

# ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Δρ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΟΥΤΣΙΑΣ

*Περιβαλλοντολόγος – Διδάκτορας Δασολογίας*

*Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Δασικών Πυρκαγιών και Φυσικών Καταστροφών*

*M.Sc., Ph.D.*

# ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

**Δρ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΟΥΤΣΙΑΣ**

*Περιβαλλοντολόγος – Διδάκτορας Δασολογίας*

*Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Δασικών Πυρκαγιών και Φυσικών Καταστροφών  
M.Sc., Ph.D.*



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ΣΥΝΟΨΗ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΟΣ .....</b>                                  | <b>6</b>  |
| <b>ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ.....</b>                                                        | <b>7</b>  |
| <b>ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΣΠΟΥΔΕΣ, ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ.....</b>   | <b>8</b>  |
| ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....                                                      | 8         |
| ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ .....                                    | 8         |
| ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ.....                                                               | 8         |
| ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ - ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ.....                          | 9         |
| ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ .....                                                          | 10        |
| ΑΛΛΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ .....                                                          | 10        |
| ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ.....                                                              | 10        |
| <i>Σπουδών και έρευνας .....</i>                                             | <i>10</i> |
| <i>Παρακολούθησης Εντατικών μαθημάτων - Συνεδρίων .....</i>                  | <i>11</i> |
| <i>Υποστήριξης επαγγελματικών – επιστημονικών επισκέψεων.....</i>            | <i>11</i> |
| ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ .....                                                 | 11        |
| ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ.....                                                | 12        |
| ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ .....                                                  | 13        |
| <i>Διδακτικό έργο .....</i>                                                  | <i>13</i> |
| <i>Περιγραφή των μαθημάτων.....</i>                                          | <i>15</i> |
| Τηλεπισκόπηση.....                                                           | 15        |
| Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών .....                                      | 15        |
| Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης .....                                               | 15        |
| Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική .....                                             | 15        |
| Εισαγωγή στον Προγραμματισμό (R) .....                                       | 16        |
| <i>Επίβλεψη-υποστήριξη διατριβών .....</i>                                   | <i>16</i> |
| Πτυχιακές εργασίες.....                                                      | 16        |
| Μεταπτυχιακές διατριβές .....                                                | 19        |
| Διδακτορικές διατριβές .....                                                 | 20        |
| ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ (Μέλος τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής).....                   | 20        |
| <i>Μέλος εξεταστικών επιτροπών .....</i>                                     | <i>21</i> |
| Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής διδακτορικών διατριβών .....          | 21        |
| Μέλος τριμελούς εξεταστικής επιτροπής Μεταπτυχιακών διατριβών .....          | 22        |
| ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ.....                                                     | 23        |
| <i>Επιστημονικός υπεύθυνος ανταγωνιστικών ερευνητικών προγραμμάτων .....</i> | <i>23</i> |
| <i>Συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα .....</i>                             | <i>23</i> |
| <i>Συμμετοχή σε προγράμματα διμερών συνεργασιών .....</i>                    | <i>25</i> |
| ΑΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.....                                                    | 26        |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Διαλέξεις – Προσκεκλημένες Ομιλίες .....                                 | 26 |
| Συμμετοχή σε επιστημονικές συναντήσεις .....                             | 28 |
| Συμμετοχές – παρακολουθήσεις διεθνών συνεδρίων .....                     | 28 |
| EDITORIAL ACTIVITIES .....                                               | 30 |
| Editor .....                                                             | 30 |
| Μέλος σε Editorial boards Επιστημονικών Περιοδικών .....                 | 30 |
| Κριτής σε επιστημονικά περιοδικά .....                                   | 31 |
| Αξιολογητής ερευνητικών έργων και υποτροφιών .....                       | 31 |
| Συμμετοχή σε επιστημονικές επιτροπές συνεδρίων .....                     | 31 |
| Συμμετοχή σε οργανωτικές επιτροπές συνεδρίων .....                       | 32 |
| Επιστημονικό μέλος .....                                                 | 32 |
| ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ.....                                                 | 32 |
| ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ.....                              | 33 |
| ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ .....                                                         | 33 |
| ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ .....                                                       | 37 |
| I. Σε διεθνή έγκριτα επιστημονικά περιοδικά.....                         | 37 |
| II. Βιβλία.....                                                          | 42 |
| III. Κεφάλαια σε βιβλία .....                                            | 42 |
| IV. Σε διεθνή συνέδρια.....                                              | 43 |
| V. Σε Ελληνικά έγκριτα επιστημονικά περιοδικά .....                      | 49 |
| VI. Σε Ελληνικά συμπόσια και συνέδρια.....                               | 49 |
| VII. Σε επιστημονικές επετηρίδες - ειδικές εκδόσεις – ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΛΛΑ ..... | 52 |
| ΕΚΔΟΤΙΚΟ ΕΡΓΟ .....                                                      | 53 |
| I. Βιβλία.....                                                           | 53 |
| II. Special Issues.....                                                  | 53 |
| PUBLICATION'S QR CODES - ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΕΓΚΡΙΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ.....   | 56 |
| ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ (30.01.2021) .....               | 60 |
| SCOPUS (28.01.2024).....                                                 | 60 |
| Ετεροαναφορές Scopus: 4139 .....                                         | 60 |
| h factor:34 .....                                                        | 60 |
| GOOGLE SCHOLAR (28.01.2024) .....                                        | 60 |
| CITATIONS: 6356 .....                                                    | 60 |
| H-INDEX: 42.....                                                         | 60 |
| I10-INDEX: 75 .....                                                      | 60 |
| ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ - ΑΡΘΡΩΝ ΣΤΟΝ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΤΥΠΟ .....                | 62 |
| ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ.....                                                | 74 |
| I. Σε διεθνή έγκριτα επιστημονικά περιοδικά.....                         | 74 |
| II. Κεφάλαια σε βιβλία .....                                             | 99 |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| <i>III. Σε διεθνή συνέδρια .....</i>                        | <i>103</i> |
| <i>IV. Σε Ελληνικά έγκριτα επιστημονικά περιοδικά .....</i> | <i>140</i> |
| <i>V. Σε επιστημονικές επετηρίδες .....</i>                 | <i>143</i> |
| <i>VI. Σε ειδικές εκδόσεις .....</i>                        | <i>144</i> |
| <i>VII. Σε Ελληνικά συμπόσια και συνέδρια.....</i>          | <i>145</i> |
| <i>VIII. Σε μη επιστημονικά περιοδικά .....</i>             | <i>154</i> |

## ΣΥΝΟΨΗ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΟΣ

Ξεκίνησα τις σπουδές μου στο Τμήμα Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου από όπου αποφοίτησα το 1993. Η κύρια κατεύθυνση μαθημάτων που ακολούθησα ήταν στους τομείς της Θεωρητικής Οικολογίας και της Διαχείρισης Οικοσυστημάτων. Με αντικείμενο πτυχιακής εργασίας «Η Τηλεπισκόπηση ως ένα σύγχρονο εργαλείο για την εκτίμηση της χλωρής φυλλικής βιομάζας» μου δόθηκε η ευκαιρία να ξεκινήσω την ειδίκευσή μου στα αντικείμενα της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Στη συνέχεια των σπουδών μου, με υποτροφία από το Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων ολοκλήρωσα το διετή μεταπτυχιακό κύκλο σπουδών στο Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων. Κατά το δεύτερο έτος του προγράμματος και στα πλαίσια της διατριβής μου με τίτλο «Mapping of Forest Fuel Complexes using Satellite Remote Sensing Technology and Geographical Information Systems» για την απόκτηση του Master of Science είχα την ευκαιρία να εμβαθύνω σε θέματα χαρτογράφησης δασών και δασικών εκτάσεων χρησιμοποιώντας τη δορυφορική τεχνολογία και τα Γεωγραφικά Συστημάτων Πληροφοριών.

Στη Διδακτορική μου Διατριβή με τίτλο «Η Δορυφορική Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη Φασματική Αξιολόγηση και Χαρτογράφηση των Καμένων Εκτάσεων στα Μεσογειακά Οικοσυστήματα» ανέπτυξα πρωτότυπες τεχνικές χαρτογράφησης και αξιολόγησης των καμένων εκτάσεων στα μεσογειακά οικοσυστήματα. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Διδακτορικής Διατριβής μου απέκτησα γνώσεις και εμπειρία ώστε να ασχοληθώ ερευνητικά και εκπαιδευτικά τόσο με καθαρά τεχνικά θέματα της Τηλεπισκόπησης όσο και με εφαρμογές τους σε γενικότερα θέματα του Περιβάλλοντος, όπως Οικολογία, Πυρκαγιές, Χαρτογράφηση Χρήσεων Κάλυψης Γης, Χωρική Ανάλυση, Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική.

Με το τέλος της διδακτορικής διατριβής μου ανακηρύχθηκα μεταδιδακτορικός υπότροφος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών για την εκπόνηση ετήσιας μεταδιδακτορικής έρευνας με γνωστικό αντικείμενο «Διερεύνηση της χωρικής δομής των δασικών πυρκαγιών και συσχέτιση αυτών με δείκτες δομής του τοπίου». Κατά τη διάρκεια της ερευνητικής αυτής προσπάθειας εξειδικεύτηκα σε θέματα Οικολογίας Τοπίου καθώς επίσης και σε θέματα που άπτονται του γνωστικού αντικείμενου της Χωρικής Ανάλυσης.

Από τον Ιανουάριο του 2002 έως το Φεβρουάριο του 2006 κατείχα θέση μεταδιδακτορικού ερευνητή (Senior Research Associate) στο Τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου της Ζυρίχης στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος «SPREAD: Forest Fire Spread Prevention and Mitigation». Η ερευνητική μου δραστηριότητα επικεντρώθηκε εκτός από τα αντικείμενα της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στα αντικείμενα της Χωρικής Ανάλυσης, Γεωστατιστικής και Ανάλυσης Χωρικών Προτύπων ώστε η προσέγγιση περιβαλλοντικών θεμάτων να είναι πιο ολοκληρωμένη.

Από 1η Ιουλίου 2016 και για διάστημα 15 μηνών μετακινήθηκα στην Ελβετία στα πλαίσια της ατομικής υποτροφίας Marie Skłodowska-Curie της πρόσκλησης της 10ης Σεπτεμβρίου 2015 (H2020-MSCA-IF-2015), την οποία υπέβαλλα στο θεματικό πεδίο του περιβάλλοντος. Το Ινστιτούτο φιλοξενίας στην Ελβετία ήταν το Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL) του ETH, και το εργαστήριο συνεργασίας ήταν το Insubric ecosystems research group.

Αναφορικά με τις διακρίσεις μου, συμπεριλαμβάνομαι στην κατάταξη Stanford του 2% των πιο σπουδαίων επιστημόνων του κόσμου «Data for updated science-wide author databases of standardized citation indicators» 2022, και βρίσκομαι στο γράφημα του δικτύου των ερευνητών με τη μεγαλύτερη ερευνητική παρουσία σε αυτό το γνωστικό αντικείμενο σύμφωνα με την εργασία των de Santana et al. (2021) με αντικείμενο την εξέλιξη της τηλεπισκόπησης της οικολογίας πυρκαγιών

Σήμερα υπηρετώ με την ιδιότητα του μέλους ΔΕΠ στη βαθμίδα του Καθηγητή στο Τμήμα Αειφορικής Γεωργίας (πρώην Μηχανικών Περιβάλλοντος) του Πανεπιστημίου Πατρών. Η ερευνητική μου δραστηριότητα επικεντρώνεται στα αντικείμενα της Τηλεπισκόπησης, των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, της Χωρικής Ανάλυσης και της Γεωπληροφορικής με πεδίο εφαρμογής στις δασικές πυρκαγιές, στις φυσικές καταστροφές, στην οικολογία και στη γεωργία ακριβείας.

**ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ<sup>1</sup>**

ΑΡΙΑΝΟΥΤΣΟΥ, Μαργαρίτα, Δρ. Καθηγήτρια, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Οικολογίας και Ταξινόμησης, 15784 Αθήνα. 210 7274352, [marianou@biol.uoa.gr](mailto:marianou@biol.uoa.gr), <http://www.cc.uoa.gr/biology>.

ΑΣΤΑΡΑΣ, Θεόδωρος, Δρ. Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, 54006 Θεσσαλονίκη, 2310 998571, [astaras@geo.auth.gr](mailto:astaras@geo.auth.gr), <http://www.geo.auth.gr>.

ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΔΗΣ, Κώστας, Δρ. Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου Τμήμα Γεωγραφίας 81100 Μυτιλήνη, 22510-36435, [kalabokidis@aegean.gr](mailto:kalabokidis@aegean.gr), <http://aegean.gr/geography>

ΚΑΡΤΕΡΗΣ, Μιχάλης, Δρ. Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, ΠΘ 248, 54006 Θεσσαλονίκη, 2310 992700, [karteris@for.auth.gr](mailto:karteris@for.auth.gr), <http://www.auth.gr/forestry>

ΛΥΡΙΤΖΗΣ, Γεώργιος, Δρ. Τακτικός Ερευνητής, ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.), Διεύθυνση Προγραμματισμού, Συντονισμού, Αξιοποίησης & Εφαρμογής της Έρευνας, 2106832727, 2108175415,

ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, Ιωάννης, Δρ. Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου Τμήμα Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Τηλεπισκόπησης, 81100 Μυτιλήνη, 2251-21286, 42849, [ihat@env.aegean.gr](mailto:ihat@env.aegean.gr), <http://env.aegean.gr/environment>

ALLGÖWER, Britta, Dr. Senior Research Associate, , Geographic Information Systems Division. Department of Geography University of Zurich, Winterthurerstrasse190, CH-8057 Zurich, SWITZERLAND, +41 1 6355253, [britta@geo.unizh.ch](mailto:britta@geo.unizh.ch), <http://www.geo.unizh.ch/gis>

CHUVIECO, Emilio, Dr. Professor, University of Alcalá Dept. of Geography, Colegios, 2, 28801 Alcalá de Henares, SPAIN, +34 91 8854439, [emilio.chuvieco@uah.es](mailto:emilio.chuvieco@uah.es), <http://www.geogra.uah.es/>

GOLDAMMER, Johann G., Dr. Professor , Global Fire Monitoring Center (GFMC), Max Planck Institute for Chemistry. Fire Ecology Research Group, c/o Freiburg University P.O. Box D-79085 Freiburg, GERMANY, +49 761-808012, [jggold@uni-freiburg.de](mailto:jggold@uni-freiburg.de), <http://www.uni-freiburg.de/fireglobe>

HATTEMER, Hans H., Dr. Professor , Institute of Forest Genetics and Tree Breeding, University of Göttingen, Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, GERMANY, +49 551 393532, [hhattem@gwdg.de](mailto:hhattem@gwdg.de), <http://www.uni-forst.gwdg.de/forst/fg/index.htm>

PEREIRA, JMC, Dr. Associate Professor, Department of Forestry, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1300 Lisboa, PORTUGAL, [jmcpereira@isa.utl.pt](mailto:jmcpereira@isa.utl.pt), <http://www.isa.utl.pt>

WEIBEL, Robie, Dr. Professor, Geographic Information Systems Division. Department of Geography, University of Zurich, Winterthurerstrasse190, CH-8057 Zurich, SWITZERLAND, +41 1 6355190, [weibel@geo.unizh.ch](mailto:weibel@geo.unizh.ch), <http://www.geo.unizh.ch/gis>

---

<sup>1</sup> Τα ονόματα παρατίθενται με αλφαβητική σειρά

**ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΣΠΟΥΔΕΣ, ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ****ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

|                               |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Επώνυμο:                      | Κούτσιας                                                                                                                                                                                             |
| Όνομα:                        | Νικόλαος                                                                                                                                                                                             |
| Ημερομηνία γέννησης:          | 2 Μαρτίου 1970                                                                                                                                                                                       |
| Τόπος γέννησης:               | Θεσσαλονίκη                                                                                                                                                                                          |
| Αριθμός δελτίου ταυτότητας:   | ΑΙ 229478                                                                                                                                                                                            |
| Υπηκοότητα:                   | Ελληνική                                                                                                                                                                                             |
| Οικογενειακή κατάσταση:       | Έγγαμος με ένα παιδί                                                                                                                                                                                 |
| Στρατιωτική θητεία:           | Δόκιμος Έφεδρος Αξιωματικός στο Όπλο των Τεθωρακισμένων                                                                                                                                              |
| Διεύθυνση πατρικής κατοικίας: | Τρίκαλα Ημαθίας, Δήμος Αλεξάνδρειας, Τ.Κ. 59032                                                                                                                                                      |
| Διεύθυνση κατοικίας:          | Χαριλάου Τρικούπη 43Α, 30131 Αγρίνιο Τηλ.: 6973053639                                                                                                                                                |
| Διεύθυνση εργασίας:           | Τμήμα Αειφορικής Γεωργίας (πρώην Μηχανικών Περιβάλλοντος), Πανεπιστήμιο Πατρών, Γ. Σεφέρη 2, 30100 Αγρίνιο. Τηλ.: 26410 74201. E-mail : <a href="mailto:nkoutsia@upatras.gr">nkoutsia@upatras.gr</a> |

**ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1997-2001 | Διδακτορική Διατριβή. Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Αντικείμενο διδακτορικής διατριβής: «Η Δορυφορική Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη Φασματική Αξιολόγηση και Χαρτογράφηση των Καμένων Εκτάσεων στα Μεσογειακά Οικοσυστήματα».                                                                                                       |
| 1995-1997 | Master of Science. Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων, Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων σε συνεργασία με το Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. Αντικείμενο έρευνας: «Mapping of Forest Fuel Complexes using Satellite Remote Sensing Technology and Geographical Information Systems» «Χαρτογράφηση Συμπλεγμάτων Δασικής Καύσιμης Ύλης με Μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών». |
| 1993-1994 | «Diploma of Specialized Post-Graduate Studies» (DSPU), Μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης. Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων, Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Κρήτη.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1988-1993 | Πτυχίο Περιβαλλοντολόγου. Τμήμα Περιβάλλοντος, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Βαθμός πτυχίου: 7.32 «Λίαν Καλώς».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1987      | Απολυτήριο Λυκείου. Λύκειο Πλατέος Ημαθίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ**

**Πτυχιακή εργασία.** «Η Τηλεπισκόπηση ως ένα σύγχρονο εργαλείο για την εκτίμηση της χλωρής φυλλικής βιομάζας», 1993, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, 171 σελ.

**Master of Science.** «Mapping of Forest Fuel Complexes using Satellite Remote Sensing Technology and Geographical Information Systems», (Χαρτογράφηση Συμπλεγμάτων Δασικής Καύσιμης Ύλης με Μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών), 1997, Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Πόρων, 135 σελ (στα Αγγλικά).

**Διδακτορική Διατριβή.** «Η Δορυφορική Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη



Φασματική Αξιολόγηση και Χαρτογράφηση των Καμένων Εκτάσεων στα Μεσογειακά Οικοσυστήματα», 2001, Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 208 σελ.

**Μεταδιδακτορική έρευνα** «Διερεύνηση της χωρικής δομής των δασικών πυρκαγιών και συσχέτιση αυτών με δείκτες δομής του τοπίου», 2003, Μεταδιδακτορικός υπότροφος ΙΚΥ, Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 168 σελ.

## ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ - ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02-05/12/2024        | Online/onsite course: <b>“Introduction to GLLVM and multivariate GLMM”</b> (by Alain Zuur and Elena Ieno). 02-05 December 2024.                                                                                                                                                                                  |
| 23-27/09/2024        | Online/onsite course: <b>“Zero-inflated GAMs for the analysis of spatial and spatial-temporal correlated data using R-INLA”</b> (by Alain Zuur and Elena Ieno). 23-27 September 2024.                                                                                                                            |
| 20-24/04/2022        | Online course with on-demand video and live Zoom meetings: <b>“Time Series Analysis using regression methods”</b> (by Alain Zuur and Elena Ieno). 17, 19, 24, 26, 28 October 2022.                                                                                                                               |
| 20-24/04/2020        | Live online course using Zoom: <b>“Zero-inflated GAMs and GAMMs for the analysis of spatial and spatial-temporal correlated data using R-INLA”</b> (by Alain Zuur and Elena Ieno). 20-24 April 2020. Due to the coronavirus, this course has been given as an 'online live' course using Zoom. Time zone: GMT+1. |
| 19 – 23/02/2018      | Short course on <b>“Introduction to Linear Mixed Effects Models, GLMM with R”</b> (by Alain Zuur and Elena Ieno). In cooperation with CCIAM, Faculty of Sciences, University of Lisbon.                                                                                                                          |
| 29-30/05/2017        | Two-days short course <b>“Advanced data management &amp; manipulation using R”</b> by Dr. Jan Wunder, WSL, Birmensdorf, Switzerland.                                                                                                                                                                             |
| 08 – 12/05/2017      | Short course on <b>“Introduction to Regression Models with Spatial and Temporal Correlation”</b> (by Alain Zuur and Elena Ieno). In cooperation with University of Genoa, Genoa, Italy (Dr. Stefano Schiaparelli).                                                                                               |
| 02-06/04/2017        | Four-days short course <b>“Spatial Statistics”</b> by Dr. Marie-Josée Forting (Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Toronto), WSL, Birmensdorf, Switzerland.                                                                                                                            |
| 20-21/03/2017        | Two-days short course <b>“Scientific Visualisations using R”</b> by Dr. Jan Wunder, WSL, Birmensdorf, Switzerland.                                                                                                                                                                                               |
| 13 – 17/02/2017      | Short course on <b>“Data exploration, regression, GLM &amp; GAM with introduction to R”</b> (by Alain Zuur and Elena Ieno). In cooperation with Centre for Functional Ecology - CFE, Universidade de Coimbra, Portugal (Dr José Paulo Sousa).                                                                    |
| 06 – 07/02/2017      | Two-days short course <b>“Introduction to R”</b> by Dr. Jan Wunder, WSL, Birmensdorf, Switzerland.                                                                                                                                                                                                               |
| 23 – 24/11/2002      | Σεμινάριο με τίτλο: <b>«Συμπεριφορά Πυρκαγιών (Fire Behavior)»</b> . Organized by Dr. Wendy Catchpole. Luso, Portugal.                                                                                                                                                                                           |
| 21/5/2001 – 1/6/2001 | Εντατικά μαθήματα: <b>«Εικονοληπτικά Radar στην Τηλεπισκόπηση (Synthetic Aperture Radar)»</b> . Εργαστήριο Γεωδαισίας και Γεωπληροφορικής, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά. (Διαλέξεις από τον Καθηγητή Bruce Forster, Editor-in-Chief Manual of Remote Sensing).                       |
| 24/1/97-16/2/1997    | Σεμινάριο με τίτλο <b>«Γεωγραφικά συστήματα Πληροφοριών (GIS). Arc/Info 7.0.4»</b> . Εργαστήριο Δασικών Πυρκαγιών, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, σε συνεργασία με το Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. και της Marathon Data Systems.                             |

|                       |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3/12/1995-16/12/1995  | Επίσημη παρουσίαση του πακέτου επεξεργασίας δορυφορικών εικόνων <b>“XDIBIAS”</b> . German Aerospace Research Establishment. Institute of Optoelectronics, Optical Remote Sensing Division. Wessling, Munich, Germany. |
| 22/11/1993-10/12/1994 | Εντατικά μαθήματα: <b>«The Ecology and Management of Wildland Fires in the Mediterranean Region»</b> . Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων, Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Κρήτη.           |
| 15/3/1993-2/4/1993    | Εντατικά μαθήματα: <b>«Mediterranean Landscape Ecology»</b> . Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων, Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Κρήτη.                                                    |

## ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

Αγγλικά: Άριστα

Γερμανικά: Αρχικό επίπεδο

## ΆΛΛΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Προγραμματισμός σε γλώσσα : QB64

Language and environment for statistical computing and graphics: R

Χειρισμός πακέτων Η/Υ

Λειτουργικά συστήματα : Windows, Linux

Πακέτα στατιστικής: SAS, SPSS, Statgraphics, Statistica, S-Plus, R

Πακέτα Τηλεπισκόπησης και Γ.Σ.Π. : ENVI (IDL beginner), ERDAS Imagine, GRASS, ArcInfo, ArcView, ArcGIS, Idrisi, MapInfo XDIBIAS, R.

## ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ

### ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fulbright Visiting Scholar.<br>01.10.2024-31.03.2025. | Fulbright grantee for the 2024-2025 academic year. University of California, Department of Geography, Santa Barbara, CA. 01.10.2024-31.03.2025.                                                                                                                                                 |
| Marie Sklodowska Curie<br>01/07/2016-30/09/2017       | Marie Sklodowska Curie Individual Fellowship (MSCA), H2020-MSCA-IF-2015, 15-months. Host insitute: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Insubric ecosystems research group, Switzerland.                                                                      |
| Max-Planck-Institute<br>1/10/2002-31/12/2002          | Υποτροφία από το Max-Planck-Institute for Chemistry, University of Freiburg για μεταδιδακτορική έρευνα με γνωστικό αντικείμενο «Fire behavior modeling in pine forest ecosystems».                                                                                                              |
| IKY<br>2001-2002                                      | Υποτροφία από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών για μεταδιδακτορική έρευνα στο Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με γνωστικό αντικείμενο «Διερεύνηση της χωρικής δομής των δασικών πυρκαγιών και συσχέτιση αυτών με δείκτες δομής του τοπίου» |
| MAICH<br>1994-1995                                    | Υποτροφία από το Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων, Κρήτη, για την                                                                                                                                                             |

απόκτηση του τίτλου σπουδών Master of Science.

MAICH  
1993-1994

Υποτροφία από το Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων, Κρήτη, για την απόκτηση του «Specialised Post-University Diploma».

## ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ - ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ

German Aerospace  
Center  
10/12/1996 – 12/12/1996

Χορήγηση υποτροφίας από το German Aerospace Center (Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR) για τη συμμετοχή στο πρώτο συνέδριο «DAIS 7915 – Hyperspectral Data Processing and Evaluation» (DAIS 7915 – Επεξεργασία και Αξιολόγηση Υπερφασματικών Δεδομένων), DLR, Oberpfaffenhofen, Germany. 10-12 December 1996.

MAICH  
15/3/1993-2/4/1993

Χορήγηση υποτροφίας από το Τμήμα Περιβαλλοντικών και Ανανεώσιμων Φυσικών Πόρων του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων, Κρήτη για την παρακολούθηση των εντατικών μαθημάτων «Mediterranean Landscape Ecology»,

## ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ – ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΝ

ΓΓΕΤ  
9/12/1996 – 20/12/1996

Επιστημονική επίσκεψη στο DLR, Oberpfaffenhofen, Germany, στα πλαίσια του προγράμματος της Ελληνο-Γερμανικής Διμερούς Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-German Bilateral Scientific Cooperation). «Αξιολόγηση Δορυφορικών Δεδομένων MOMS-PRIRODA και Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για τη Χαρτογράφηση των Καμένων Εκτάσεων και Παρακολούθηση της Εξέλιξής τους (Evaluation of MOMS-PRIRODA Remote Sensing Data and Methodology Development for Burned Area Mapping and Post-Fire Monitoring)».

ΓΓΕΤ  
26/8/1995 – 9/8/1995

Επιστημονική επίσκεψη στο Department of Geography, University of Alcalá de Henares, Spain, στα πλαίσια του προγράμματος της Ελληνο-Ισπανικής Διμερούς Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-Spanish Bilateral Scientific Cooperation). «Η Χρησιμοποίηση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Τηλεπισκόπησης στα Διάφορα Στάδια της Διαχείρισης των Δασικών Πυρκαγιών (The Use of Geographic Information Systems and Remote Sensing in the Different Stages of Forest Fire Management)»

ΓΓΕΤ  
5/12/1994 – 16/12/1994

Επιστημονική επίσκεψη στο DLR, Oberpfaffenhofen, Germany, στα πλαίσια του προγράμματος της Ελληνο-Γερμανικής Διμερούς Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-German Bilateral Scientific Cooperation). «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για τον Προσδιορισμό Πολλαπλών Δασικών Διαχειριστικών Μονάδων με την Τεχνολογία της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Development of a Methodology for Identification of Multi-Purpose Forest Management Units Based on Remote Sensing and GIS Technology)»

## ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Παν/μιο Πατρών/Δυτικής  
Ελλάδας  
Νοε. 2022 – Σήμερα

Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Καθηγητή με γνωστικό αντικείμενο «Περιβαλλοντική Πληροφορική, Τηλεπισκόπηση και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών», Τμήμα Αειφορικής Γεωργίας/Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Παν/μιο Πατρών/Δυτικής  
Ελλάδας

Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Αναπληρωτή Καθηγητή με γνωστικό αντικείμενο «Περιβαλλοντική Πληροφορική, Τηλεπισκόπηση και

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Φεβ. 2017 – Νοε 2022                                       | Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.                                                                                                                                                             |
| WSL, Switzerland<br>Ιούλ. 2016 – Σεπ. 2017                 | Υπότροφος στα πλαίσια της 15μηνης υποτροφίας Marie Sklodowska-Curie Individual Fellowship (MSCA), H2020-MSCA-IF-2015. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Insubric ecosystems research group, Switzerland.      |
| Παν/μιο Πατρών/Δυτικής Ελλάδας<br>Σεπτ. 2012 – Φεβ. 2017   | Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Επίκουρου Καθηγητή με γνωστικό αντικείμενο «Περιβαλλοντική Πληροφορική, Τηλεπισκόπηση και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας.            |
| Παν/μιο Ιωαννίνων/Δυτικής Ελλάδας<br>Απρ 2008 – Σεπτ. 2012 | Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Λέκτορα με γνωστικό αντικείμενο «Περιβαλλοντική Πληροφορική και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.                                            |
| Παν/μιο Ιωαννίνων<br>2007 – Απρ 2008                       | Επίκουρος Καθηγητής ΠΔ407/80, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.                                                                                                                                           |
| Παν/μιο Ιωαννίνων<br>2006 – 2007                           | Λέκτορας ΠΔ407/80, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.                                                                                                                                                      |
| University of Freiburg<br>Οκτ2002 – Σεπ2003                | Visiting Scientist, Global Fire Monitoring Center (GFMC), Fire Ecology Research Group, Max-Panck-Institute for Chemistry, University of Freiburg. Ειδίκευση: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Δασικές Πυρκαγιές.                                  |
| University of Zurich.<br>2002 – Φεβ. 2006                  | Senior Research Associate (PostDoc Position) in the Geographic Information Systems Division (GIS), Department of Geography, University of Zurich. Ειδίκευση: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Τηλεπισκόπηση, Γεωστατιστική και Δασικές Πυρκαγιές. |
| Αριστοτέλειο Παν/μιο<br>1994 - 2001                        | Ερευνητής - Επιστημονικός Συνεργάτης στο Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. Ειδίκευση: Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, και Δασική Αεροφωτογραφία.           |

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fulbright, Οκτ 2024-Μαρ 2025 (έξι μήνες), Santa Barbara, California | Επίσκεψη διάρκειας έξι μηνών στο University of California Santa Barbara στα πλαίσια του Fulbright grantee for the 2024-2025 academic year. University of California, Department of Geography, Santa Barbara, CA. 01.10.2024-31.03.2025.                                                                                                                                                    |
| IRD, CEFE, Montpellier<br>Καλοκαίρι 2018-Σήμερα                     | Σειρά επιστημονικών επισκέψεων διάρκειας ενός μήνα (καλοκαίρι) και συνεργασία σε θέματα χαρτογράφησης δασικών πυρκαγιών με δορυφορικά δεδομένα                                                                                                                                                                                                                                             |
| University of Alcalá de Henares.<br>03 Σεπ 2021 – 04 Οκτ 2021       | Επιστημονική επίσκεψη διάρκειας 1 μήνα στα πλαίσια του Ισπανικού προγράμματος Giner de los Ríos (GdIR) στο University of Alcalá de Henares, Department of Geology, Geography and Environment Science. Συνεργασία με τον Καθηγητή Emilio Chuvieco.                                                                                                                                          |
| IRD, CEFE, Montpellier<br>Februry 2017<br>June-July 2017            | 3μηνη επιστημονική επίσκεψη στα πλαίσια της 15μηνης υποτροφίας Marie Sklodowska-Curie Individual Fellowship (MSCA), H2020-MSCA-IF-2015. (1) Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Insubric ecosystems research group, Switzerland and (2) Research Institute for Development, Center for evolutionary and functional ecology (CEFE), Montpellier, France. |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WSL, Switzerland<br>Ιούλ. 2016 – Σεπ. 2017  | Υπότροφος στα πλαίσια της 15μηνιας υποτροφίας Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship (MSCA), H2020-MSCA-IF-2015. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Insubric ecosystems research group, Switzerland.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| University of Freiburg<br>Οκτ2002 – Σεπ2003 | Visiting Scientist, Global Fire Monitoring Center (GFMC), Fire Ecology Research Group, Max-Panck-Institute for Chemistry, University of Freiburg. Ειδίκευση: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Δασικές Πυρκαγιές.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ΓΓΕΤ<br>9/12/1996 – 20/12/1996              | Επιστημονική επίσκεψη στο DLR, Oberpfaffenhofen, Germany, στα πλαίσια του προγράμματος της Ελληνο-Γερμανικής Διμερούς Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-German Bilateral Scientific Cooperation). «Αξιολόγηση Δορυφορικών Δεδομένων MOMS-PRIRODA και Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για τη Χαρτογράφηση των Καμένων Εκτάσεων και Παρακολούθηση της Εξέλιξής τους (Evaluation of MOMS-PRIRODA Remote Sensing Data and Methodology Development for Burned Area Mapping and Post-Fire Monitoring)».                        |
| ΓΓΕΤ<br>26/8/1995 – 9/8/1995                | Επιστημονική επίσκεψη στο Department of Geography, University of Alcalá de Henares, Spain, στα πλαίσια του προγράμματος της Ελληνο-Ισπανικής Διμερούς Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-Spanish Bilateral Scientific Cooperation). «Η Χρησιμοποίηση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Τηλεπισκόπησης στα Διάφορα Στάδια της Διαχείρισης των Δασικών Πυρκαγιών (The Use of Geographic Information Systems and Remote Sensing in the Different Stages of Forest Fire Management)».                  |
| ΓΓΕΤ<br>5/12/1994 – 16/12/1994              | Επιστημονική επίσκεψη στο DLR, Oberpfaffenhofen, Germany, στα πλαίσια του προγράμματος της Ελληνο-Γερμανικής Διμερούς Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-German Bilateral Scientific Cooperation). «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για τον Προσδιορισμό Πολλαπλών Δασικών Διαχειριστικών Μονάδων με την Τεχνολογία της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Development of a Methodology for Identification of Multi-Purpose Forest Management Units Based on Remote Sensing and GIS Technology)». |

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Τμήμα Γεωγραφίας,<br>Χαροκόπειο<br>Πανεπιστήμιο             | Διάλεξη με θέμα «Ανάλυση σημειακών χωρικών προτύπων» στα πλαίσια του μαθήματος ««Ερευνητικά Θέματα στη Γεωπληροφορική»» του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου», 30.05.2023. |
| Πυροσβεστική Ακαδημία<br>2018-2019, 2019-2020               | Εισηγητής στο μάθημα Γ6 Γεωπληροφορική GIS του προγράμματος της Σχολής Ανθυποπυραγών δίωρων διαλέξεων διάρκειας 14 εβδομάδων                                                                                                 |
| Μεσογειακό Αγρονομικό<br>Ινστιτούτο Χανίων<br>25-29.01.16   | Εισηγητής στο μάθημα "Remote Sensing of Natural Hazards" στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Geoinformation in Environmental Management του Mediterranean Agronomic Institute of Chania.                                              |
| Μεσογειακό Αγρονομικό<br>Ινστιτούτο Χανίων<br>11-13.05.2015 | Εισηγητής στο μάθημα "Advanced Methods in Digital Image Analysis" στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Geoinformation in Environmental Management του Mediterranean Agronomic Institute of Chania.                                     |
| Πανεπιστήμιο Πατρών<br>Νοε. 2022 – Σήμερα                   | Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Καθηγητή, Τμήμα Αειφορικής Γεωργίας/Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών. Μαθήματα: 1.                                                                                               |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, 2. Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης, 3. Τηλεπισκόπηση, 4. Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική.                                                                                                                                                                             |
| Πανεπιστήμιο Πατρών<br>Φεβ. 2017– Νοε. 2022                           | Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Αναπληρωτή Καθηγητή, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος/Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών. Μαθήματα: 1. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, 2. Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης, 3. Τηλεπισκόπηση, 4. Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική.           |
| Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας/Πατρών<br>Σεπ 2012– Φεβ 2017             | Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Επίκουρου Καθηγητή, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών. Μαθήματα: 1. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, 2. Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης, 3. Τηλεπισκόπηση, 4. Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική.                                          |
| Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων<br>/Δυτικής Ελλάδας/<br>Απρ 2007 – Σεπ 2012?   | Μέλος ΔΕΠ στη βαθμίδα του Λέκτορα, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων/Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας. Μαθήματα: 1. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, 2. Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης, 3. Τηλεπισκόπηση, 4. Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική.                     |
| Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων<br>/Δυτικής<br>Ελλάδας/Πατρών<br>2007 – Σήμερα | Εισηγητής στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών. π.χ. Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών»                                                                   |
| Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων<br>2007 – 2008                                 | Επίκουρος Καθηγητής ΠΔ407/80, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Μαθήματα: 1. Περιβαλλοντική Πληροφορική -Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, 2. Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης, 3. Τηλεπισκόπηση, 4. Εφαρμογές Ανάλυσης Χωρικών Περιβαλλοντικών Δεδομένων. |
| Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων<br>2006 – 2007                                 | Λέκτορας ΠΔ407/80, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Μαθήματα: 1. Περιβαλλοντική Πληροφορική -Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, 2. Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης, 3. Τηλεπισκόπηση, 4. Εφαρμογές Ανάλυσης Χωρικών Περιβαλλοντικών Δεδομένων.            |
| Αριστοτέλειο Παν/μιο<br>2001                                          | Εισηγητής σε σεμινάριο Αξιοματικών του Πυροσβεστικού Σώματος σε Θέματα Επιχειρησιακού Σχεδιασμού και Αντιμετώπισης Δασικών Πυρκαγιών με αντικείμενο «Η Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη Διαχείριση Δασικών Πυρκαγιών» Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2001 (36 ώρες).        |
| ΙΕΚ Άποψη<br>2000                                                     | Εισηγητής σε σεμινάριο με τίτλο “Διαχείριση απορριμμάτων-προστασία του περιβάλλοντος”, ΙΕΚ Άποψη, Γιαννιτσά, Νοέμβριος 2000 (18 ώρες).                                                                                                                                                       |
| ΙΕΚ Πολύτροπο<br>1995                                                 | Εισηγητής σε σεμινάριο με τίτλο “Διαχείριση και Προώθηση Δασοπονικών Προϊόντων”, ΙΕΚ Πολύτροπο, Καστοριά, Νοέμβριος 1995 (12 ώρες).                                                                                                                                                          |
| ΚΕΚ Ψηφίον<br>1995                                                    | Εισηγητής σε σεμινάριο με τίτλο “Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών”, ΚΕΚ Ψηφίον, Θεσσαλονίκη Οκτώβριος-Νοέμβριος, 1995 (20 ώρες).                                                                                                                                                             |
| ΕΛΚΕΠΑ Κομοτηνής<br>1995                                              | Εισηγητής σε σεμινάριο με τίτλο “Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών”, ΕΛΚΕΠΑ, Κομοτηνή, Οκτώβριος 1995 (24 ώρες).                                                                                                                                                                              |
| Αριστοτέλειο Παν/μιο<br>1995 - 2000                                   | Συμμετοχή στη διεκπεραίωση των Εργαστηριακών μαθημάτων στα αντικείμενα της Τηλεπισκόπησης, των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Δασικής Αεροφωτογραφίας στο Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.               |

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

### ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Αεροφωτογραφία και τηλεπισκόπηση. Βασικές αρχές. Ιστορική αναδρομή. Δορυφορικά συστήματα καταγραφής. Ενεργητικά παθητικά συστήματα καταγραφής. Χαρακτηριστικά δορυφορικών δεδομένων. Χωρική, ραδιομετρική, φασματική και χρονική διακριτική ικανότητα. Η έννοια της κλίμακας. Δορυφορικά συστήματα καταγραφής. Προεπεξεργασία δορυφορικών δεδομένων. Ραδιομετρική και γεωμετρική προσαρμογή δορυφορικών δεδομένων. Βελτίωση δορυφορικών εικόνων. Φασματική και χωρική ενίσχυση. Πολυφασματικοί μετασχηματισμοί. Δείκτες βλάστησης. Πολυμεταβλητές στατιστικές αναλύσεις δορυφορικών δεδομένων. Φασματική απόκριση συνιστωσών του περιβάλλοντος. Φασματικά χαρακτηριστικά βλάστησης, εδάφους, υδάτινων μαζών. Κλασσική φωτοερμηνεία. Ψηφιακή ταξινόμηση. Στρατηγική ταξινόμησης. Μέθοδοι ταξινόμησης. Αλγόριθμοι ταξινόμησης. Εκτίμηση ακρίβειας ταξινόμησης. Εισαγωγή στη φωτογραμμετρία. Υπερφασματικά συστήματα. Θερμικά συστήματα. Ενεργητικά συστήματα μικροκυμάτων. Εφαρμογές τηλεπισκόπησης στην παρακολούθηση, διαχείριση, προστασία και ανάπτυξη των φυσικών οικοσυστημάτων και του περιβάλλοντος.

### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Εισαγωγικές έννοιες. Εισαγωγή στη Γεωδαισία. Γεωδαιτικές μετρήσεις. Ορισμός συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών. Αξιολόγηση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών. Συνιστώσες συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών. Ηλεκτρονικές συσκευές, λογισμικό, οργανωτικές πτυχές. Χαρακτηριστικά και μορφές δεδομένων. Τύποι χωρικών δεδομένων. Σημειακά, γραμμικά, επιφανειακά δεδομένα. Απόδοση χωρικών μετρήσεων. Ονομαστική βαθμίδα, τακτική ή ιεραρχική βαθμίδα, βαθμίδα διαστήματος, βαθμίδα λόγου ή αναλογιών. Διαβάθμιση γεωγραφικών φαινομένων. Διακριτά, σειριακά, συνεχή φαινόμενα. Δομές χωρικών δεδομένων. Δομή διανύσματος και κανάβου. Απόκτηση και Εισαγωγή δεδομένων. Δομή, οργάνωση και διαχείριση χωρικών βάσεων δεδομένων. Χωρικές ανακρίβειες δεδομένων. Χωρικές αναλυτικές διαδικασίες. Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων. Μοντελοποίηση. Στοιχεία χαρτογραφίας. Η έννοια της κλίμακας. Η παράμετρος χρόνος στα ΣΓΠ. Αρχές σχεδιασμού και προϋποθέσεις εγκατάστασης και διαχείρισης ενός ΣΓΠ. Ο ανθρώπινος παράγων στα ΣΓΠ. Τα ΣΓΠ στη λήψη αποφάσεων διαχείρισης, προστασίας και ανάπτυξης του περιβάλλοντος. Παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης.

### ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Εισαγωγικές έννοιες στις μεθόδους χωρικής ανάλυσης. Χωρικές και μη-χωρικές αναλύσεις δεδομένων. Τύποι χωρικών δεδομένων. Σημειακά, γραμμικά, επιφανειακά δεδομένα. Απόδοση χωρικών μετρήσεων. Ονομαστική βαθμίδα, τακτική ή ιεραρχική βαθμίδα, βαθμίδα διαστήματος, βαθμίδα λόγου ή αναλογιών. Διαβάθμιση γεωγραφικών φαινομένων. Διακριτά, σειριακά, συνεχή φαινόμενα. Οπτικοποίηση, διερεύνηση και μοντελοποίηση χωρικών δεδομένων. Διερεύνηση σημειακών χωρικών προτύπων. Τυχαία, συσσωρευμένα και κανονικά σημειακά χωρικά πρότυπα. Η μέθοδος των πλησιέστερων γειτονικών αποστάσεων. Η συνάρτηση K του Ripley. Χωρο-χρονική συσσώρευση σημειακών παρατηρήσεων. Ανάλυση συνεχόμενων χωρικών δεδομένων. Χωρική αυτοσυσχέτιση. Ημιβαριογράμματα. Συσχετογράμματα. Οπτικοποίηση και διερεύνηση συνεχόμενων χωρικών δεδομένων. Χωρική παρεμβολή. Kriging. Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση. Ανάλυση δεδομένων επιφανείας.

### ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Περιεχόμενο Γεωπληροφορικής και ιστορική εξέλιξη. Χώρος, χρόνος και κλίμακα. Απόκτηση, προεπεξεργασία, και ανάλυση πρωτογενών χωρικών περιβαλλοντικών δεδομένων. Τύποι δεδομένων και μέθοδοι επεξεργασίας. Προχωρημένα θέματα επεξεργασίας δορυφορικών δεδομένων. Γεωδαισία. Φωτογραμμετρία. Μέθοδοι χωρικής παρεμβολής. Εφαρμογές μεθόδων ανάλυσης χώρου συμπεριλαμβανομένου των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών, της τηλεπισκόπησης, και των μεθόδων χωρικής ανάλυσης σε γνωστικά αντικείμενα του Τμήματος. Ενδεικτικά αναφέρονται η οικολογία, βιοποικιλότητα, γενετική, υδατικοί πόροι, εδαφολογία, διαχείριση στερεών αποβλήτων.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ (R)**

Ιστορική αναδρομή, εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί, γενικές εφαρμογές Διανύσματα και τελεστές. Πίνακες, πλαίσια δεδομένων και λίστες. Αλληλεπίδραση με το χρήστη. Απεικόνιση δεδομένων. Βρόχοι και υπο-συνθήκη εκτέλεση εντολών. Συναρτήσεις. Βασικές εντολές ανάλυσης δεδομένων. Γραφήματα Στατιστικές εφαρμογές.

**ΕΠΙΒΛΕΨΗ-ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ****ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

1. Κατερίνα-Καρολίνα Καραπάνου, 2008, «Δορυφορική χαρτογράφηση της καμένης έκτασης της πυρκαγιάς της Πάρνηθας με δεδομένα ASTER» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
2. Παναγιώτης Σακουλέος, 2009, «Δορυφορική χαρτογράφηση της καμένης έκτασης της πυρκαγιάς της Πάρνηθας με δεδομένα LANDSAT» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
3. Κυριακή Παπασοφοκλή, 2010, «Διαχρονική καταγραφή των καμένων εκτάσεων της Κύπρου αξιοποιώντας το ιστορικό αρχείο δορυφορικών εικόνων LANDSAT της USGS» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
4. Αντώνης Μπαλάγκας, 2012, «Δορυφορική χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας.
5. Αντώνης Μπούρδαλας, 2013, «Σχεδιασμός και ανάπτυξη ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για τη διαχρονική εξέλιξη του τοπίου της περιοχής του δικτύου NATURA 2000 Κοτυχίου-Στροφυλιάς» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
6. Δανάη Γεωργακοπούλου, 2015, «Παρακολούθηση της μεταπυρικής διαδοχής της βλάστησης των πυρκαγιών της Πελοποννήσου του 2007 με χρονοσειρές δορυφορικών δεδομένων», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
7. Παυλίνα Τσαμπανάκη, 2015, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Λασηθίου χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες και τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
8. Ελένη Γενικαλιώτη, 2015, «Χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων σε επιλεγμένες περιοχές του πλανήτη με δεδομένα Landsat», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
9. Φώτιος Ταγκαλίδης, 2016, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Πιερίας χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες και τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
10. Άννα Κασάπα, 2016, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Χίου χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες και τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
11. Ευάγγελος Ντάλας, 2016, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Ιωαννίνων χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες και τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
12. Μανώλης Αλάτσαρης, 2016, «Χωρο-χρονική συσχέτιση δασικών πυρκαγιών με μετεωρολογικά δεδομένα και βιο-κλιματικούς δείκτες στην Ελλάδα», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
13. Δημήτριος Κατράνας, 2016, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Λάρισας χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
14. Ιωάννης Νικολαΐδης, 2016, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Πέλλας χρησιμοποιώντας



- τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
15. Ευαγγελία Καλαμουδάκου, 2016, «Γεωγραφική και χωρική ανάλυση των εστιών έναρξης των δασικών πυρκαγιών στην Πελοπόννησο σε σχέση με περιβαλλοντικά, κοινωνικο-οικονομικά και πληθυσμιακά μεγέθη» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
  16. Γεώργιος Μωραΐτης, 2018, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Αχαΐας χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες και τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  17. Θεόδωρος Κουτσομπίνας, 2018, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Αττικής χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  18. Ιωάννης Λιάσκος, 2018, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Φθιώτιδας χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  19. Ευστάθιος Παναγιωτόπουλος, 2019, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Ηλείας χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες και τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  20. Γεώργιος Σπαντίδης, 2020, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Ηρακλείου χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  21. Ελευθερία Αργυροπούλου, 2020, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Τρικάλων χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  22. Αργυρώ Παπανικολάου, 2020, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στους Νομούς Κοζάνης και Καστοριάς χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  23. Χριστίνα Χαϊτίδου, 2020, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στους Νομούς Κοζάνης και Καστοριάς χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  24. Ειρήνη Παπαθανάση, 2020, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Αρκαδίας χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  25. Σοφία Σταπατώρη, 2021, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Ρεθύμνου χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  26. Σωτήρης Κατσάμπανης, 2021, «Εντοπισμός και χαρτογράφηση διαχρονικών αλλαγών στα δασοόρια ελληνικών βουνών μελετώντας χρονοσειρές δορυφορικών δεδομένων», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  27. Λάμπρος Ζαβιτσάνος, 2021, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στον Νομό Λευκάδας χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  28. Μαρία Όλγα Δρυμπέτα, 2022, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νότιο τμήμα του Νομού Εύβοιας χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  29. Περικλής Ζάππας, 2022, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο βόρειο τμήμα του Νομού Εύβοιας χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  30. Μαρία Τσάκωνα, 2022, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στον Νομό Ευρυτανίας χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
  31. Δήμητρα Τζώρτζη, 2022, «Χαρτογράφηση και αξιολόγηση του αστικού πρασίνου στον Δήμο Αγρινίου με υψηλής ευκρίνειας αεροφωτογραφίες και χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων Sentinel-2», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.

32. Συμεόν Καναρόπουλος, 2022, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στους Νομούς Κεφαλονιάς και Ζακύνθου χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
33. Νικόλαος Παπαδημητρίου, 2022, «Πληθυσμιακές αλλαγές και δασικές πυρκαγιές σε επίπεδο κοινοτήτων στην Ελλάδα», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
34. Δήμητρα Διαμαντοπούλου, 2022, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Μεσσηνίας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
35. Αρχοντούλα Βασιλείου, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στους Νομούς Σάμου και Λέσβου χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
36. Μαρία Κεχαγιά, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στους Νομούς Σάμου και Λέσβου χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
37. Κωνσταντίνα Καλαβρουζιώτη, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Άρτας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
38. Λύδια-Χαρά Τσόγκα, 2023, «Εκτίμηση της επιφανειακής θερμοκρασίας εδάφους αστικών περιοχών με δορυφορικά δεδομένα και συσχέτιση με το αστικό πράσινο», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
39. Κωνσταντίνος Κορμικιάρης, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Πρεβέζης, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
40. Ιωάννης Σαρρής, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Γρεβενών, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
41. Χρήστος Δημήτριος Ταλέκογλου, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Μαγνησίας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
42. Δημήτριος Βανιώτης, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στους δήμους Γυθείου και Μολάων του νομού Λακωνίας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
43. Αντώνιος Ταντίκης, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο δήμο Σπάρτης του νομού Λακωνίας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
44. Ελένη Σπανού, 2023, «Ζώνες επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών σε πολλαπλές χώρο-χρονικές και θεματικές κλίμακες με μεθόδους χωρικής ανάλυσης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
45. Κωνσταντίνος Μητσόπουλος, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Αργολίδας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
46. Νικολέττα Μήλη, 2023, «Ανάπτυξη και βελτίωση της μεθόδου των κανόνων για τη χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα MODIS, Landsat και Sentinel-2», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
47. Βασίλειος Γκιτάκος, 2023, «Χωρικά πρότυπα επιλεκτικότητας ζωνών εμφάνισης δασικών πυρκαγιών σε σχέση με χρήσεις γης σε επίπεδο νομών στην Ελλάδα», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
48. Ιωάννης Γεραντώνης, 2023, «Ανασύσταση και ανάλυση του ιστορικού των πυρκαγιών του νομού Εύβοιας αξιοποιώντας το ιστορικό αρχείο δορυφορικών εικόνων Landsat», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
49. Ευθύμιος Αντώνιος Πυλαρινός, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Κορίνθου, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.

50. Μαρία Μακρή, 2023, «Ανασύσταση και ανάλυση του ιστορικού των πυρκαγιών σε νησιά του Αιγαίου αξιοποιώντας το ιστορικό αρχείο δορυφορικών εικόνων Landsat», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
51. Ελένη Φραγκούλατζη, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Θεσπρωτίας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
52. Ελένη Ποταμίτη, 2023, «Προσδιορισμός των παραμέτρων ποιότητας νερού στη λίμνη Αμβρακία με τη χρήση τεχνικών τηλεπισκόπησης», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
53. Ιωάννης Κωνσταντινίδης, 2023, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο νομό Κέρκυρας, χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.

## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ

### ΕΠΙΒΛΕΨΗ

1. Παναγιώτης Ζαμπάρας, 2011, «Περιγραφική και χωρική στατιστική ανάλυση των παραγόντων που διαμορφώνουν την περιβαλλοντική εκπαίδευση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στο Ν. Αιτωλοακαρνανίας», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
2. Χαρίκλεια Χαρδαλιά, 2011, «Χαρτογράφηση φυσικών και ανθρωπογενών διαχρονικών και εποχιακών αλλαγών του Δέλτα Λουδία-Αξιού-Αλιάκμονα με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
3. Ιωάννα Βουκελάτου, 2012, «Η Δορυφορική Τηλεπισκόπηση και τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών στη διάκριση και χαρτογράφηση μόνιμων αγροτικών καλλιεργειών. Μια πιλοτική εφαρμογή στο Δέλτα του Καλαμά», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας.
4. Όλγα Ευστρατίου, 2013, «Ενδογενή και εξωγενή χωρο-χρονικά πρότυπα των σημείων έναρξης δασικών πυρκαγιών στην Πελοπόννησο», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας.
5. Ζωή Στάμου, 2013, «Χρήσεις γης και δασικές πυρκαγιές στο Νομό Αιτωλοακαρνανίας», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας.
6. Νατάσα Κρινά, 2014, «Χαρτογράφηση διαχρονικών αλλαγών θεματικών κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης σε δελταϊκά οικοσυστήματα της Ελλάδας με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
7. Ψαρράς Θωμάς, 2014, «Χαρτογράφηση μεταβολών της δασικής βλάστησης στην Αιτωλοακαρνανία με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
8. Suman Ghimire, 2016, "Terrestrial laser scanning for measuring forest inventory variables, volume and estimating above ground biomass in Mediterranean forests of Greece", Erasmus Mundus, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών.
9. Mohsen Nabil Abdel Salam Ramadan, "Multi-Sensor and Multi-Resolution Burned Area Mapping Using Optical and Radar Satellite Images. Master of Science degree. Geoinformation in Environmental Management Department, CIHEAM-Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICh).

**ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ**

1. Master of Science thesis by Michael Bur, «Reyente Feuer- und Störungsgeschichte der Wälder des Schweizerischen (Fire and Disturbance History of the Forests in the Swiss National Park)», 2002-2003, Department of Geography, University of Zurich.
2. Master of Science thesis by Marcus Stähli, «Holozäne Feuergeschichte des Schweizerischen Nationalparks (Holocene Fire History of the Swiss National Park)», 2002-2003, Department of Geography, University of Zurich. (Συμβουλευτική υποστήριξη).
3. Δαμιανός Καλπακίδης, «Προσεγγίσεις βιοκλιματικού χαρακτηρισμού περιοχών της Ελλάδας», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών». Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
4. Σταυρούλα Ακρίδα, «Διαχρονικές μεταβολές και χαρτογράφηση με τη χρήση τηλεπισκοπικών μεθόδων στον υγρότοπο ποταμού Καλαμά.», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
5. Μοιράγια, Γ.-Μ., «Μέθοδοι χωρικής ανάλυσης για τη μοντελοποίηση και χαρτογράφηση του βιοκλίματος στην Πελοπόννησο και τη Στερεά Ελλάδα», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
6. Παναγιώτης Νίτας, «Υπολογισμός της τροφικής κατάστασης των λιμνών με τη χρήση της Τηλεπισκόπησης», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ****ΕΠΙΒΛΕΨΗ - ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ**

1. Μαγδαλινή Πλένιου, 2013, «Πολλαπλής κλίμακας φασματική αξιολόγηση και χαρτογράφηση της καμένης έκτασης της πυρκαγιάς της Πάρνηθας», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

**ΕΠΙΒΛΕΨΗ – ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ**

2. Ζωή Στάμου, «Χωρικά και χρονικά πρότυπα επιλεκτικότητας δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
3. Αναστασία-Χριστίνα Καραμήτσου, «Βιογεωγραφικά πρότυπα κατανομής βιοποικιλότητας σε σχέση με τις δασικές πυρκαγιές σε μεσογειακά οικοσυστήματα, με χρήση μεθόδων γεωπληροφορικής», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
4. Ελένη Βάκκα, «Φαινολογικά πρότυπα χρονοσειρών δορυφορικών δεδομένων για τη διάκριση και χαρτογράφηση δασικών ειδών και παρακολούθηση της μεταπυρικής εξέλιξής τους», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών.

**ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ (ΜΕΛΟΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ)****ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ**

1. Φούλα Νιοτή, 2013, «Οικολογική προσέγγιση και χαρτογραφική απεικόνιση μεταπυρικής διαδοχής δασών τραχείας Πεύκης στη νήσο Κάρπαθος», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Επιβλ. Καθ. Παναγιώτης Δημόπουλος.
2. Nikos Alexandris, 2011, "Burned area mapping via non-centered Principal Components Analysis using public domain data and free open source software", Faculty of Forest and Environmental Sciences,

Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, Germany (Άτυπη επίβλεψη)

3. Λάμπρος Τσουνής, «Μελέτη των τροφικών σχέσεων της ιχθυοκοινωνίας της λίμνης Τριχωνίδας – Οικολογικές και διαχειριστικές προεκτάσεις», Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστημίου Αιγαίου (Επιλέπων Καθ. Γιώργος Κεχαγιάς).
4. Μαρίας Κωφίδου, «Προσαρμογή και εναρμόνιση δορυφορικών δεδομένων πολλαπλών πηγών για αφομοίωσή αυτών στα υδρολογικά μοντέλα καθώς και για βελτιστοποίηση υδρολογικών προσομοιώσεων», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (Επιλέπων Καθ. Αλεξάνδρα Γκεμιτζή).

## ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ

5. Πέτρος Λέκκου, «Downscaling of remotely sensed precipitation», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (Επιλέπων Καθ. Αλεξάνδρα Γκεμιτζή).
6. Ιωάννης Μαλαμίδης, «Contribution of STEM technologies to effective environmental education in secondary schools», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (Επιλέπων Καθ. Αλεξάνδρα Γκεμιτζή).
7. Ειρήνη Μπιλιάνη, «Ανάπτυξη καινοτόμων μεθοδολογιών για την παρακολούθηση της ποιότητας των εσωτερικών και παράκτιων υδάτων, με τη χρήση της τηλεπισκόπησης», Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών (Επιλέπων Καθ. Ιερόθεος Ζαχαρίας).
8. Δημήτριος Μενεμενλής, «Πρόβλεψη και διαχείριση επικινδυνότητας πυρκαγιών με σύγχρονα μοντέλα προσομοίωσης και διοίκησης ολικής ποιότητας σε περιοχές μίξης δασών - οικισμών (wildland-urban interface/ WUI)», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών (Επιλέπων Καθ. Κώστας Καραμπακίδης).

## ΜΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΤΡΟΠΩΝ

### ΜΕΛΟΣ ΕΠΤΑΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

1. Ph.D. Thesis by Mrs. Lara Vilar, 2009, 'Elaboración de modelos espaciales predictivos de ocurrencia de incendios forestales asociada a la actividad humana' (Elaboration of spatial wildfire occurrence predictive models related to human activity). Department of Geography, University of Alcalá de Henares, Spain.
2. Nikos Alexandris, 2011, "Burned area mapping via non-centered Principal Components Analysis using public domain data and free open source software», Faculty of Forest and Environmental Sciences, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, Germany
3. Στάυρος Σταγάκης, 2012, «Αξιολόγηση και χρήση τεχνικών τηλεπισκόπησης για την παρακολούθηση της δυναμικής χερσαίων οικοσυστημάτων». Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
4. Αναστασία Χριστοπούλου, 2014, «Διερεύνηση της ιστορικής παρουσίας της φωτιάς και πρότυπα χωρικής μεταπυρικής αναγέννησης σε δασικά οικοσυστήματα *Pinus nigra* J. F. Arnold του όρους Ταΰγétου», Σχολή Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο (επιβλέπων καθηγήτρια κ. Μαργαρίτα Αριανούτσου).
5. Παλαιολόγος Παλαιολόγου, 2015, «Σχεδιασμός Πρόβλεψης Συμπεριφοράς και Αξιολόγηση των Επιπτώσεων Δασικών Πυρκαγιών με χρήση Γεωπληροφορικής» Τμήμα Γεωγραφίας. Πανεπιστήμιο Αιγαίου (επιβλέπων καθηγητής κ. Κώστας Καραμπακίδης)
6. Σύλβια Ζακκάκ, 2016, «Η επίδραση της εγκατάλειψης γεωργοκτηνοτροφικής χρήσης γης στη βιοποικιλότητα», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών (επιβλέπων καθηγήτρια Βασιλική Κατή).
7. Δημήτριος - Χαράλαμπος Παπαϊωάννου, 2016, «Το βαλκανικό αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*, Bolka, 1925) στην Ελλάδα», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών (επιβλέπων καθηγητής Παναγιώτης Δημόπουλος)
8. Βιργινία Ι. Γρηγοριάδου, 2022, «Το ζήτημα της ομοιότητας μεταξύ επιστημονικών μοντέλων και φυσικής πραγματικότητας στον επιστημολογικό στοχασμό της Susan G. Sterrett», Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, (επιβλέπων

καθηγητής Κώστας Θεολόγου)

9. Γεώργιος Νάκας, 2023, «Μεταπτυχιακή διαδοχή στο σύστημα φυτών–επικοινωνιών σε Μεσογειακά οικοσυστήματα», Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου (επιβλέπων καθηγήτρια Δώρα Πετανίδου)
10. Ναταλία Βερδέ, 2023, «Υπολογισμός και χαρτογράφηση Δεικτών Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης, με ανοιχτά δεδομένα παρατήρησης γης και υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους», Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, (επιβλέπων καθηγητής Πέτρος Πατιάς)
11. Ελένη Αρβανίτη, 2023, «Ανοιχτή Κοινωνική Καινοτομία για την Βιώσιμη Περιφερειακή Ανάπτυξη», Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών (επιβλέπων καθηγητής Ευάγγελος Παπαδάκης)
12. Λάζαρος Νεοκοσμίδης, 2023, «Οικολογία τοπίου των αλληλεπιδράσεων φυτών–επικοινωνιών στο Αιγαίο Πέλαγος», Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου (επιβλέπων καθηγήτρια Δώρα Πετανίδου)

#### ΜΕΛΟΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

1. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) του κ. Λ. Μαυραγάνη με θέμα «Ανάπτυξη εργαλείων για τη σύνταξη διαχειριστικών σχεδίων υδατικών πόρων στον Αμβρακικό κόλπο», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών». Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
2. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) της κ. Σ. Ντέμσια με θέμα «Συμβολή τοπογραφικών εργαλείων και μεθόδων για eco-monitoring Αμβρακικού Κόλπου», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών». Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
3. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) της κ. Β. Ζυγούρη με θέμα «Συμβολή τοπογραφικών εργαλείων και μεθόδων για eco-monitoring Αμβρακικού Κόλπου», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών». Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
4. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) του κ. Δ. Καλπακίδη με θέμα «Προσεγγίσεις βιοκλιματικού χαρακτηρισμού περιοχών της Ελλάδας», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών». Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
5. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) της κ. Σ. Ακρίδα με θέμα «Διαχρονικές μεταβολές και χαρτογράφηση με τη χρήση τηλεπισκοπικών μεθόδων στον υγρότοπο ποταμού Καλαμά», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
6. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) του κ. Ι. Γαστεράτου με θέμα «Ορνιθοπανίδα των Προστατευόμενων Περιοχών της Κέρκυρας», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
7. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) του κ. Δ. Μάμαση με θέμα «Οικολογική Χαρτογράφηση και ανάδειξη μονοπατιών στην προστατευόμενη περιοχή Νήσοι Παξοί και Αντίπαξοι με κωδικό NATURA 2000 GR2230004», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
8. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) της κ. Κ. Χαλβατζή με θέμα «Ενδιαίτηματα-νησιά (habitat-islands): το παράδειγμα της προστατευόμενης περιοχής των Στενών Κλεισούρας, Ν. Αιτωλοακαρνανίας», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
9. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) της κ. Γ.-Μ. Μοιράγια με θέμα «Μέθοδοι χωρικής ανάλυσης για τη μοντελοποίηση και χαρτογράφηση του βιοκλίματος στην Πελοπόννησο και τη Στερεά Ελλάδα»,

