισμικού και προσαρμογών ανάλογα με τις τοπικές ιδιαιτερότητες, μεταφράζονται σε λιπαντική συμβουλή ανά ζώνη και στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας. Η παραπάνω μέθοδος εφαρμόστηκε με επιτυχία σε ορυζώνα 1000 στρ. στον κάμπο της Θεσσαλονίκης το 2016, επιτυγχάνοντας απόδοση 900 kg/στρ., υψηλή βιομηχανική απόδοση 67%, και μέσο πρωτεϊνικό περιεχόμενο 10% (όταν το μέσο πρωτεϊνικό περιεχόμενο του κάμπου είναι 7% για τις αντίστοιχες ποικιλίες συμβατικής καλλιέργειας).

Παράλληλα, αναπτύχθηκε αλγόριθμος υπολογισμού αναγκών αζωτούχου λίπανσης ρυζιού αποκλειστικά από δορυφορικές εικόνες. Ο αλγόριθμός εκτιμά την απορρόφηση αζώτου από τις εικόνες και την μεταφράζει σε συνιστώμενες μονάδες αζωτούχου λίπανσης ανά ζώνη. Οι ζώνες εδώ δημιουργούνται με αντικειμενοστρεφή ανάλυση της θεματικής εικόνας απορρόφησης αζώτου. Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί τόσο για τη βασική λίπανση, χρησιμοποιώντας εικόνες της περασμένης χρονιάς, όσο και διορθωτικά στην επιφανειακή, με πολύ πρόσφατες εικόνες. Και στις δύο περιπτώσεις, διασφαλίζει την ορθολογική κατανομή στον χώρο του πιο σημαντικού θρεπτικού για την καλλιέργεια. Για το 2017, έχουν ενταχθεί περί τα 6.000 στρέμματα ορυζοκαλλιέργειας (από επτά μεγάλους παραγωγούς) στο πρόγραμμα εφαρμογής του αλγορίθμου λίπανσης.

Σε δύο βασικές ποικιλίες βρώσιμης ελιάς (Χαλκιδικής και Άμφισσας) αναπτύχθηκε αλγόριθμος συσχέτισης φασματοσκοπικών χαρακτηριστικών και της καταπόνησης (stress) που προκαλείται από το Βερτισίλλιο, την πλέον σοβαρή μυκητολογική προσβολή στην καλλιέργεια. Η μέθοδος παρέχει έγκαιρη διάγνωση της ασθένειας, ακόμη και των μη ορατών σταδίων της, ανά αγροτεμάχιο και δένδρο. Για τη λεπτομερή χαρτογράφηση της κώμης των δένδρων, χρησιμοποιούνται πολυφασματικές εικόνες και DSM από UAV, που υπεισέρχονται επίσης σε αντικειμενοστρεφή ανάλυση. Έτσι, ο παραγωγός μπορεί να προβεί σε μία οικονομική αποτίμηση απώλειας εισοδήματος και να εφαρμόσει διαχειριστικές πρακτικές ανάταξης, έγκαιρα και ανά προσβεβλημένο δένδρο, μειώνοντας έξοδα και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το 2016, συμμετείχαν στο πρόγραμμα δύο ελαιοπαραγωγοί στην Χαλκιδική με 12.000 ελαιόδενδρα.

Αντίστοιχα οφέλη προκύπτουν για τον παραγωγό και στην αμπελουργία. Η χαρτογράφηση του δείκτη καροτενοειδών CRI2 σε επίπεδο πρέμνου επιτρέπει τη συσχέτιση του δείκτη με τα σάκχαρα του καρπού. Έτσι, παράγονται χάρτες διαφοροποιημένης ωρίμανσης, με βάση τους οποίους ο αμπελουργός μπορεί να συγκομίσει ανά ζώνη, ανάλογα με τις επιχειρησιακές του δυνατότητες γνωρίζοντας το μέσο επίπεδο σακχάρων της κάθε ζώνης. Επίσης, έχοντας στα χέρια του τη χαρτογράφηση της εξέλιξης της ωρίμανσης, μπορεί σε δεύτερο χρόνο να διερευνήσει εστιασμένα πλέον τα πιθανά αίτια διαφοροποίησης της ωρίμανσης και να προβεί στις κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Το 2016, συμμετείχαν στο πρόγραμμα δύο επώνυμοι αμπελοπαραγωγοί της Βόρειας Ελλάδας με 1600 στρέμματα αμπελώνων.

Η Οικοανάπτυξη Α.Ε. συνεχίζει να βελτιώνει τις υπηρεσίες της στον χώρο της Γεωργίας Ακριβείας, αναπτύσσονται ανάλογες υπηρεσίες για το σιτάρι, την ελαιοκράμβη, το κεράσι και τη βιομηχανική τομάτα.

2^ο Συνέδριο
Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων
και Χωρικής Ανάλυσης
στη Γεωργία και στο Περιβάλλον

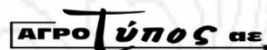
ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ



ΧΟΡΗΓΟΙ



ΧΟΡΗΓΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



25 - 26 Μαΐου 2017

Συνεδριακό Αμφιθέατρο Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

ISBN: 978-960-6806-19-3