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

10. Μεταπτυχιακός τίτλος ειδίκευσης (M.Sc.) του κ. Π. Νίτα με θέμα «Υπολογισμός της τροφικής κατάστασης των λιμνών με τη χρήση της Τηλεπισκόπησης», Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

6. " Υποστήριξη ερευνητών με έμφαση στους νέους ερευνητές - κύκλος Β". «Καθεστώς φωτιάς και μεταπτυχιακή εξέλιξη καμένων περιοχών σε επιλεγμένες φυτικές διαπλάσεις (biomes) του πλανήτη μελετώντας τη φαινολογία του τοπίου με χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5047152. Προϋπολογισμός έργου 45545.50 Euro.
5. GRADIENT 2016-2017 "Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data in a north to south transect in Europe and North Africa". Marie Sklodowska-Curie Individual Fellowship (MSCA), H2020-MSCA-IF-2015. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Insubric ecosystems research group, Switzerland.
4. DIABOLO«IMPROVED FOREST DATA. Distributed, integrated and harmonised forest information for bioeconomy outlooks», ISIB-04a-2014, 01/03/2015-28/02/2019. Horizon 2020, Call: H2020-ISIB-2014-2, Topic: ISIB-04a-2014, Type of action: RIA. Total budget 4,998,978 Euro (EE 4,734,603 Euro). Budget 97,438 Euro. Συνολικός προϋπολογισμός έργου 4,998,978 Euro (Ευρωπαϊκή συμμετοχή 4,734,603 Euro). Προϋπολογισμός έργου 97,438 Euro (Ευρωπαϊκή συμμετοχή 97,438 Euro). Διάρκεια. 1.3.2015-28. 2.2019
3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΑΛΛΑΓΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ – ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ IKYDA 2012. «Remote Sensing of Natural Disasters in a Climate Changing World», «Τηλεπισκόπηση Φυσικών Καταστροφών σε καθεστώς της Παγκόσμιας Κλιματικής Αλλαγής». Επιστημονική συνεργασία με το University of Freiburg, Department of Remote Sensing and Landscape Information Systems. Υποβλήθηκαν 57 προτάσεις και επιλέχθηκαν 18. Διάρκεια. 1.1.2012-31.12.2013. Προϋπολογισμός έργου 10000 Euro.
2. «Forest fires under climate, social and economic changes in Europe, the Mediterranean and other fire-affected areas of the world» Proposal acronym: FUME. Seventh Framework Programme (FP7), Collaborative Project: (ii). Large-scale integrating project. Work programme topics addressed: Activity 6.1 Climate Change, pollution and risks. Sub-Activity 6.1.3 Natural Hazards. Area 6.1.3.1 Hazard assessment, triggering factors and forecasting. ENV.1.3.1.1 Forest fires in the context of climate and social changes. Συνολικός προϋπολογισμός έργου 8,183,628.53 Euro (Ευρωπαϊκή συμμετοχή 6,178,331.28 Euro). Προϋπολογισμός έργου 297,792.00 Euro (Ευρωπαϊκή συμμετοχή 224,240.00 Euro). Διάρκεια. 1.1.2010-31.12.2013
1. 2001-2002. Υποτροφία από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών για μεταδιδακτορική έρευνα στο Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με γνωστικό αντικείμενο «Διερεύνηση της χωρικής δομής των δασικών πυρκαγιών και συσχέτιση αυτών με δείκτες δομής του τοπίου». Προϋπολογισμός 7,038.18 Euro

### ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

1. Κύριος ερευνητής στο πρόγραμμα (ΠΕΝΕΔ), «Εφαρμογή δορυφορικών δεδομένων και γεωγραφικών συστημάτων στη χαρτογράφηση δασικής καύσιμης ύλης», 1994-1995. Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. Χρηματοδοτούμενο από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ).
2. Συμμετοχή στο πρόγραμμα, «Multivariate and GIS analysis of large fire probability in Dinosaur

- National Monument», (Επιστημονικός υπεύθυνος Δρ. Κ. Καλαμποκίδης), Colorado, USA. Χρηματοδοτούμενο από το United State Department of Agriculture, 1995-1996.
3. Κύριος ερευνητής στο πρόγραμμα, «Ανάπτυξη και χαρτογράφηση δασικών μοντέλων καύσιμης ύλης με τεχνικές τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών», 1995-1997. Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. Χρηματοδοτούμενο από τη Ευρωπαϊκή Ένωση, Διακανονισμός 3528/86, Πρόγραμμα 95.60.ΕΛ.004.0.
  4. Κύριος ερευνητής στο πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, «Remote Sensing of Large Wildland Fires in the European Mediterranean Basin - MEGAFIRES», (Τηλεπισκόπηση μεγάλων πυρκαγιών της Ευρωπαϊκής Μεσογειακής Λεκάνης), 1996-1998. Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. Χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Πρόγραμμα Περιβάλλον και Κλίμα 1994-1998.
  5. Συμμετοχή στο πρόγραμμα (ΠΕΝΕΔ), «Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός μοντέλου εκτίμησης του βαθμού επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιώντας τη δορυφορική τηλεπισκόπηση και τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών», 1997-1998. Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. Χρηματοδοτούμενο από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ).
  6. Δεύτερος κύριος ερευνητής στο πρόγραμμα, «FUEGO-2 Instrument Design – Prototype Construction and Validation», 1/7/2000-31/12/2000, Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
  7. Τεχνικός υπεύθυνος στο πρόγραμμα, «Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών Νησιών Αιγαίου», 1/3/2000-31/12/2000, Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Χρηματοδοτούμενο από το Υπουργείο Αιγαίου.
  8. Κύριος ερευνητής στο πρόγραμμα, «SPREAD. Forest Fire Spread Prevention and Mitigation», 1/1/2002-31/12/2004, Geographic Information Systems Division (GIS) Department of Geography, University of Zurich. Χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και την Ομοσπονδιακή Επιτροπή Έρευνας της Ελβετίας.
  9. Ερευνητής στο πρόγραμμα, «EUFIRES: Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a “wall-less” Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region», 1/12/2003-31/12/2004, Geographic Information Systems Division (GIS) Department of Geography, University of Zurich. Χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και την Ομοσπονδιακή Επιτροπή Έρευνας της Ελβετίας.
  10. Συμμετοχή στο πρόγραμμα INTERREG IIIA 62/2127 «Ανάπτυξη ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος για την παρακολούθηση και τη διαχείριση προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000 σε Ελλάδα και Ιταλία. Πιλοτική εφαρμογή σε κοινά οικοσυστήματα Ελλάδας-Ιταλίας» με ανάθεση του έργου «Χαρτογραφική αποτύπωση σε βάση γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών της διαχρονικής εξέλιξης της φυτοκάλυψης (βλάστησης) και των τοπίων στις δύο περιοχές πιλοτικής εφαρμογής. Χαρτογραφική διασύνδεση των δεδομένων κάλυψης γης του CORINE (Corine Land Cover 2000) με τα δεδομένα των χαρτών τύπων οικοτόπων και ειδών του NATURA (1999)», 1/10/2007-30/05/2008, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
  11. Συμμετοχή στο πρόγραμμα INTERREG IIIB «MONITOR - Hazard Monitoring for Risk Assessment and Risk Evaluation» ως εμπειρογνώμονας της ομάδας εργασίας της ANAIT Αναπτυξιακή Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αιτωλοακαρνανίας, 1/8/2007-30/5/2008.
  12. Συμμετοχή στο πρόγραμμα INTERREG III A/ CARDS Εφαρμογή συστήματος αξιολόγησης κατάστασης διατήρησης ειδών, οικοτόπων και τοπίων στην προστατευόμενη περιοχή του Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
  13. Συμμετοχή στο πρόγραμμα Χαρτογράφηση και Μελέτη για την Παρακολούθηση και Εξέλιξη Περιβαλλοντικών (Βιοτικών) Παραμέτρων και των Υγροτοπικών Οικοσυστημάτων στους ταμιευτήρες του Συγκροτήματος Αχελώου. Αναθέτουσα Αρχή: Δ.Ε.Η., Συγκρότημα Αχελώου. Επιστημονικός Υπεύθυνος Προγράμματος: Αναπλ. Καθηγητής Δημόπουλος Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (2008-2009).
  14. Συμμετοχή στο πρόγραμμα Μελέτη Συστήματος Παρακολούθησης Φυσικοχημικών Παραμέτρων στους ταμιευτήρες του Συγκροτήματος Αχελώου. Αναθέτουσα Αρχή: Δ.Ε.Η., Συγκρότημα Αχελώου.



- Επιστημονικός Υπεύθυνος Προγράμματος: Αναπλ. Καθηγητής Δημόπουλος Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (2008-2009).
15. Συμμετοχή στο πρόγραμμα Χαρτογράφηση Διαχρονικών μεταβολών της δομής και διαμόρφωσης του τοπίου στον Αμβρακικό κόλπο, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
  16. COST Action FP0701, 2008-2011, "Post-Fire Forest Management in Southern Europe", το οποίο είναι ένα δίκτυο ερευνητών και επαγγελματιών που εργάζονται στον τομέα της οικολογίας των πυρκαγιών και διαχείρισης των δασών από όλη την Ευρώπη. Συντονιστής του προγράμματος είναι ο Dr. Francisco Moreira.
  17. Επιστημονικώς υπεύθυνος και ερευνητική συμμετοχή στο πρόγραμμα FUME «Forest fires under climate, social and economic changes in Europe, the Mediterranean and other fire-affected areas of the world» 01.01.2010-31.12.2013. Seventh Framework Programme (FP7). "Οι δασικές πυρκαγιές σε καθεστώς κλιματικών, κοινωνικών και οικονομικών αλλαγών στην Ευρώπη, στη Μεσόγειο και σε άλλες πυρόπληκτες περιοχές του πλανήτη (FUME)"
  18. Συμμετοχή στο πρόγραμμα BIOdiversity Multi-Source Monitoring System: from Space to Species (BIO\_SOS). Επιστημονικός Υπεύθυνος Προγράμματος: Καθηγητής Δημόπουλος Παναγιώτης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Seventh Framework Programme, Theme [SPA.2010.1.1.-04] [Stimulating the development of GMES services in specific areas] (2010-2013).
  19. Συμμετοχή στο πρόγραμμα "Παρακολούθηση τύπων οικοτόπων και ειδών χλωρίδας" στο Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων, Περιστερίου και Χαράδρας Αράχθου", Φορέας Χρηματοδότησης Αναπτυξιακή Ηπείρου, 15-1-2015 - 31-5-2016.
  20. Επιστημονικώς υπεύθυνος και ερευνητική συμμετοχή στο πρόγραμμα DIABOLO, «IMPROVED FOREST DATA. Distributed, integrated and harmonised forest information for bioeconomy outlooks», ISIB-04a-2014, 01/03/2015-28/02/2019. Horizon 2020.
  21. Επιστημονικώς υπεύθυνος και ερευνητική συμμετοχή στο πρόγραμμα GRADIENT. "Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data in a north to south transect in Europe and North Africa". Marie Sklodowska-Curie Individual Fellowship (MSCA), H2020-MSCA-IF-2015. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Insubric ecosystems research group, Switzerland.
  22. LIFE TERRACESCAPE, "Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστάσις γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή". LIFE16 CCA/GR/000050. Υπεύθυνη Δώρα Πετανίδου Καθηγήτρια. ΔΡΑΣΗ D1 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς.

## ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΜΕΡΩΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Πρόγραμμα Ελληνο-Γερμανικής Διμερής Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-German Bilateral Scientific Cooperation). «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για τον Προσδιορισμό Πολλαπλών Δασικών Διαχειριστικών Μονάδων με την Τεχνολογία της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Development of a Methodology for Identification of Multi-Purpose Forest Management Units Based on Remote Sensing and GIS Technology)».
2. Πρόγραμμα Ελληνο-Ισπανικής Διμερής Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-Spanish Bilateral Scientific Cooperation). «Η χρησιμοποίηση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και της τηλεπισκόπησης στα διάφορα στάδια της διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών (The use of geographic information systems and remote sensing in the different stages of forest fire management)».
3. Πρόγραμμα Ελληνο-Γερμανικής Διμερής Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-German Bilateral Scientific Cooperation). «Αξιολόγηση δορυφορικών δεδομένων MOMS-PRIRODA και ανάπτυξη μεθοδολογίας για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων και παρακολούθηση αυτών (Evaluation of MOMS-PRIRODA remote sensing data and methodology development for burned area mapping and post-fire monitoring)».
4. Πρόγραμμα Ελληνο-Ισπανικής Διμερής Επιστημονικής Συνεργασίας (Greek-Spanish Bilateral Scientific Cooperation). «Αξιολόγηση και χαρτογράφηση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών με τη χρήση της τηλεπισκόπησης και των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (Evaluation and mapping of forest fire danger with remote sensing and GIS)».

5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΑΛΛΑΓΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ – ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ IKYDA 2012. «Remote Sensing of Natural Disasters in a Climate Changing World», «Τηλεπισκόπηση Φυσικών Καταστροφών σε καθεστώς της Παγκόσμιας Κλιματικής Αλλαγής». Επιστημονική συνεργασία με το Univeristy of Freiburg, Department of Remote Sensing and Landscape Information Systems.

## ΑΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

### ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ – ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΕΣ ΟΜΙΛΙΕΣ

1. «Geographical Information Systems in the Management and Protection of Forest Genetic Resources (Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη Διαχείριση και Προστασία Δασικών Γενετικών Πόρων)» Σεπτέμβριος 1998, Institute of Forest Genetics and Tree Breeding, University of Goettingen, Germany.
2. «Ανάλυση Δορυφορικών Δεδομένων με τις Κύριες Συνιστώσες (Συγκεκριμένες Εφαρμογές)», 14 Μαΐου 2001, στα πλαίσια του μεταπτυχιακού μαθήματος «Προχωρημένα μαθήματα Δασικής Βιομετρίας IV (Εφαρμοσμένη Πολυμεταβλητή Ανάλυση) (Υπεύθυνος: Επίκουρος Καθηγητής Γεώργιος Σταματέλλος). Εργαστήριο Δασικής Βιομετρίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
3. «Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Ανάλυσης Δορυφορικών Δεδομένων. Περίπτωση Μελέτης η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών και η Λογιστική Παλινδρόμηση στη Χαρτογράφηση των Καμένων Εκτάσεων», 22 June 2001, Freiburg Centre for Data Analysis and Modelling, Albert-Ludwigs-Universität.
4. «Συστήματα Πληροφοριών Περιβαλλοντικών Κινδύνων – Νέες Τεχνολογίες», 5 Απριλίου 2002, στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Μαθήματος «Χαρτογράφηση και Διαχείριση Περιβαλλοντικών Κινδύνων», και του Προπτυχιακού Μαθήματος «Οικολογία και Διαχείριση Δασικών Πυρκαγιών» (Υπεύθυνος: Επίκουρος Καθηγητής Κώστας Καλαμποκίδης) του Τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου.
5. «Basic Principles of Remote Sensing and GIS as Modern Tools in Fire Research and Management (Βασικές Αρχές της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ως Σύγχρονα Εργαλεία στη Διαχείριση και Έρευνα των Δασικών Πυρκαγιών)» 24 February 2003, Seminar/Kurs Feuerökologie und Feuer-Management, Feuerökologie, Max-Planck-Institute for Chemie, University of Freiburg
6. «From Spatially Inaccurate Point Observations to Continuous Density Surfaces: A Kernel Approach in Wildland Fire Occurrence Analysis (Από χωρικές αβέβαιες σημειακές παρατηρήσεις σε συνεχόμενες επιφάνειες πυκνότητας: Η μέθοδος πυρήνα στην ανάλυση εμφάνισης πυρκαγιών)» 27 January 2004, Kolloquium Geographische Informationswissenschaft, University of Zurich
7. «Remote Sensing and GIS in Fire Research and Management: Beyond Positional Accuracy of Ignition Points with Kernel Density Estimation Methods (Η Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη Διαχείριση και Έρευνα των Δασικών Πυρκαγιών: Η χωρική αβεβαιότητα των σημείων έναρξης με τη μέθοδο πυρήνα)» 23 February 2004, Seminar/Kurs Feuerökologie und Feuer-Management, Feuerökologie, Max-Planck-Institute for Chemie, University of Freiburg.
8. «Σημειακά Χωρικά Πρότυπα στην Οικολογία», 16/7/2007 Διάλεξη στα πλαίσια του Διαπανεπιστημιακού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Τμήμα Βιολογίας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Πατρών.
9. «Ζώνες Επικινδυνότητας Δασικών Πυρκαγιών», 18/7/2007 Διάλεξη στα πλαίσια του Θερινού Οικολογικού Πανεπιστημίου «Ο Ορεινός Χώρος και τα Δάση». Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών με τη συνεργασία του Εργαστηρίου Χωροταξικού & Πολεοδομικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, 2-20 Ιουλίου 2007, Θάσος.
10. «Τηλεπισκόπηση και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ως εργαλεία παρακολούθησης και διαχείρισης», 7/12/2007 Διάλεξη στα πλαίσια της ημερίδας «Η Διαχείριση των Προστατευόμενων Περιοχών στην Ελλάδα: Σημερινή κατάσταση και προοπτικές», Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών» Τμήμα Διαχείρισης

- Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Τμήμα Βιολογίας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Πατρών.
11. «Τηλεπισκόπηση και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ως εργαλεία παρακολούθησης και διαχείρισης υδατικών πόρων», 16/09/2008. Διάλεξη στα πλαίσια της ημερίδας για το πρόγραμμα «HYDRONET», Κέρκυρα.
  12. «Η Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στην έρευνα και διαχείριση των δασικών πυρκαγιών» «Remote Sensing and GIS in Fire Research and Fire Management», 26.11.2008. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Διάλεξη στα πλαίσια του προγράμματος συνεργασίας Ελλάδας – Τουρκίας.
  13. «Διαχείριση κινδύνων εξ αποστάσεως: ο ρόλος της τηλεπισκόπησης και των νέων τεχνολογιών», 08/12/2008 Διάλεξη στα πλαίσια της δι-ημερίδας "Ψηφιακή Κορινθία, από το Γ' Κ.Π.Σ(2000-2006) στο Ε.Σ.Π.Α(2007-2013)", Νομαρχία Κορίνθου, Κόρινθος.
  14. "Multi-scale Fire Risk Zoning in the Mediterranean Basin" "Πολλαπλής κλίμακας ζώνες κινδύνου πυρκαγιών στη Μεσόγειο", 07/4/2010 Διάλεξη στα πλαίσια του 1st European Dissemination Conference του MED PROTECT PROJECT ως ειδικός καλεσμένος, Λάρνακα, Κύπρος.
  15. "Τι έκαψαν οι πυρκαγιές το καλοκαίρι του 2007 στην Πελοπόννησο; Ενδείξεις για συνέργεια της καύσιμης ύλης και των μετεωρολογικών συνθηκών.", 19/05/2015. Διεθνής Διημερίδα με θέμα "Μεγάλες δασικές πυρκαγιές: Πρόληψη, καταστολή, αποκατάσταση και διδάγματα από τις μέγα-πυρκαγιές του 2007 στην Ηλεία οκτώ χρόνια αργότερα". Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδας, Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και Δήμος Αρχαίας Ολυμπίας. Συνεδριακή αίθουσα Διεθνούς Ολυμπιακής Ακαδημίας. Αρχαία Ολυμπία, 19-20 Μαΐου 2015.
  16. Ημερίδα του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ), Εθνικό Σημείο Επαφής για τον Ορίζοντα 2020 (Horizon 2020), "Συμβουλές για επιτυχημένες προτάσεις στον Ορίζοντα 2020", Αριστεία στην Επιστήμη: FET & MCSA Αθήνα, 15 Μαρτίου 2016, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών (<http://www.ekt.gr/el/press-releases/19742>).
  17. "Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data in a north to south transect in Europe and North Africa (GRADIENT)", 28.07.2016, WSL Cadenazzo
  18. "Η δορυφορική τηλεπισκόπηση, οι δασικές πυρκαγιές και ο εθελοντισμός. Πως συνδέονται?". Ημερίδα με θέμα "25 χρόνια εθελοντικής παρουσίας και δράσης στο Πυροσβεστικό Σώμα". Δήμος Αγρινίου ο Εθελοντικός Πυροσβεστικός Σταθμός Παραβόλας και η Πανελλήνια Ένωση Εθελοντών Πυροσβεστικού Σώματος. Επιμελητήριο Αγρινίου. Αγρίνιο, 4 Νοεμβρίου 2016.
  19. "Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data in a north to south transect in Europe and North Africa (GRADIENT)", 13.03.2017, CEF, Montpellier, France
  20. Workshop on Forest Fire Risk Management, Gulbenkian Foundation, Lisbon (Portugal), 15-16 February 2018. "UNDER A NEW WILDLAND FIRE CONTEXT: HOW TO FACE MEGA-FIRES IN EUROPE", Jointly organized by the European Commission, the Institute Superior of Agronomy in Lisbon and the Calouste Gulbenkian Foundation. 12 invited speakers. Nikos Koutsias I. Mega-Fires: New Emerging Issues.
  21. "Γεωργία Ακρίβειας και Τηλεπισκόπηση: Από τη θεωρία στην πράξη". Ευφυής Γεωργία και Αγροτική Πολιτική, 7η Ετήσια Ημερίδα για την γεωργία, την αγροδιατροφή, την περιφερειακή ανάπτυξη και την αγροτική πολιτική, Τρίκαλα Ημαθίας, Παλιό Δημοτικό Σχολείο, Σάββατο, 6 Απριλίου, 2019: 2:30–8:30 μμ.
  22. «Δασικές πυρκαγιές: από την κοινωνική διάσταση στις τεχνολογίες διαχείρισης», 22ο Forum Ανάπτυξης 2019, 23/11/2019 Σύλλογος Προστασίας Υγείας και Περιβάλλοντος Χαλανδρίτσας, ΘΕΜΑ Έξυπνες λύσεις για το περιβάλλον.
  23. «Παρακολούθηση φυσικού περιβάλλοντος εξ αποστάσεως: ο ρόλος της τηλεπισκόπησης και των νέων τεχνολογιών», CD-ETA Συνεργατική Ψηφιοποίηση Φυσικού & Πολιτιστικού Περιβάλλοντος Programme Interreg Europe Topic: Environment and resource efficiency Ενημερωτική Διημερίδα Ολοκλήρωσης Έργου Τρίτη 1 & Τετάρτη 2 Δεκεμβρίου 2020
  24. «Τηλεπισκόπηση και νέες τεχνολογίες στην εξ αποστάσεως παρακολούθηση του φυσικού περιβάλλοντος - Διαχείριση των δασικών πυρκαγιών», 15η Ημερίδα Μεταπτυχιακών Φοιτητών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Βιολογίας, Πέμπτη 13 Μαΐου 2021.
  25. «On automatic methods to map burned areas using Landsat and Sentinel-2 images», University of

- Alcala de Henares, Department of Geology, Geography and Environment Science, Seminar GITA, 09/09/2021.
26. "Spatio-temporal analysis of wildland fire ignition points using geostatistics and point pattern analysis techniques", 7th GRSS Young Professional & ISPRS SC Summer School, IEEE/GRSS Brazil Chapter, September 16th, 2021.
  27. "Monitoring and analyzing the natural environment from distance: the role of geo-informatics and new technologies", University of Alcala de Henares, Department of Geology, Geography and Environment Science, Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), 27.09.2021.
  28. «On automatic methods to map burned areas using Landsat and Sentinel-2 images», Universidad de Castilla-La Mancha/University of Castilla-La Mancha, Toledo, España/Toledo, Spain, 30/09/2021.
  29. Ν. Κούτσιας. 2023. «Η μετάβαση της Ελληνικής γεωργίας στην ψηφιακή εποχή ως επιχειρηματική ευκαιρία», 1ο Αγροδιατροφικό Συνέδριο και Εκθεση AGROWN Conference & Exhibition 2023, 3-5 Νοεμβρίου 2023, Λίμνη Τριχωνίδα.

## ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΑΝΤΗΣΕΙΣ

- Συμμετοχή σε πολλαπλές επιστημονικές συναντήσεις προόδου ερευνητικών προγραμμάτων στα οποία συμμετείχα ως ερευνητής.
- «Think-Tank meeting on research needs in Natural hazards on Forest fires (in a climate change context) and related to multi-hazard/ risk perspectives», European Commission - DG Research, Climate Change and Environmental Risks Unit, Brussels 12-13 November 2007.
- Round Table on "Future Synergies and Cooperation". Within Towards Integrated Wildland Fire Management – Outcomes of the European Project "Fire Paradox", Freiburg, Germany, 25-26 February 2010.
- Ειδικός καλεσμένος στο 1st European Dissemination Conference του MED PROTECT PROJECT, 07/-4/2001, Λάρνακα, Κύπρος.
- Συμμετοχή σε πολλαπλές επιστημονικές συναντήσεις προόδου ερευνητικών προγραμμάτων στα οποία συμμετείχα είτε ως ερευνητής ή ως επιστημονικώς υπεύθυνος.
- Πρόσκληση της Ομάδας Δράσης για την Ελλάδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission Task Force for Greece – TFGR) σε συνεργασία με τη Γενική Διεύθυνση Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής συμμετοχής σε μία ημερίδα για τις Νέες προοπτικές ανάπτυξης για την ελληνική Γεωργία που έλαβε χώρα στις 13 Νοεμβρίου 2014 , 09.00-16.00 στα γραφεία της Ομάδας Δράσης για την Ελλάδα (Πειραιώς 132, 1ος όροφος). Στην ημερίδα παρουσιάστηκε η μελέτη του καθηγητή Κ. Καραντινίνη και συζητήθηκαν οι δράσεις οι οποίες θα βελτιώσουν το τοπίο στην ελληνική γεωργία και θα την κάνουν τον μοχλό ανάπτυξης της χώρας.
- Συμμετοχή σε πολλαπλές επιστημονικές συναντήσεις προόδου ερευνητικών προγραμμάτων στα οποία συμμετείχα είτε ως ερευνητής ή ως επιστημονικώς υπεύθυνος.
- Προσκεκλημένος ομιλητής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ως σε κλειστό Workshop on Forest Fire Risk Management, Gulbenkian Foundation, Lisbon (Portugal), 15-16 February 2018. "UNDER A NEW WILDLAND FIRE CONTEXT: HOW TO FACE MEGA-FIRES IN EUROPE", Jointly organized by the European Commission, the Institute Superior of Agronomy in Lisbon and the Calouste Gulbenkian Foundation. 12 invited speakers. Nikos Koutsias I. Mega-Fires: New Emerging Issues.

## ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ – ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΙΣ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ

1. Διεθνές Συνέδριο «Satellite Technology and GIS for Mediterranean Forest Mapping and Fire Management (Δορυφορική τεχνολογία και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη Χαρτογράφηση Μεσογειακών Δασών και Διαχείριση Πυρκαγιών)». Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 4-6, 1993.
2. Συνέδριο του EARSel «Remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management

- (Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην Διαχείριση των Δασικών Πυρκαγιών)». University of Alcala de Henares - Spain, Σεπτέμβριος 7-9, 1995.
3. Συνέδριο χρηστών. «Earth observation for identification of Natural Disasters (EOFIND) (Παρατήρηση της γης για αναγνώριση και προσδιορισμό φυσικών καταστροφών)». Kayser-Threde, Munich, Germany, Δεκέμβριος 12, 1995.
  4. Πρώτο συνέδριο «DAIS 7915 – Hyperspectral Data Processing and Evaluation (DAIS 7915 – Επεξεργασία και Αξιολόγηση Υπερφασματικών Δεδομένων)», DLR, Oberpfaffenhofen, Germany. 10-12 December 1996.
  5. Διεθνές Συνέδριο του Πυροσβεστικού Σώματος «Δασικές Πυρκαγιές 2001. Επιχειρησιακοί Μηχανισμοί, Δασοπυροσβεστικά Μέσα & Νέες Τεχνολογίες», Αθήνα, 13-16 Μαρτίου 2001.
  6. Τρίτο Διεθνές Συνέδριο του Special Interest Group on Forest Fires, EARSeL, «Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management. New methods and sensors (Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη Διαχείριση των Δασικών Πυρκαγιών. Νέες Μέθοδοι και Ανιχνευτές)». Paris, 17-18 May 2001.
  7. Τέταρτο Διεθνές Συνέδριο, Association for the Development of Industrial Aerodynamics και International Association of Wildland Fire, «IV International Conference on Forest Fire Research» και «2002 Wildland Fire Safety Summit». 18-23 Νοεμβρίου 2002, Luso-Coimbra, Portugal.
  8. Cosit'03. Conference on Spatial Information Theory (COSIT), 24-28 September, 2003, Ittingen, Switzerland.
  9. Πέμπτο Διεθνές Συνέδριο του Special Interest Group on Forest Fires, EARSeL, «Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management. Fire Effects Assessment (Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη Διαχείριση των Δασικών Πυρκαγιών. Εκτίμηση Συνεπειών των Πυρκαγιών)». Zaragoza, 16-18 June 2005
  10. Έκτο Διεθνές Συνέδριο του Special Interest Group on Forest Fires, EARSeL, «Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management. Operational use of remote sensing in forest fire management (Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη Διαχείριση των Δασικών Πυρκαγιών. Επιχειρησιακή χρήση της τηλεπισκόπησης στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών)». Θεσσαλονίκη, 26-29 Σεπτεμβρίου 2007
  11. Διεθνές συνέδριο στα πλαίσια του προγράμματος INTERREG IIIB CADSES MONITOR, «RISK-07 – communicating risk», 7-9 Νοεμβρίου 2007.
  12. Διεθνές συνέδριο στα πλαίσια του προγράμματος INTERREG IIIB CADSES MONITOR, «Monitoring Methods – Systems behind a safer environment», 21-22 Φεβρουαρίου 2008.
  13. 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. "Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.
  14. Towards Integrated Wildland Fire Management – Outcomes of the European Project "Fire Paradox", Freiburg, Germany, 25-26 February 2010.
  15. Hyperspectral Workshop 2010 from Chris/Proba to PRISMA & EnMAP and beyond. The European Space Agency (ESA), the German Aerospace Center (DLR)/the German Research Center for Geosciences (GFZ) and the Italian Space Agency (ASI). ESA-ESRIN, Frascati, Italy, 17- 19 March 2010.
  16. 2<sup>nd</sup> International Conference on Space Technology (ICST), 15-17 September 2011, Athens
  17. 8th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF "Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment". Stresa. Italy. 20 - 21 October 2011.
  18. 32nd EARSeL Symposium 2012. 21 - 24 May 2012, Mykonos, Greece
  19. First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of Environment 8-10 April 2013 Paphos Cyprus
  20. European Geosciences Union, General Assembly 2015, 12 – 17 April 2015, Vienna, Austria.
  21. European Geosciences Union, General Assembly 2016, 17–22 April 2016, Vienna, Austria.
  22. 10th EARSeL SIG Imaging Spectroscopy Workshop, The European Association of Remote Sensing Laboratories and University of Zurich, Switzerland 19 - 21 April 2017, Ζυρίχη, Ελβετία
  23. European Geosciences Union, General Assembly 2017, 23–28 April 2017, Vienna, Austria.

24. Chania, Greece, 25-27 September 2017. 11th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on Remote sensing of forest fire "New Trends in Forest Fire Research Incorporating Big Data and Climate Change Modeling".
25. IUFRO. 125<sup>th</sup> Anniversary Congress 2017. 18-22 September 2017, Freiburg, Germany
26. MISTRALS Climate change impacts in the Mediterranean region 16-18 Oct 2017 Montpellier (France)
27. European Geosciences Union, General Assembly 2018, 8–13 April 2018, Vienna, Austria.
28. European Geosciences Union, General Assembly 2019, 7–12 April 2019, Vienna, Austria.
29. Rome, Italy, 3-5 October 2019. 12th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on Remote sensing of forest fire "Data, science and operational applications".
30. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4–8 May 2020, Vienna, Austria. (Διαδικτυακά)
31. European Geosciences Union, General Assembly 2021, 19–30 April 2021, Vienna, Austria. (Διαδικτυακά)
32. European Geosciences Union, General Assembly 2022, 23–27 May 2022, Vienna, Austria.

## EDITORIAL ACTIVITIES

### EDITOR

Special NHESS issue on "Spatial and temporal patterns of wildfires: models, theory, and reality", the guest editors are M.G. Pereira, R. Trigo (Supervising NHESS editor), M. Tonini, and **N. Koutsias**.

Associate Editor on Natural Hazards in the journal AIMS Geosciences, AIMS Press (2018-)

Academic Editor in PeerJ on Spatial and Geographic Information Science (2017-

Associate Editor in the Journal Frontiers in Forests and Global Change, Fire and Forests section (2018-

Section Editor for 'Environmental Remote Sensing' in Remote Sensing Journal (2019-

Section Editor for 'Forest Remote Sensing' in Remote Sensing Journal (2019-

Special Issue Editor "Satellite Remote Sensing Phenological Libraries", Remote Sensing, Forest Remote Sensing

Special Issue Editor Frontiers in Earth Science Research Topic - Recent Advances in Remote Sensing of Forest Fires

### ΜΕΛΟΣ ΣΕ EDITORIAL BOARDS ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ

ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 1 May 2016- (Impact Factor 2014: 3.132)

ISPRS Open Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 1 Jan. 2021

Geography Journal, Hindawi Publishing Corporation, (up to 2016)

AIMS Geosciences, AIMS Press (2015-2017)

Journal of Atmospheric & Earth Sciences (2017-)

Remote Sensing (2018-)

Land (2020-)

Geography (2020-)

Science of Remote Sensing (09.2020 –)

Prevention and Treatment of Natural Disasters (2023-

## ΚΡΙΤΗΣ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

International Journal of Remote Sensing, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Environmental Management, International Journal of Wildland Fire, Measurement Science and Technology, Environmental Modelling & Software, Sensors, Progress in Physical Geography, Forest Ecology and Management, European Journal of Forest Research, Earth Interactions, Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, African Journal of Agricultural Research, African Journal of History and Culture, Remote Sensing, Scientific Research and Essays, Applied Mathematical Modelling, Progress in Color, Colorants and Coatings, International Journal of Geographical Information Science, Remote Sensing Letters, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Journal of Forestry Research, ISPRS International Journal of Geo-Information, Natural Hazards and Earth System Sciences, PLOS ONE, Journal of Applied Remote Sensing, Geomatics, Natural Hazards and Risk, Global NEST, Agricultural and Forest Meteorology, Geography Journal, Fresenius Environmental Bulletin, IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, Landscape Ecology, International Forestry Review, Agriculture, Ecosystems and Environment, International Journal of Geographical Information Science, Environmental Monitoring and Assessment, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Journal of Mountain Science, iForest - Biogeosciences and Forestry, Science of the Total Environment, Ecological Economics, Physics and Chemistry of the Earth, Remote Sensing of Environment, Atmosphere, Open Geosciences, Journal of Forestry Research, Energies, Ecosystems, Computational Intelligence and Neuroscience, Journal of Environmental Management, Applied Geography, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, Natural Hazards, Forests, IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, Climate, Sustainability, Climate Services, AIMS Geosciences, European Journal of Remote Sensing, Ecosphere, Climatic Change, Computational Intelligence, Canadian Journal of Forest Research, International Journal of Digital Earth, Global Change Biology, Scientific Reports (Nature), Land Degradation & Development, Annals of Forest Science, Earth's Future, Canadian Journal of Remote Sensing, Journal of Hydrodynamics, Earth Science Informatics, Surveys in Geophysics, Journal of Sustainable Forestry, International Journal of Climatology, Environmental Research Letters, International Journal of Disaster Risk Reduction, Geo-spatial Information Science, Climate Dynamics, Journal of Arid Environments, Fire, Ecological Informatics, Agriculture, Ecosystems and Environment, Fire Ecology, Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, Prevention and Treatment of Natural Disasters, International Journal of Biometeorology, SoftwareX, Forest Systems

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ

1. 25.03.2015. Ιδρύμα Προώθησης Έρευνας (ΙΠΕ) Κύπρου. Αξιολόγηση ερευνητικού έργου ΠΕΝΕΚ/0609/60 ως ειδικός εμπειρογνώμονας. Διαχείριση και παρακολούθηση της ποιότητας των παράκτιων υδάτων στην Κύπρο με τη χρήση της δορυφορικής τηλεπισκόπησης.
2. Marie Sklodowska Curie Individual Fellowship (MSCA) 2019-2020
3. Member of Evaluation Committee or as an Independent Expert) in the evaluation of proposals submitted under the "2nd H.F.R.I. Call for the procurement of high-value research equipment" call (Ref. No. 62146/17.02.2022, as in force)
4. Όργανο επαλήθευσης για τον έλεγχο της προόδου του φυσικού αντικείμενου Έργου/ Έργων που υλοποιούνται στο πλαίσιο της Προκήρυξης με τίτλο «Χρηματοδότηση της Βασικής Έρευνας (Οριζόντια Υποστήριξη όλων των Επιστημών)», Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας («Ελλάδα 2.0») (ΑΔΑ: ΡΨΣΖ46Μ77Γ-Ε3Ο)
5. όργανο επαλήθευσης για τον έλεγχο της προόδου του φυσικού αντικείμενου στο πλαίσιο της «2ης Προκήρυξης Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών» (Α.Π. 20741/08.01.2020)

## ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ

Μέλος της επιστημονικής επιτροπής της σειράς διεθνών συνεδρίων του Special Interest Group on Forest

**Fires, EARSeL**

Zaragoza Spain, 16-18 June 2005. 5th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on «Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management: Fire Effects Assessment»

Θεσσαλονίκη, 26-29 Σεπ. 2007. 6th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on «Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management: Operational Use of Remote Sensing in Forest Fire Management»

Matera, Italy 2-5 September 2009. 7th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. Towards an operational use of remote sensing in forest fire management”.

Stresa, Italy 20-21 October 2011. 8th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment”.

Coombe Abbey, Warwickshire, UK 15 - 17 October 2013. 9th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. Quantifying the environmental impact of forest fires”.

Limassol, Cyprus, 2-5 November 2015. 10th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “Sensors, Multi-sensor Integration, Large Volumes: New Opportunities and Challenges in Forest Fire Research”.

Chania, Greece, 25-27 September 2017. 11th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “New Trends in Forest Fire Research Incorporating Big Data and Climate Change Modeling”.

Rome, Italy, 3-5 October 2019. 12th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “Data, science and operational applications”.

Member of scientific committee of the 15th International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics COMECAP 2020, 27-30 September, 2020, Ioannina, Greece.

Member of scientific committee of the 3rd International Conference on Fire Behaviour and Risk ICFBR2022 Alghero (Italy), 10-13 May 2022.

**ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ**

Μέλος της οργανωτικής επιτροπής του 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. “Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΜΕΛΟΣ**

American Society for Photogrammetric Engineering and Remote Sensing (05.2000-03.2014)

Remote Sensing and Photogrammetry Society (2000-2014)

EARSeL Special Interest Group on Forest Fires

Ελληνική Οικολογική Εταιρεία

**ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ**

**01.09.2022 – Σήμερα** Πρόεδρος του Τμήματος Αειφορικής Γεωργίας (πρώην Μηχανικών Περιβάλλοντος) του Πανεπιστημίου Πατρών

**25.08.2020 – Σήμερα** Μέλος της συντονιστικής τριμελούς επιτροπής του Ινστιτούτου Προηγμένων Τεχνολογιών Πρόληψης και Αντιμετώπισης Κινδύνων του Πανεπιστημιακού Ερευνητικού Κέντρου (Π.Ε.Κ)



του Πανεπιστημίου Πατρών

**01.09.2020 – 31.08.2022** Αναπληρωτής Πρόεδρος του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Πατρών

**24.04.2008 – Σήμερα** Μέλος της Γενικής Συνέλευσης και συμμετοχή σε διάφορες επιτροπές του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων και Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας, και Πανεπιστήμιο Πατρών.

## ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ

Τηλεπισκόπηση

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης

Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική

Τηλεπισκόπηση Φυσικών Καταστροφών σε καθεστώς της Παγκόσμιας Κλιματικής Αλλαγής

Εφαρμοσμένες Πολυδιάστατες Στατιστικές Μέθοδοι Επεξεργασίας Δορυφορικών Δεδομένων

Αυτόματη χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων

Χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων – Φαινολογία

Βαθιά μάθηση

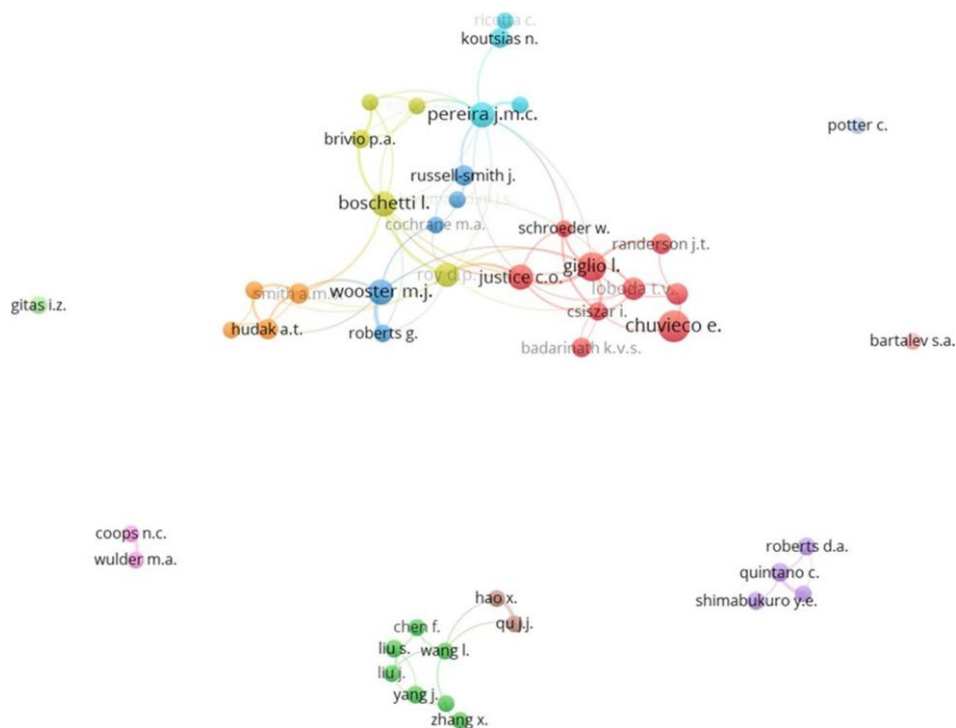
3d επίγειος laser scanner, τριασδιάστατη απόδοση δένδρων, δασικών συστάδων

Γεωστατιστική και Ανάλυση Σημειακών Χωρικών Προτύπων

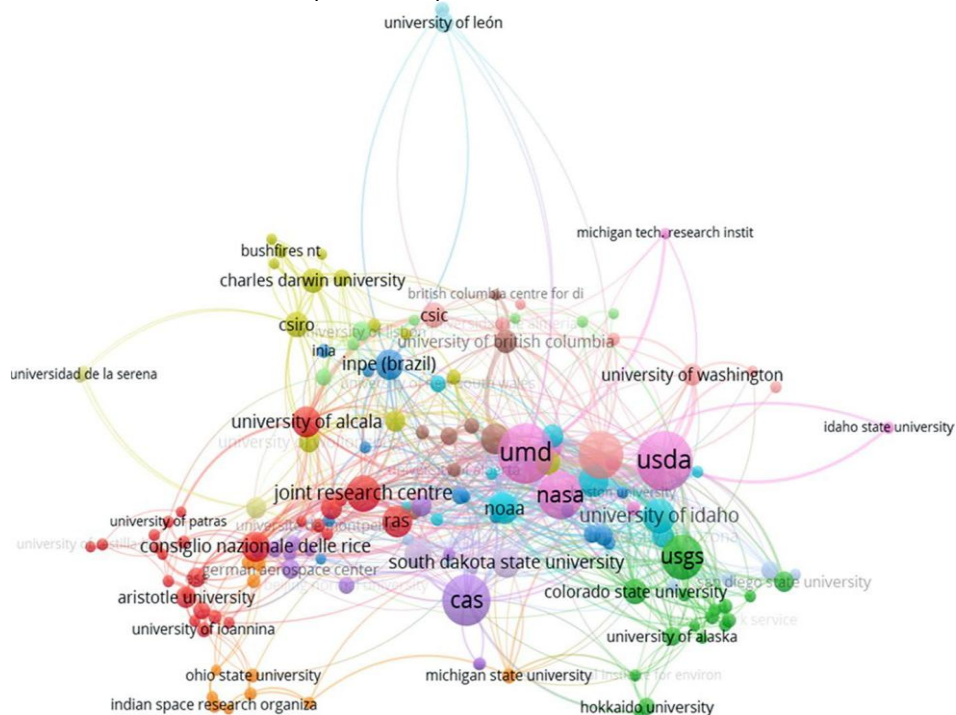
Εφαρμογές της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε Περιβαλλοντικά και Οικολογικά Θέματα με έμφαση τις Δασικές Πυρκαγιές, Φυσικούς Κινδύνους και Καταστροφές, Διαχείριση Περιβαλλοντικών Φυσικών Πόρων, Οικολογία τοπίου

## ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ

9. Συμπεριλαμβάνομαι στην κατάταξη Stanford του 2% των πιο σπουδαίων επιστημόνων του κόσμου «Data for updated science-wide author databases of standardized citation indicators» 2022
9. Στην εργασία των de Santana et al. (2021) με αντικείμενο την εξέλιξη της τηλεπισκόπησης της οικολογίας πυρκαγιών βρίσκομαι στο γράφημα του δικτύου των ερευνητών με τη μεγαλύτερη ερευνητική παρουσία σε αυτό το γνωστικό αντικείμενο.



Δίκτυο ερευνητών με τη μεγαλύτερη ερευνητική παρουσία στο γνωστικό αντικείμενο της τηλεπισκόπησης της οικολογίας πυρκαγιών



Δίκτυο πανεπιστημιακών ιδρυμάτων των ερευνητών με τη μεγαλύτερη ερευνητική παρουσία στο γνωστικό αντικείμενο της τηλεπισκόπησης της οικολογίας πυρκαγιών

de Santana, M.M.M., Mariano-Neto, E., de Vasconcelos, R.N., Dodonov, P., & Medeiros, J.M.M. (2021). Mapping the research history, collaborations and trends of remote sensing in fire ecology. Scientometrics

33. Η εργασία M. Turco, J. Bedia, F. Di Liberto, Paolo Fioruccid, J. von Hardenberg, N. Koutsias, M. Carmen. Llasat, F. Xystrakis, A. Provenzale. 2016. Decreasing fires in Mediterranean Europe. PLOS ONE, 11(3): e0150663 κατατάχθηκε

- στο 25% των πιο συχνά αναφερόμενων άρθρων στο PLOS ONE

34. Marie Sklodowska Curie Individual Fellowship (MSCA), H2020-MSCA-IF-2015, 15-months. Host institute: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Insubric ecosystems research group, Switzerland. Secondment institute: Research Institute for Development, Center for evolutionary and functional ecology (CEFE), Montpellier, France.

35. Η εργασία Venäläinen A, Korhonen N, Hyvärinen O, Koutsias N, Xystrakis F, Urbietta IR, Moreno JM (2014). Temporal variations and change in forest fire danger in Europe for 1960–2012. Natural Hazards and Earth System Sciences 14 (6):1477-1490. doi:10.5194/nhess-14-1477-2014

έχει αναφερθεί σε ένα paper του Nature Communications

- Jolly WM, Cochrane MA, Freeborn PH, Holden ZA, Brown TJ, Williamson GJ, Bowman DMJS (2015). Climate-induced variations in global wildfire danger from 1979 to 2013. Nature Communications 6. doi:10.1038/ncomms8537

36. Η εργασία Koutsias, N.\*, G. Xanthopoulos, D. Founda, F. Xystrakis, F. Nioti, M. Pleniou, G. Mallinis, and M. Arianoutsou. 2013. On the relationships between forest fires and weather conditions in Greece from long-term national observations (1894-2010). International Journal of Wildland Fire 22:493-507.

κατατάχθηκε

- **πρώτη** μεταξύ των «Top 10 most highly cited papers in 2013-2014» στο International Journal of Wildland Fire

37. Η εργασία N. Koutsias\*, M. Arianoutsou, A.S. Kallimanis, G. Mallinis, J.M. Halley and P. Dimopoulos. 2012. Where did the fires burn in Peloponnisos, Greece the summer of 2007? Evidence for a synergy of fuel and weather. Agricultural and Forest Meteorology. 156: 41– 53.

έχει αναφερθεί σε ένα review paper του Nature

- Moritz, M.A., Batllori, E., Bradstock, R.A., Gill, A.M., Handmer, J., Hessburg, P.F., Leonard, J., McCaffrey, S., Odion, D.C., Schoennagel, T. and Syphard, A.D. (2014) Learning to coexist with wildfire. Nature 515(7525): 58-66

έχει αναφερθεί σε ένα paper του Nature Communications

- Trouet, V., Babst, F., Meko, M., 2018. Recent enhanced high-summer North Atlantic Jet variability emerges from three-century context. Nature Communications 9, 180.

έχει αναφερθεί στο Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

- Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, and J.-F. Soussana, 2014: Europe. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1267-1326.

38. Η εργασία Moreira, F., Viedma, O., Arianoutsou, M., Curt, T., Koutsias, N., Rigolot, E., Barbati, A., Corona, P., Vaz, P., Xanthopoulos, G., Mouillot, F. and Bilgili, E. (2011) Landscape - wildfire interactions in Southern Europe: implications for landscape management. *Journal of Environmental Management* 92: 2389-2402

έχει αναφερθεί σε δύο paper του Nature

- Reichstein, M., Bahn, M., Ciais, P., Frank, D., Mahecha, M.D., Seneviratne, S.I., Zscheischler, J., Beer, C., Buchmann, N., Frank, D.C., Papale, D., Rammig, A., Smith, P., Thonicke, K., Van Der Velde, M., Vicca, S., Walz, A. and Wattenbach, M. (2013) Climate extremes and the carbon cycle. *Nature* 500(7462): 287-295
  - Moritz, M.A., Batllori, E., Bradstock, R.A., Gill, A.M., Handmer, J., Hessburg, P.F., Leonard, J., McCaffrey, S., Odion, D.C., Schoennagel, T. and Syphard, A.D. (2014) Learning to coexist with wildfire. *Nature* 515(7525): 58-66
39. Η εργασία «G. Mallinis, N. Koutsias, M. Tsakiri-Strati, and Michael Karteris. 2008. Object-based classification of a Quickbird high spatial resolution imagery for delineating forest vegetation polygons in a Mediterranean test site. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 63(2):237-250.» κατατάχθηκε
- **έβδομη** μεταξύ των «Top 25 Hottest Articles» το τρίμηνο Απριλίου-Ιουνίου 2008 στο *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*
  - **δεκατη τέταρτη** μεταξύ των «Top 25 Hottest Articles» το τρίμηνο Ιουλίου-Σεπτεμβρίου 2009 στο *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*
  - **εικοστή** μεταξύ των «Top 25 Hottest Articles» το τρίμηνο Οκτωβρίου-Δεκεμβρίου 2009 στο *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*
1. Best poster presentation in 5th Swiss Global Change Day, Monday, April 5 2004 in Bern, Switzerland, Allgöwer, B., M. Bur, M. Stähli, W. Tinner, N. Koutsias, M. Conedera, M. Stadler, A. Kaltenbrunner. 2003. Can long-term wildland fire history help to design future fire and landscape management? – An approach from the Swiss Alps. Travel Award of 1000 SFR.

## ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

## Ι. ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΕΓΚΡΙΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

## 2024

**N. Koutsias\***, K. Panourgia, G. Nakas, T. Petanidou. 2024. The importance of landscape and fire-history as factors explaining post-fire vegetation recovery in a Mediterranean island using Sentinel-2 satellite data, *Science of the Total Environment*, 957: 177443.

## 2023

- I.76 V. Fotakidis, I. Chrysafis, G. Mallinis, **N. Koutsias**. 2023. Continuous burned area monitoring using bi-temporal spectral index time series analysis, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 125
- I.75 E. Papadopoulou, G. Mallinis, S. Siachalou, **N. Koutsias**, A. C. Thanopoulos and G. Tsaklidis. 2023. Agricultural Land Cover Mapping through Two Deep Learning Models in the Framework of EU's CAP Activities Using Sentinel-2 Multitemporal Imagery, *Remote Sensing*, 15 (19), 4657
- I.74 J. Parente, M. Tonini, Z. Stamou, **N. Koutsias**, and Pereira M. 2023. Quantitative assessment of the relationship between land use/land cover changes and wildfires in Southern Europe. *Fire* 6:198.

## 2022

- I.73 **N. Koutsias\***, A. Karamitsou, F. Nioti, F. Coutelieris. 2022. Assessment of fire regimes and post-fire evolution of burned areas with the dynamic time warping method on time series of satellite images – setting the methodological framework in the Peloponnese, Greece. *Remote Sensing*, 14 (20), 5237
- I.72 G. Majdalani, **N. Koutsias**, G. Faour, J. Adjizian-Gerard and F. Mouillot. 2022. Fire regime analysis in Lebanon (2001-2020): combining remote sensing data in a scarcely documented area, *Fire* 2022, 5, 141.
- I.71 J. Carnicer, A. Alegria, C. Giannakopoulos, F. Di Giuseppe, A. Karali, **N. Koutsias**, P. Lionello, M. Parrington, C. Vitolo. 2022. Global warming is shifting the relationships between fire weather and realized fire-induced CO<sub>2</sub> emissions in Europe. *Scientific Reports – Nature*, 12 (1), 10365.
- I.70 A. Gemitzi and **N. Koutsias**. 2022. A Google Earth Engine code to estimate properties of vegetation phenology in fire affected areas – A case study in North Evia wildfire event on August 2021. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 26
- I.69 T. Gschwantner, I. Alberdi, S. Bauwens, S. Bender, D. Borota, M. Bosela, O. Bouriaud, J. Breidenbach, J. Donis, C. Fischer, P. Gasparini, L. Heffernan, J.-C. Hervég, L. Kolozs, K. T. Korhonen, **N. Koutsias**, P. Kovácsévics, M. Kučera, G. Kulbokas, A. Kuliešis, A. Lanz, P. Lejeune, T. Lind, G. Marin, F. Morneau, T. Nord-Larsen, L. Nunes, D. Pantić, J. Redmond, F. C. Rego, T. Riedel, V. Seben, A. Sims, M. Skudnik, S. M. Tomter. 2022. Growing stock monitoring by European National Forest Inventories: historical origins, current methods and harmonization. *Forest Ecology and Management*, 505, 119868

## 2021

- I.68 A. Gemitzi, **N. Koutsias** and V. Lakshmi. 2021. A Spatial Downscaling Methodology for GRACE Total Water Storage Anomalies Using GPM IMERG Precipitation Estimates. *Remote Sensing*, 13(24), 5149
- I.67 F. J. Pérez-Invernón, H. Huntrieser, S. Soler, F. J. Gordillo-Vázquez, N. Pineda, J. Navarro-González, V. Reglero, J. Montanyà, O. van der Velde, **N. Koutsias**, 2021. Lightning-ignited fires and long-continuing-current lightning in the Mediterranean Basin: Preferential meteorological conditions. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21(23):17529-17557.
- I.66 **N. Koutsias\*** and M. Pleniou. 2021. A rule-based semi-automatic method to map burned areas in Mediterranean using Landsat images – revisited and improved. *International Journal of Digital Earth*, 14(11): 1602-1623.

**ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ**

- I.65 A. Gemitzi and **N. Koutsias**. 2021. Assessment of properties of vegetation phenology in fire-affected areas from 2000 to 2015 in the Peloponnese, Greece. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 23 (2021) 100535.
- I.64 P.C. Pandey, **N. Koutsias**, G.P. Petropoulos, P.K. Srivastava, E. B. Dor. 2021. Land use/land cover in view of earth observation: Data sources, input dimensions and classifiers -a review of the state of the art. *Geocarto International*, 36(9): 957-988
- I.63 E. Chuvieco, L. M. Pettinari, **N. Koutsias**, M. Forkel, S. Hantson, M. Turco. 2021. Human and climate drivers of global biomass burning variability. *Science of the Total Environment*, 779 (2021) 146361.

**2020**

- I.62 Ruffault J., Curt T., Moron V., Trigo R.M., Mouillot F., **Koutsias N.**, Pimont F., Martin-StPaul N., Barbero R., Dupuy J-L., Russo A., and Belhadj-Kheder C. 2020. Increased likelihood of heat-induced large wildfires in the Mediterranean Basin. *Scientific Reports – Nature*, 10(1):13790.
- I.61 A. Krina, F. Xystrakis, K. Karantininis and **N. Koutsias**. 2020. Monitoring and projecting land use/land cover changes of eleven large deltaic areas in Greece from 1945 onwards. *Remote Sensing*, 12(8):1241
- I.60 F. Moreira , D. Ascoli, H. Safford, M.A. Adams, J.M. Moreno, J.M.C. Pereira, F.X. Catry, J. Armesto, W. Bond, M.E. González, T.Curt, **N. Koutsias**, L. McCaw, O. Price, J.G. Pausas, E. Rigolot, S. Stephens, C. Tavsanoglu, V.R. Vallejo, B.W. Van Wilgen, G. Xanthopoulos, P.M. Fernandes. 2020. Wildfire management in Mediterranean-type regions: Paradigm change needed. *Environmental Research Letters*, 15 (1):011001

**2019**

- I.59 E. Chuvieco, F. Mouillot, G. R. van der Werf, J. San Miguel, M. Tanasse, **N. Koutsias**, M. García, M. Yebra, M. Padilla, I. Gitas, A. Heil, T. J. Hawbaker and L. Giglio. 2019. Historical background and current developments for mapping burned area from satellite Earth observation. *Remote Sensing of Environment*, 225:45-64.

**2018**

- I.58 C. B. Khedher, **N. Koutsias**, A. Karamitsou, T. El Melki, B. Ouelhazi, A. Hamdi, H. Nouri, and F. Mouillot. 2018. A revised historical fire regime analysis in Tunisia (1985-2010) from a critic analysis of the national fire database and remote sensing. *MDPI Forests*, 9(59):1-25

**2017**

- I.57 S. Bajocco, **N. Koutsias**, C. Ricotta. 2017. Linking fire ignitions hotspots and fuel phenology: the importance of being seasonal. *Ecological Indicators*, 82, 433-440.
- I.56 N. Alexandris, **N. Koutsias** and S. Gupta. 2017. Remote sensing of burned areas via PCA. Part 2: SVD-based PCA using MODIS and Landsat data, *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 2 (1), 21.
- I.55 N. Alexandris, S. Gupta and **N. Koutsias**. 2017. Remote sensing of burned areas via PCA. Part 1: centering, scaling and EVD versus SVD, *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 2 (1), 17.
- I.54 S. Ghimire, F. Xystrakis and **N. Koutsias**. 2017. Using terrestrial laser scanning to measure forest inventory parameters in a Mediterranean coniferous stand of western Greece. *PFG- Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science*, 85(4): 213-225.
- I.53 F. Xystrakis, T. Psarras and **N. Koutsias**. 2017. A process-based land use/land cover change assessment on a mountainous area of Greece during 1945-2009: Signs of socio-economic drivers. *Science of the Total Environment*, 587–588: 360-370.
- I.52 M. Hirschmugl, H. Gallaun, M. Dees, P. Datta, J. Deutscher, **N. Koutsias**, M. Schardt. 2017. Review of methods for mapping forest disturbance and degradation from optical earth observation data. *Current Forestry Reports*, 3(1): 32-45.

**2016**

- I.51 Z. Stamou, F. Xystrakis and **N. Koutsias\***. 2016. The role of fire as a long-term landscape modifier: evidence from long-term fire observations (1922-2000) in Greece. *Applied Geography*, 74:47-55.
- I.50 M. Salis, B. Arca, F. Alcasena, M. Arianoutsou, V. Bacciu, P. Duce, B. Duguy, **N. Koutsias**, G. Mallinis, I. Mitsopoulos, J. M. Moreno, J. R. Pérez, I. Rodriguez, F. Xystrakis, G. Zavala, D. Spano. 2016. Predicting wildfire spread and behavior in Mediterranean landscapes. *International Journal of Wildland Fire*. 25:1015–1032.
- I.49 M. Tsianou, **N. Koutsias**, A.D. Mazaris, A.S. Kallimanis. 2016. Climate and landscape explain richness patterns depending on the type of species' distribution data, *Acta Oecologica*, 74:19-27.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- I.48 A. Benali, A. Russo, A. C.L. Sá, R. M.S. Pinto, O. Price, **N. Koutsias**, J. M.C. Pereira. 2016. Determining fire dates and locating ignition points with satellite data. *Remote Sensing*, 2016, 8, 326.
- I.47 C. M. Gouveia, I. Bistinas, M. L. R. Liberato, A. Bastos, **N. Koutsias** and R. Trigo. 2016. The outstanding synergy between drought, heatwaves and fuel on the 2007 Southern Greece exceptional fire season. *Agricultural and Forest Meteorology*, 218–219: 135-145.
- I.46 M. Turco, J. Bedia, F. Di Liberto, Paolo Fioruccid, J. von Hardenberg, **N. Koutsias**, M. Carmen. Llasat, F. Xystrakis, A. Provenzale. 2016. Decreasing fires in Mediterranean Europe. *PLOS ONE*, 11(3): e0150663.
- I.45 **N. Koutsias\***, B. Allgöwer, K. Kalabokidis, G. Mallinis, P. Balatsos and J. G. Goldammer. 2016. Fire occurrence zoning from local to global scale in the European Mediterranean Basin: implications for multi-scale fire management and policy. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 9: 195-204.

#### 2015

- I.44 **N. Koutsias\*** and M. Pleniou. 2015. Comparing the spectral signal of burned surfaces between Landsat-7 ETM+ and Landsat-8 OLI sensors. *International Journal of Remote Sensing*, 36(14): 3714-3732.
- I.43 F. Nioti, F. Xystrakis, **N. Koutsias** and P. Dimopoulos. 2015. A Remote Sensing and GIS Approach to Study the Long-Term Vegetation Recovery of a Fire-Affected Pine Forest in Southern Greece. *Remote Sensing*, 7(6): 7712-7731.
- I.42 E. Moussoulis, G. Mallinis, **N. Koutsias** and I. Zacharias. 2015. Modelling surface runoff to evaluate the effects of wildfires in multiple semi-arid, shrubland-dominated catchments. *Hydrological Processes*. 29: 4427–4441.
- I.41 A. Christopoulou, N. M. Fyllas, P. Andriopoulos, **N. Koutsias**, P. G. Dimitrakopoulos, M. Arianoutsou. 2014. Post-fire regeneration patterns of *Pinus nigra* in a recently burned area in Mount Taygetos, Southern Greece: the role of unburned forest patches. *Forest Ecology and Management*. 327:148-156.

#### 2014

- I.40 G. Mallinis, **N. Koutsias** and M. Arianoutsou 2014. Monitoring land use/land cover transformations from 1945 to 2007 in two peri-urban mountainous areas of Athens metropolitan area, Greece. *Science of the Total Environment*. 490:262-278.
- I.39 A. Venäläinen, N. Korhonen, O. Hyvärinen, **N. Koutsias**, F. Xystrakis, I.R. Urbieto and J.M. Moreno. Temporal variations and change of forest fire danger in Europe in 1960-2012. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 14 (6):1477-1490.
- I.38 **N. Koutsias\***, P. Balatsos, and K. Kalabokidis. 2014. Fire occurrence zones: kernel density estimation of historical wildfire ignitions at the national level, Greece. *Journal of Maps*. 10 (4):630-639.
- I.37 D. Sarris, A. Christopoulou, E. Angelonidi, **N. Koutsias**, P.Z. Fulé, M. Arianoutsou. 2014. Increasing extremes of heat and drought associated with recent severe wildfires in southern Greece. *Regional Environmental Change*. 14 (3):1257-1268.

- I.36 D. Sarris and **N. Koutsias**. 2014. Ecological adaptations of plants to drought influencing the recent fire regime in the Mediterranean. *Agricultural and Forest Meteorology*. 184:158-169.
- I.35. F. Xystrakis, A.S. Kallimanis, P. Dimopoulos, J.M. Halley and **N. Koutsias\***. 2014. Precipitation dominates fire occurrence in Greece (1900-2010): its dual role in fuel build-up and dryness. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 14(1):21-32.

**2013**

- I.34. J. Bedia, S. Herrera, D. San Martín, **N. Koutsias**, J.M. Gutiérrez. 2013. Robust projections of Fire Weather Index in the Mediterranean using statistical downscaling. *Climatic Change*. 120:229-247.
- I.33. **N. Koutsias\***, M. Pleniou, G. Mallinis, F. Nioti and N.I. Sifakis. 2013. A rule-based semi-automatic method to map burned areas: exploring the USGS historical Landsat archives to reconstruct recent fire history. *International Journal of Remote Sensing*. 34(20): 7049-7068.
- I.32. **N. Koutsias\***, Xanthopoulos G., Founda D., Xystrakis F., Nioti F., Pleniou M., Mallinis G. and Arianoutsou M. 2013. On the relationships between forest fires and weather conditions in Greece from long-term national observations (1894-2010). *International Journal of Wildland Fire*. 22(4):493-507.
- I.31. F. Xystrakis and **N. Koutsias**. 2013. Differences of fire activity and their underlying factors among vegetation formations in Greece. *iForest - Biogeosciences and Forestry*. 6:132-140.
- I.30. M. Pleniou and **N. Koutsias\***. 2013. Sensitivity of spectral reflectance values to different burn and vegetation ratios: a multi-scale approach applied in a fire affected area. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 79:199-210.
- I.29. A.S. Kallimanis and **N. Koutsias\***. 2013. Geographical patterns of Corine land cover diversity across Europe: the effect of grain size and thematic resolution. *Progress in Physical Geography*. 37(2): 161-177.
- I.28. J. Martínez-Fernández, E. Chuvieco and **N. Koutsias**. 2013. Modelling long-term fire occurrence factors in Spain: accounting for local variations with geographically weighted regression. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 13(2): 311–327.

**2012**

- I.27. M. Pleniou, Xystrakis F., Dimopoulos P. and **Koutsias N.** 2012. Maps of fire occurrence – spatially explicit reconstruction of recent fire history using satellite remote sensing. *Journal of Maps*. 8(4): 499-506.

**ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ**

- I.26. Krebs, P., **Koutsias, N.**, Conedera, M. 2012. Modelling the eco-cultural niche of giant chestnut trees in southern Switzerland: new insights into landscape history through distribution analysis of a heritage. *Journal of Historical Geography*. 38: 372-386.
- I.25. N. E. Mitrakis, G. Mallinis, **N. Koutsias**, and J. B. Theocharis. 2012. Burned area mapping in Mediterranean environment using medium resolution multi-spectral data and a neuro-fuzzy classifier. *International Journal of Image and Data Fusion*. 3(4): 299-318.
- I.24. G. Mallinis and **N. Koutsias\***. 2012. Comparing ten classification methods for burned area mapping in a Mediterranean environment using Landsat TM satellite data. *International Journal of Remote Sensing*. 33(14): 4408-4433.
- I.23. **N. Koutsias\***, M. Arianoutsou, A.S. Kallimanis, G. Mallinis, J.M. Halley and P. Dimopoulos. 2012. Where did the fires burn in Peloponnisos, Greece the summer of 2007? Evidence for a synergy of fuel and weather. *Agricultural and Forest Meteorology*. 156: 41– 53.
- I.22. S. Moustakidis, G. Mallinis, **N. Koutsias**, J Theocharis, V Petridis. 2012. An SVM-based Fuzzy Decision Tree for Classification of Multispectral Remote Sensing Images. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. 50(1): 149-169.

**2011**

- I.21. M. Panitsa, **N. Koutsias**, I. Tsiropidis, A. Zotos and P. Dimopoulos. 2011. Species-based versus habitat-based evaluation for conservation status assessment of habitat types in the East Aegean



islands (Greece). *Journal for Nature Conservation*. 19: 269-275.

- I.20. F. Moreira, O. Viedma, M. Arianoutsou, T. Curt, **N. Koutsias**, E. Rigolot, A. Barbati, P. Corona, P. Vaz, G. Xanthopoulos, F. Mouillot, E. Bilgili. 2011. Landscape – wildfire interactions in Southern Europe: implications for landscape management. *Journal of Environmental Management*. 92: 2389-2402.
- I.19. F. Nioti, P. Dimopoulos and **N. Koutsias\***. 2011. Correcting the fire scar perimeter of a 1983 wildfire using USGS archived Landsat satellite data. *GIScience & Remote Sensing*. 48(4): 600-613.
- I.18. G. Mallinis, D. Emmanoloudis, V. Giannakopoulos, F. Maris and **N. Koutsias**. 2011. Mapping and interpreting historical land cover changes in a Natura 2000 site using earth observational data: the case of Nestos Delta, Greece. *Applied Geography*. 31: 312-320.

## 2010

- I.17. A. Dounavi, **N. Koutsias**, M. Ziehe and H.H. Hattemer. 2010. Spatial patterns and genetic structures within beech populations (*Fagus sylvatica* L.) of forked and non-forked individuals. *European Journal of Forest Research*. 129: 1191-1202.
- I.16. **Koutsias N.\***, J. Martínez-Fernández and B. Allgöwer. 2010. Do factors causing wildfires vary in space? Evidence from geographically weighted regression. *GIScience & Remote Sensing*. 47(2): 221-240.

## 2009

- I.15. G. Mallinis, F. Maris, I. Kalinderis and **N. Koutsias**. 2009. Assessment of post-fire soil erosion risk in fire-affected watersheds using remote sensing and GIS. *GIScience & Remote Sensing*. 46(4): 388–410.
- I.14. **Koutsias, N.\***, G. Mallinis, and M. Karteris. 2009. A forward/backward principal component analysis of Landsat-7 ETM+ data to enhance the spectral signal of burnt surfaces. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 64:37-46.

## 2008

- I.13. Mayer, R., C. Plank, S. Kollarits, H. Siegel, S. Kreuzer, C. Liehr, C. Rachoy, N. Wergles, J. Papez, L. Noessing, U. Sulzenbacher, V. Mair, D. Tosoni, S. Cimarosto, A. Zanco., A. Corsini., P. Jindra, T. Toli, H. Haradalia, **N. Koutsias**, S. Todorov, L. Krastev, W. Gasperl, M. Mayerl, M. Moelk, F. Ronchetti. 2008. MONITOR - Hazard Monitoring for Risk Assessment and Risk Communication. *Georisk*. 2(4):193-220.
- I.12. G. Mallinis, and **N. Koutsias\***. 2008. Spectral and Spatial-Based Classification for Broad-Scale Land Cover Mapping Based on Logistic Regression. *Sensors* 8:8067-8085.
- I.11. G. Mallinis, **N. Koutsias**, M. Tsakiri-Strati, and Michael Karteris. 2008. Object-based classification of a Quickbird high spatial resolution imagery for delineating forest vegetation polygons in a Mediterranean test site. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 63(2):237-250.

## ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΑΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ

## 2007

- I.10. K. Kalabokidis, **N. Koutsias**, P. Konstantinidis and C. Vasilakos. 2007. Multivariate Analysis of Landscape Wildfire Dynamics in a Mediterranean Ecosystem of Greece. *Area* 39(3):392-402.

## 2004

- I.9. J. de la Riva, F. Pérez, N.L. Renault and **N. Koutsias**, 2004. Mapping forest fire occurrence at a regional scale. *Remote Sensing of Environment*. 92(3):363-369.
- I.8. **Koutsias, N.\***, K. Kalabokidis, and B. Allgöwer, 2004. Fire occurrence patterns at landscape level: beyond positional accuracy of ignition points with kernel density estimation methods. *Natural Resource Modeling*. 17(4):359-375.
- I.7. Mallinis, G., **N. Koutsias**, A. Makras, and M. Karteris. 2004. Forest parameters estimation in a European Mediterranean landscape using remotely sensed data. *Forest Science*. 50(4):450-460

**2003**

- I.6. **Koutsias, N.\***, and M. Karteris, 2003. Classification analyses for mapping forest fire fuel complexes using satellite remote sensing technology and geographical information systems. *International Journal of Remote Sensing*, 24(15):3093-3104.
- I.5. **Koutsias, N.** 2003. An autologistic regression model for increasing the accuracy of burned surface mapping using Landsat Thematic Mapper data. *International Journal of Remote Sensing*, 24(10):2199-2204.

**2001**

- I.4. Dounavi, K.D., **N. Koutsias**, K.P. Panetsos. 2001. Natural interspecific hybridization between *Pinus brutia* (Tenore) and *P. halepensis* (Miller) verified by using the logistic regression modelling on morphological character. *Forest Genetics*, 8(2):151-158.

**2000**

- I.3. **Koutsias, N.\***, M. Karteris, and E. Chuvieco, 2000. The use of intensity-hue-saturation transformation of Landsat-5 Thematic Mapper data for burned area mapping. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 66(7):829-839.
- I.2. **Koutsias, N.\***, and M. Karteris, 2000. Burned area mapping using logistic regression modeling of a single post-fire Landsat-5 Thematic Mapper image. *International Journal of Remote Sensing*, 21(4):673-688.

**1998**

- I.1. **Koutsias, N.\***, and M. Karteris, 1998. Logistic regression modeling of multitemporal Thematic Mapper data for burned area mapping. *International Journal of Remote Sensing*, 19(18):3499-3514.

**II. ΒΙΒΛΙΑ****III. ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ**

II.9 IPCC

**ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ**

- II.8 Prachi Singh, Prem Chandra Pandey, George P. Petropoulos, Andrew Pavlides, Prashant K. Srivastava, **Nikos Koutsias**, Khidir Abdala Kwal Deng, Yangson Bao. 2020. Hyperspectral remote sensing in precision agriculture: present status, challenges, and future trends. In book: *Hyperspectral Remote Sensing: Theory and Applications* Chapter: 8
- II.7 **Koutsias N.**, 2020. Environmental Applications of Medium to High Resolution Remotely Sensed Data. Chapter 2. In A. Gemitzi, N. Koutsias and V. Lakshmi (eds) *Advanced Environmental Monitoring with Remote Sensing Time Series Data* and R. CRC Press, Taylor and Francis Group. pp. 3-32.
- II.6. Doblas Miranda E, Attorre F, Azevedo J, Belen I, Enríquez Alcalde E, Freitas H, Garavaglia V, Hódar JA, Iriarte O, Karaaslan Y, Khater C, **Koutsias N**, Lahlou M, Malkinson D, Mansour S, Pettenella D, Picard N, Pino J, Vieira J, Vitale M, 2018. Chapter 5. Drivers of degradation and other threats. In: *State of Mediterranean Forests 2018*. (ed. Bourlion N, Garavaglia V Picard N) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Plan Bleu, Marseille. pp. 72-89

- II.5. N. R. Dalezios, K. Kalabokidis, **N. Koutsias**, and C. Vasilakos. 2018. Chapter 10 Wildfires and Remote Sensing. An Overview. in Remote Sensing of Hydrometeorological Hazards, eds (G. Petropoulos and T. Islam. CRC Press Taylor and Francis Group. pp. 211-236.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- II.4. **Κούτσιας, Ν.** 2008. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση σε θέματα διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών. Στο Δημόπουλος Π., Παντής Ι.Δ., Τζανουδάκης Δ. Και Βαγενάς Δ. (επιμέλ. έκδ.). Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών. Εκδόσεις Παππάς, Αθήνα, σελ. 290-305.
- II.3. **Κούτσιας, Ν.** 2007. Ζώνες επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών. Στο Ευθυμιόπουλος Η. και Μοδινός Μ. (επ.). Ορεινός Χώρος και Δάση. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, σελ. 229-248.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ

- II.2. Leone, V., **N. Koutsias**, J. Martinez, C. Vega-García, B. Allgöwer and R. Lovreglio, 2003. The human factor in fire danger assessment. In E. Chuvieco (ed.). Wildland Fire Danger Estimation and Mapping: The role of remote sensing data. World Scientific Publishing, pp. 143-196.
- II.1. **Koutsias, N.**, M. Kareris, A. Fernandez-Palacios, C. Navarro, J. Jurado, R. Navarro, A. Lobo, 1999. Burned Land Mapping at Local Scale. In E. Chuvieco (ed.). Remote sensing of large wildfires in the European Mediterranean Basin. Springer-Verlag, Berlin, pp. 157-187.

### IV. ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

- III.80 A. Gemitzi, **N. Koutsias**, V. Lakshmi. 2021. Applying GPM IMERG precipitation to downscale GRACE data. AGU 2021...
- III.79 Manthos I., Houssos E., Hatzianastassiou N., **Koutsias N.**, Fotiadi A. 2021. Biomass burning aerosol optical properties associated with wildfires over the Mediterranean Basin based on satellite data. 15th International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics COMECAP 2020, 27-30 September 2020, Ioannina, Greece.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- III.78 **N. Koutsias**, A. Karamitsou, F. Nioti, F. Coutelieis. 2021. Fire regimes and post-fire evolution of burned areas in selected plant biomes of the planet studying the phenology of the landscape with time series of satellite images. European Geosciences Union, General Assembly 2021, 19–30 April 2021, Vienna, Austria.
- III.77 Z. Stamou, **N. Koutsias**. 2020. Forest fire selectivity patterns in respect to topography during the period 1984-2015 in selected places in Greece European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.
- III.76 K. Tsipoka and **N. Koutsias**. 2020. Monitoring fire-affected areas using temporal profiles of spectral signal from time series MODIS satellite images. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.
- III.75 **N. Koutsias**, F.A. Coutelieis. 2020. Frequentist and Bayesian extreme value analysis on the wildfire events in Greece. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.

- III.74 J. Parente, M. Tonini, Z. Stamou, **N. Koutsias** and M. Pereira. 2020. Wildfires in Europe: the role of land use/land cover changes. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.
- III.73 S. Kanaropoulos and **N. Koutsias**. 2020. An improved rule-based approach to map burned areas using Landsat and Sentinel-2 images. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.
- III.72 **N. Koutsias** and M. Pleniou. 2019. A rule-based semi-automatic method to map burned areas using Landsat images – revisited and improved. 12th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “Data, science and operational applications”. Rome, Italy, 3-5 October 2019.
- III.71 J. Ruffault, T. Curt, V. Moron, F. Mouillot, **N. Koutsias**, R. Trigo, F. Pimont, N. Martin-StPaul, M. Pinto, A. Russo and C. Belhadj-Kheder. 2019. Impact of climate changes on wildfire occurrence in the Mediterranean: a fire weather typology approach. The International Association of Wildland Fire. 6th Fire Behavior and Fuels Conference concurrently held in Albuquerque, Sydney and Marseille. Marseille. April 29 – May 3, 2019 Fuels of Today – Fire Behavior of Tomorrow
- III.70 I. Manthos, E. Houssos, **N. Koutsias**, N. Hatzianastassiou and A. Fotiadi. 2019. Atmospheric Circulation Characteristics associated with wildfires occurrence in the Mediterranean Basin. European Geosciences Union, General Assembly 2019, 7 – 12 April 2019, Vienna, Austria.
- III.69 I. Manthos, N. Hatzianastassiou, A. Fotiadi, E. Houssos and N. Koutsias. 2019. An assessment of Biomass Burning Aerosol Optical Properties over the Mediterranean Basin based on Satellite Data. European Geosciences Union, General Assembly 2019, 7 – 12 April 2019, Vienna, Austria.
- III.68 **N. Koutsias** and M. Pleniou. 2019. A rule-based semi-automatic method to map burned areas using Landsat images – revisited and improved. European Geosciences Union, General Assembly 2019, 7 – 12 April 2019, Vienna, Austria.
- III.67 I. Manthos, I. Tasioula, E. Houssos, N. Koutsias, N. Hatzianastassiou and A. Fotiadi. 2018. The regime of fires in southern Europe based on satellite data and the atmospheric conditions associated with severe events. 14th International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics (COMECAP2018), Alexandroupolis, Greece, 15-17 October 2018.
- III.66 Z. Stamou and **N. Koutsias**. 2018. Selectivity patterns of wildland fires during the period 1984-2015 in selected places in Greece. SafeKozani 2018 - 5th International Conference on Civil Protection & New Technology 31 October - 3 November, Kozani, Greece.
- III.65 **N. Koutsias**, G.B. Pezzatti, A. Madoui, F. Mouillot and M. Conedera. 2018. Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data on a transect from Europe to North Africa. VIII International Conference on Forest Fire Research, 9 - 16 Nov, 2018, Coimbra, Portugal.
- III.64 **N. Koutsias** and I. Voukelatou. 2018. Object-based classification of a high spatial resolution satellite image (IKONOS) using spatial autocorrelation and semivariogram metrics in a rural NATURA 2000 deltaic area. GEOBIA 2018, GEOBIA IN A CHANGING WORLD, 18 – 22 June 2018, Montpellier, France.
- III.63 S. Ghimire and **N. Koutsias**. 2018. Assessing the tree detection rate from terrestrial laser scanner (TLS) using the applied algorithm, for potential applications in forest fire management and modeling. European Geosciences Union, General Assembly 2018, 8 – 13 April 2017, Vienna, Austria.
- III.62 **N. Koutsias**, G.B. Pezzatti, A. Madoui, F. Mouillot and M. Conedera. 2018. Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data on a transect from Europe to North Africa. European Geosciences Union, General Assembly 2018, 8 – 13 April 2017, Vienna, Austria.
- III.61 M. Alatsaris, F. Xystrakis, A. Fotiadi and **N. Koutsias**. 2018. On the relationships between wildfires and Bagnouls-Gaussen's ombrothermic diagram during the period 1961-1997 in Greece. European Geosciences Union, General Assembly 2018, 8 – 13 April 2017, Vienna, Austria.
- III.60 **N. Koutsias**, F. Mouillot, M. Conedera, G.B. Pezzatti, A. Madoui, C. Belhadj Kheder and FIREMIP contributors. 2017. Climatic and socio-economic fire drivers in the Mediterranean basin at a century scale: Analysis and modelling based on historical fire statistics. MISTRALS Climate change impacts in the Mediterranean region 16-18 Oct 2017 Montpellier (France)
- III.59. **N. Koutsias** and G. B. Pezzatti. 2017. Improving the rule-based semi-automatic method to map burned areas using historical Landsat archives to reconstruct recent fire history: Estimating the

- minimum DN value for atmospheric corrections. 11th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “New Trends in Forest Fire Research Incorporating Big Data and Climate Change Modeling”. Chania, Greece, 25-27 September 2017
- III.58. A. Kostara, A. Retalis, **N. Koutsias** and E. Papastergiadou. 2017. Spatial pattern analysis and applicability of landscape metrics for the monitoring of riverine landscape structural changes in East Mediterranean rivers.
- III.57. Z. Stamou and **N. Koutsias**. 2017. Spatial and temporal selectivity patterns of fires in Attika, Greece from 1984 to 2015 delineated from Landsat time series satellite images. European Geosciences Union, General Assembly 2017, 23 – 28 April 2017, Vienna, Austria.
- III.56. S. Ghimire, F. Xystrakis and **N. Koutsias**. 2017. Comparing the accuracy of terrestrial laser scanner in measuring forest inventory variables to enhance better decision making for potential fire hazards. European Geosciences Union, General Assembly 2017, 23 – 28 April 2017, Vienna, Austria.
- III.55. **N. Koutsias**, G.B. Pezzatti, A. Madoui, F. Mouillot and M. Conedera. 2017. Relationships between forest fires and weather parameters from long-term national observations on a transect from Europe to North Africa. European Geosciences Union, General Assembly 2017, 23 – 28 April 2017, Vienna, Austria.
- III.54. M. Dees, H. Gallaun, **N. Koutsias**, E. Bretton, O. Chaskovskyy, D. Borota, D., P. Datta, D. Pantić, M. Medarević, D. Karadžić, S. Obradovic, B. Šljukić, M. Schardt. Monitoring forest disturbances and substantial changes in Europe as a permanent service based on S2 & Landsat comprising rapid assessment and annual maps. IUFRO. 125<sup>th</sup> Anniversary Congress 2017. 18-22 September 2017, Freiburg, Germany
- III.53. **N. Koutsias**, G.B. Pezzatti, F. Mouillot and M. Conedera Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data on a transect from Europe to North Africa IUFRO. 125<sup>th</sup> Anniversary Congress 2017. 18-22 September 2017, Freiburg, Germany
- III.52. **N. Koutsias**, M. Pleniou, J. May and S. Solberg Current advances on mapping burned areas in Mediterranean with Sentinel-2 and Sentinel-1 data IUFRO. 125<sup>th</sup> Anniversary Congress 2017. 18-22 September 2017, Freiburg, Germany
- III.51. **N. Koutsias** and G. B. Pezzatti. 2017. Automatic estimation of the minimum DN value when converting Landsat time series to surface reflectance values using the DOS image-based atmospheric correction methods. 10th EARSeL SIG Imaging Spectroscopy Workshop, University of Zurich, 19-21 April 2017, Zurich, Switzerland.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- III.50. A. Krina and **N. Koutsias**. 2016. Canopy reflectance modeling in fire affected areas using in situ reflectance measurements acquired by a field spectroradiometer: Exploring the role of soil exposure. 3rd Workshop EARSeL SIG on Forestry, 15-16 September 2016 – Krakow, Poland.
- III.49. Z. Stamou, M. Pleniou and **N. Koutsias**. 2016. Spatial explicit reconstruction of recent fire history using USGS and ESA Landsat archives in Attica, Greece from 1984 to 2015. 3rd Workshop EARSeL SIG on Forestry, 15-16 September 2016 – Krakow, Poland.
- III.48. F. Xystrakis and **N. Koutsias**. 2016. Mapping forest changes and processes using aerial photography during the period 1945-2010 in Greece: Signs of socio-economic drivers. 3rd Workshop EARSeL SIG on Forestry, 15-16 September 2016 – Krakow, Poland.
- III.47. A. Krina and **N. Koutsias**. 2016. Relationships between different burn, vegetation and soil ratios with Landsat spectral reflectance values in fire affected areas. EGU General Assembly 2016, 17 April - 22 April, 2016 Vienna, Austria.
- III.46. **N. Koutsias** and S. Bajocco. 2016. Assessing differences in phenology patterns between burned and non burned areas using MODIS and Landsat time series satellite images. A case study in Peloponnisos (Greece) and Sardinia (Italy). EGU General Assembly 2016, 17 April - 22 April, 2016 Vienna, Austria.
- III.45. A. Krina and **N. Koutsias**. 2015. On the relationships between different burn/vegetation ratios and ground reflectance of Landsat spectral channels: the role of soil reflectance in fire affected areas.

- 10th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF “Sensors, Multi-sensor Integration, Large Volumes: New Opportunities and Challenges in Forest Fire Research”. Limassol, Cyprus. 2-5 November 2015.
- III.44. D. Georgopoulou and **N. Koutsias**. 2015. Monitoring vegetation recovery in fire-affected areas using temporal profiles of spectral signal from time series MODIS and LANDSAT satellite images. EGU General Assembly 2015, 12 April - 17 April, 2015 Vienna, Austria.
- III.43. A. Benali, G. López-Saldana, A. Russo, A. C.L. Sá, R. M.S. Pinto, **N. Koutsias**, O. Price, and J. M.C. Pereira. 2014. The potential of satellite data to study individual wildfire events. EGU General Assembly 2014, 27 April - 2 May, 2014 Vienna, Austria
- III.42. D. Sarris, **N. Koutsias**, A. Christopoulou, E. Angelonidi, P.Z. Fulé and M. Arianoutsou. 2014. Ecological and climatic drivers for the fire regime in the Mediterranean under climatic change. International Conference “ADAPTtoCLIMATE”, Nicosia, Cyprus, 27th & 28th March, 2014
- III.41. M. Pleniou and **N. Koutsias**. 2013. Sensitivity of vegetation indices to different burn and vegetation ratios using LANDSAT-5 satellite data. First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of Environment, (RSCy 2013), Paphos Cyprus, 8-10 April 2013
- III.40. M. Pleniou and **N. Koutsias**. 2013. Relationships between vegetation indices and different burn and vegetation ratios. A multi-scale approach applied in a fire affected area. First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of Environment, (RSCy 2013), Paphos Cyprus, 8-10 April 2013
- III.39. Papageorgiou K., Hadjimitsis D.G., Agapiou A., Themistokleous K., **Koutsias N.**, Chrysoulakis N. 2012. Spectral Signatures of Pinus brutia post fire regeneration in Paphos forest, using ground spectroradiometers 32nd EARSeL Symposium 2012. 21 - 24 May 2012, Mykonos, Greece
- III.38. M. Pleniou and **N. Koutsias**. 2012. Sensitivity of spectral reflectance values at pixel level in respect to different burn and vegetation ratios. 32nd EARSeL Symposium 2012. 21 - 24 May 2012, Mykonos, Greece

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- III.37. M. Pleniou, P. Dimopoulos and **N. Koutsias**. 2011. Delineating unburned islands within fire scar perimeter. The role of spectral and spatial resolution of satellite data. 8th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment”. Stresa. Italy. 20 - 21 October 2011. pp. 139-143
- III.36. Jesus Martínez-Fernández, **Nikos Koutsias**. 2011. Modelling fire occurrence factors in Spain. National trends and local variations. 8th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment”. Stresa. Italy. 20 - 21 October 2011. pp. 203-208.
- III.35. **Nikos Koutsias**, Britta Allgower, Kostas Kalabokidis, Giorgos Mallinis, Panagiotis Balatsos, Johann G. Goldammer. 2011. Fire occurrence zones from local to global scale in the Mediterranean Basin: implications for multi-scale fire management and policy. 8th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment”. Stresa. Italy. 20 - 21 October 2011. pp. 197-201
- III.34. **Koutsias N.**, Mallinis G., Pleniou M., Voukelatou I., Paschali T. and Dimopoulos P. 2011. Object-based classification using a synergy of high spatial (IKONOS) and high spectral (LANDSAT, ASTER) satellite data in a rural NATURA 2000 deltaic area. The 2nd International Conference on Space Technology (ICST), The Royal Olympic Hotel, Athens 15-17 September 2011. 3 p.
- III.33. **N. Koutsias**. 2011. “Multi-scale Fire Risk Zoning in the Mediterranean Basin” “Πολλαπλής κλίμακας ζώνες κινδύνου πυρκαγιών στη Μεσόγειο”, 07/-4/2011 Διάλεξη στα πλαίσια του 1st European Dissemination Conference του MED PROTECT PROJECT ως ειδικός καλεσμένος, Λάρνακα, Κύπρος.
- III.32. Margarita Arianoutsou, Giorgos Mallinis, Eleni Maroudi and **Nikos Koutsias**. 2011. Assessment of Aleppo pine stands resistance in recurrent forest fires: The case study of Mt. Penteli, Greece. 4th International Conference on Mediterranean Pines, June 6-10 2011, Avignon - France
- III.31. Tsiripidis I., Panitsa M., **Koutsias N.**, Tsiftsis, S. & Dimopoulos, P. 2010. Taking into account species ecological optimum in reserve networks selection. 9th Meeting on Vegetation Databases

- “Vegetation Databases and Climate Change”, University of Hamburg, 24–26 February 2010.
- III.30. **N. Koutsias**, M. Pleniou, F. Nioti, G. Mallinis. 2010. Spectral signatures of burned surfaces: Evidence from hyper-spectral remote sensing data. Hyperspectral Workshop 2010 from Chris/Proba to PRISMA & EnMAP and beyond. The European Space Agency (ESA), the German Aerospace Center (DLR)/the German Research Center for Geosciences (GFZ) and the Italian Space Agency (ASI). ESA-ESRIN, Frascati, Italy, 17- 19 March 2010. 6 p.
- III.29. Giorgos Mallinis, Magda Pleniou and **Nikos Koutsias**. 2010. Object-based vs pixel-based mapping of fire scars using multi-scale satellite sensed data. GEOgraphic Object-Based Image Analysis. GEOBIA 2010. Ghent, 29 June — 2 July 2010. 5 p.
- III.28. G. Mallinis, **N. Koutsias**, G. Doxani, M. Tsakiri and M. Karteris. 2010. Object-based change detection of tree line and tree cover in four mountain peaks in south Europe using historical panchromatic air-photos. GEOgraphic Object-Based Image Analysis. GEOBIA 2010. Ghent, 29 June — 2 July 2010.
- III.27. P. Krebs, **N. Koutsias** and M. Conedera. 2009. Modelling the spatial distribution of giant chestnuts in the Swiss southern Alps. Oral presentation in 1th European Chestnut Congress (Castanea 2009). Cuneo – October 14, 2009.
- III.26. F. Nioti, **N. Koutsias** and P. Dimopoulos. 2009. Comparing plant communities under different restoration management practices in Pinus brutia burned areas in island of Karpathos, Greece. Poster presentation in 5th BALKAN BOTANICAL CONGRESS – THE 80th ANNIVERSARY OF THE PUBLICATION OF TURRILL’S “PLANT LIFE OF THE BALKAN PENINSULA ”
- III.25. **N. Koutsias** and M. Pleniou. 2009. Some notes on spectral properties of burnt surfaces at subpixel level using multi-source satellite data. Poster presentation in 7<sup>th</sup> International Workshop of the EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) on “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. Towards an operational use of remote sensing in forest fire management”, Matera, Italy 2-5 September 2009. pp. 243-246.
- III.24. N. Alexandris and **N. Koutsias**. 2009. Estimating the Forest Fire Damage in Peloponnese (Greece) using MODIS products based on selective PCA. Oral presentation in 29<sup>th</sup> EARSeL Symposium, “Imagin[e,g] Europe”, MAI Chania, 15-18 June 2009.
- III.23. M. Pleniou, P. Dimopoulos and **N. Koutsias**. 2009. Delineating unburned patches within fire scar perimeter. A case study with MODIS, LANDSAT, ASTER, and IKONOS satellite data. Poster presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. “Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.
- III.22. F. Nioti, **N. Koutsias** and P. Dimopoulos. 2009. Analyzing post-fire vegetation recovery in a Mediterranean pine forest using terrestrial and satellite data. Poster presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. “Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.
- III.21. **N. Koutsias**, M. Arianoutsou, A.S. Kallimanis and P. Dimopoulos. 2009. Is there any special pattern of the extreme wildland fires occurred in Greece in summer of 2007? Oral presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. “Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.
- III.20. S. Akrida, **N. Koutsias** and P. Dimopoulos. 2009. Human and natural-induced changes in the landscape of Kalamas delta during the last 60 years. Poster presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. “Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.
- III.19. T. Raus, F. Nioti, **N. Koutsias**, P. Dimopoulos. 2008. Ecology and mapping of post-fire succession of Pinus brutia forests: A case study in the island of Karpathos Poster presentation in 51st Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science, Stellenbosch, South Africa, September 7-12, 2008.
- III.18. P. Balatsos, K. Kalabokidis, and **N. Koutsias**. 2007. Fire Risk Zoning at National Level in Greece: Methodological Approach and Outcome. Wildfire 2007. 4th International Wildland Fire Conference, 13-17 May, Seville, Spain. 10 p.

## ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ

- III.17. **N. Koutsias**, G. Mallinis, and M. Tsakiri-Strati. 2007. Assessing the information content of Landsat-5 Thematic Mapper data for mapping and characterizing fire scars. Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) and the Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD) Fire Implementation Team, 6th International workshop Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management. Operational use of remote sensing in forest fire management, Thessaloniki, 26-29 September 2007. pp. 159-162.
- III.16. E. Chuvieco, A. Camia, G. Bianchini, T. Margaleff, **N. Koutsias**, J. Martínez. 2005. Using remote sensing and GIS for global assessment of fire danger. XXII International Cartographic Conference (ICC2005), The International Cartographic Association (ICA-ACI, Coruña, Spain, 11-16 July 2005. 10 p.
- III.15. B. Allgöwer, A. Camia, A. Francesetti, **N. Koutsias**. 2005. Fire Hot Spot Areas in Southern Europe – Detection of Large-Scale Wildland Fire Occurrence Patterns by Adaptive Kernel Density Interpolation, Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) and the Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD) Fire Implementation Team, 5th International workshop on remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management: Fire Effects Assessment, June 16-18th, 2005, Zaragoza, Spain. pp. 47-50.
- III.14. **N. Koutsias**, J. Martínez, E. Chuvieco, B. Allgöwer. 2005. Modeling Wildland Fire Occurrence in Southern Europe by a Geographically Weighted Regression Approach, Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) and the Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD) Fire Implementation Team, 5th International workshop on remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management: Fire Effects Assessment, June 16-18th, 2005, Zaragoza, Spain. pp. 57-60.
- III.13. Allgöwer, B., M. Bur, M. Stähli, W. Tinner, **N. Koutsias**, M. Conedera, M. Stadler, A. Kaltenbrunner. 2004. Can long-term wildland fire history help to design future fire and landscape management? – An approach from the Swiss Alps. Poster presentation in 5th Swiss Global Change Day, Monday, April 5 2004 in Bern, Switzerland.
- III.12. Goldammer, J.G. A.C. Held, M. Hille, K.-P. Wittich, E. Kuehrt, **N. Koutsias**, D. Oerte, K. Thonicke, and W. Cramer. 2003. Early Warning, Monitoring, Information Management and Simulation of Forest Fires: Results of the Research Cluster Forest Fire within the German Research Network for Disaster Reduction. 4. Forum Katastrophenvorsorge, Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge (DKKV), Extended Abstracts, 5-7. DKKV, Bonn.
- III.11. **Koutsias, N.**, and B. Allgöwer. 2003. From spatially inaccurate point observations to continuous density surfaces: a kernel approach in wildland fire occurrence analysis. Conference on Spatial Information Theory (COSIT'03), Ittingen, Switzerland, 24-28 September, 2003.
- III.10. Allgöwer, B., M. Bur, M. Stähli, W. Tinner, **N. Koutsias**, M. Conedera, M. Stadler, A. Kaltenbrunner. 2003. Can long-term wildland fire history help to design future fire and landscape management? – An approach from the Swiss Alps. 3rd International Wildland Fire Conference and Exhibition 2003, 3-6 October 2003, Sydney Convention and Exhibition Centre, Sydney, Australia.
- III.9. Viegas, D.X., B. Allgöwer, **N. Koutsias**, G. Eftichidis. 2003. Fire spread and the urban wildland interface problem, International Workshop "Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe: an integral planning and management challenge", May 15-16, 2003, Institute of Mediterranean Forest Ecosystems and Forest Products Technology, Athens, Greece. pp. 22-34.
- III.8. J. de la Riva, F. Pérez, N.L. Renault and **N. Koutsias**. 2003. Mapping Forest fire occurrence at a regional scale in fire danger assessment, Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires and the GOFC/GOLD-Fire Program, Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation, 5-7 June 2003, Ghent University, Ghent – Belgium. pp. 113-117.
- III.7. Dounavi K.D., **Koutsias N.**, Finkeldey R., Gugerli F. 2002. Spatial genetic structures and estimation of pollen flow in a mixed forest of sessile oak (*Quercus petraea*) and pedunculate oak (*Q. robur*) in Switzerland: an analysis of nuclear microsatellites, Poster presentation in International conference Dynamics and conservation of genetic diversity in forest ecosystems, 2-



5 December 2002, Strassbourg, France.

- III.6. **Koutsias, N.**, K. Kalabokidis, and B. Allgöwer. 2002. Fire occurrence patterns at landscape level: beyond positional accuracy of ignition points with kernel density estimation methods. Poster presentation in 2002 World Conference on Natural Resources Modeling, "Modeling Natural and Biotic Resources in a Changing Planet", 23-26 June 2002, Sigri, Lesbos.
- III.5. **Koutsias, N.**, B. Allgöwer, and M. Conedera. 2002. What is common in wildland fire occurrence in Greece and Switzerland – Statistics to study fire occurrence pattern. In IV International Conference on Forest Fire Research, 18-23 Νοεμβρίου 2002, Luso, Portugal, 14 p.
- III.4. **Koutsias, N.**, V. Tsitsipati, and M. Karteris. 2001. A Forward/Inverse Principal Component Transformation of LANDSAT-5 Thematic Mapper Data to Improve the Spectral Discriminator Ability of Burned Surfaces. 3rd International Workshop, Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management. New methods and sensors. Paris, EARSeL, pp. 138-141.
- III.3. Pereira, J.M.C., E. Chuvieco, M. Karteris, A. Sousa, P. Martin, and **N. Koutsias**, 1998. Burned area mapping in southern Europe using NOAA/AVHRR 1-Km satellite imagery. III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on Fire and Forest Meteorology, ADAI, Coimbra, Portugal, pp. 2667-2677.
- III.2. Chuvieco, E., J. Salas, J.I. Barredo, L. Carvacho, M. Karteris, and **N. Koutsias**, 1998. Global patterns of large fire occurrence in the European Mediterranean Basin: A G.I.S. analysis. In Viegas D.X. (ed.). III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on Fire and Forest Meteorology. ADAI, Coimbra, Portugal, pp. 2447-2462.
- III.1. Deshayes, M., E. Chuvieco, D. Cocero, M. Karteris, **N. Koutsias**, and N. Stach, 1998. Evaluation of different NOAA-AVHRR derived indices for fuel moisture content estimation: Interest for short term fire risk assessment. III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on Fire and Forest Meteorology, ADAI, Coimbra, Portugal, pp. 1149-1167.

## V. ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΕΓΚΡΙΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

- IV.5. **Κούτσιας, Ν. 2005.** Ανάπτυξη λογικών κανόνων για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με τη χρήση διαχρονικών δορυφορικών δεδομένων: Μια διαφορετική προσέγγιση επεξεργασίας πολυφασματικών δορυφορικών δεδομένων. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα. II-16(1):24-33.
- IV.4. **Κούτσιας, Ν.**, Μ. Κατέρης, Π. Μπαλατσός, και Κ. Καλαμποκίδης. 2005. Στρατηγική σχεδιασμού ζωνών επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών: μια γεωγραφική προσέγγιση σε ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών. Γεωγραφίες. Νο 10: 62-79.
- IV.3. **Κούτσιας, Ν.**, 2002. Συγκριτική αξιολόγηση τεχνικών χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων στα Μεσογειακά οικοσυστήματα με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, II-13(3):45-58.
- IV.2. **Κούτσιας, Ν.**, 2001. Ανασκόπηση, μεθοδολογία και τεχνικές χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων με υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας δορυφορικά δεδομένα στα Μεσογειακά οικοσυστήματα και τοπία. Δασική Έρευνα, 14:15-24.
- IV.1. Καλαμποκίδης, Κ.Δ. και **Ν. Κούτσιας**, 2000. Γεωγραφική πολυμεταβλητή ανάλυση της χωρικής εμφάνισης δασικών πυρκαγιών. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, II -11 (2):37-47.

## VI. ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΜΠΟΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

- VII.28. Βάκκα Ε., Πλένιου Μ., Κούτσιας Ν. 2021. Αποκατάσταση εκτάσεων που κηρύχθηκαν αναδασωτέες λόγω πυρκαγιάς στην ΠΕ Ιωαννίνων, 20ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο με τίτλο «Σύγχρονες προκλήσεις του δάσους στην Ελληνική Δασοπονία και προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, 200 χρόνια μετά την Επανάσταση του '21 », Τρίκαλα (3-6 Οκτωβρίου 2021).

**ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ**

- VII.27. **N. Κούτσιας**, Α.-Χ. Καραμήτσου, Φ. Νιοτή, Φ. Κουτελιέρης. 2021. Καθεστώτα φωτιάς και μεταπυρική εξέλιξη καμένων περιοχών σε επιλεγμένες φυτικές διαπλάσεις (biomes) του πλανήτη μελετώντας τη φαινολογία του τοπίου με χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων. Επιστημονικό Συνέδριο Γεωγραφίας 2021, Η Γεωγραφία σε ένα Κόσμο που Αλλάζει, Μυτιλήνη 7-9 Απριλίου 2020 (αρχική ημερομηνία συνεδρίου)
- VII.26. Μ Αριανούτσου, Α Χριστοπούλου, ΝΜ Φύλλας, Ζ Στάμου, **N Κούτσιας**. 2018. Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή: διαχείριση προστατευόμενων περιοχών & δασικές πυρκαγιές. 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας (HELECOS-9), που διοργανώνεται από την Ελληνική Οικολογική Εταιρεία, 4 - 7 Οκτωβρίου 2018, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- VII.25. Α. Κρινά,; **N. Κούτσιας**; Μ. Πλένιου, Φ. Ξυστράκης. 2017. Κλιματική κατάταξη του Ελλαδικού χώρου: Επικαιροποίηση-μελλοντική εκτίμηση-συσχέτιση με δασική βλάστηση. 18ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο της ΕΔΕ. Έδεσσα 8-11/10/2017
- VII.24. **N. Κούτσιας**. 2017. Ανασκόπηση μεθόδων χαρτογράφησης και παρακολούθησης καμένων εκτάσεων με χρονοσειρές δορυφορικών δεδομένων Landsat και Sentinel-2. 2017. SafeAthens Οι νέες Τεχνολογίες στην υπηρεσία της Πολιτικής Προστασίας 28 - 30 Ιουνίου 2017.
- VII.23. Α. Κρινά, Φ. Ξυστράκης και **N. Κούτσιας**. 2015. Χαρτογράφηση διαχρονικών αλλαγών χρήσεων/κάλυψης γης σε δελταϊκά οικοσυστήματα της Ελλάδας με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. 17ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, 04-07 Οκτωβρίου 2015, Αργοστόλι, Κεφαλονιάς.
- VII.22. Θ. Ψαρράς, Φ. Ξυστράκης και **N. Κούτσιας**. 2015. Χαρτογράφηση μεταβολών της δασικής βλάστησης στην Αιτωλοακαρνανία με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. 17ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, 04-07 Οκτωβρίου 2015, Αργοστόλι, Κεφαλονιάς.
- VII.21. Μ. Τσιάνου, **N. Κούτσιας**, Α. Μαζάρης, Α. Καλλιμάνης. 2014. Λειτουργική βιοποικιλότητα των αμφιβίων της Ευρώπης: πρότυπα εξάπλωσης και περιβαλλοντικοί παράμετροι που τα καθορίζουν 2014: 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας "Οικολογία: συνδέοντας συστήματα, κλίμακες και ερευνητικά πεδία", Μυτιλήνη, 9-12 Οκτωβρίου 2014

**ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ**

- VII.20. Γ. Μαλλίνης, Μ. Αριανούτσου, **N. Κούτσιας**. 2012. Χαρτογράφηση διαχρονικών αλλαγών κάλυψης/χρήσης γης στους ορεινούς όγκους Πάρνηθας και Πεντέλης κατά τα έτη 1945-2007 και μοντελοποίηση του κινδύνου πυρκαγιάς. «Οικολογική Έρευνα στην Ελλάδα: τάσεις, προκλήσεις και εφαρμογές» 6ο Συνέδριο της Ελληνικής Οικολογικής Εταιρείας, 4-7 Οκτωβρίου 2012, Αθήνα.

**ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ**

- VII.19. Μαλλίνης Γ., Μ. Πλένιου, Φ. Νιοτή, **N. Κούτσιας**, Γ. Δοξάνη, και Μ. Τσακίρη-Στρατή. 2010. Αντικειμενοστραφής ανάλυση παγχρωματικών αεροφωτογραφιών για τον εντοπισμό των διαχρονικών αλλαγών στα δασόρια ελληνικών βουνών. 20η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server, 1-3 Νοεμβρίου 2010, Αθήνα
- VII.18. Μαλλίνης Γ., Μ. Πλένιου, Φ. Νιοτή και **N. Κούτσιας**. 2010. Χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων με πολλαπλής κλίμακας δορυφορικά δεδομένα: Σύγκριση μεθόδων ταξινόμησης βάση εικονοστοιχείων και αντικειμένων. 20η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server, 1-3 Νοεμβρίου 2010, Αθήνα.
- VII.17. Χριστοπούλου Α., Α. Παύλος, Μ. Πλένιου, **N. Κούτσιας** και Μ. Αριανούτσου. 2010. Οι επιπτώσεις της φωτιάς του 2007 στα δάση Μαύρης πεύκης (Pinus nigra J.F Arnold) στον Ταΰγετο: χωρική αποτίμηση της διαθεσιμότητας άκαυτων νησίδων. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας, 7-10

Οκτωβρίου 2010, Πάτρα.

- VII.16. Μαγδαλινή Πλένιου, Παναγιώτης Δημόπουλος και **Νίκος Κούτσιας**. 2009. Απεικόνιση των νησίδων βλάστησης εντός των ορίων της πυρκαγιάς της Πάρνηθας του 2007: Ο ρόλος της χωρικής ανάλυσης των δορυφορικών δεδομένων. Παρουσιάστηκε στη «19η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server)», 18-20 Νοεμβρίου 2009, Αθήνα.
- VII.15. Φούλα Νιοτή, Παναγιώτης Δημόπουλος και **Νίκος Κούτσιας**. 2009. Δορυφορική παρακολούθηση της μεταπυρικής διαδοχής της βλάστησης σε μεσογειακά πευκοδάση με χρονοσειρές δορυφορικών δεδομένων LANDSAT. Παρουσιάστηκε στη «19η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server)», 18-20 Νοεμβρίου 2009, Αθήνα.
- VII.14. Νιοτή Φ., **N. Κούτσιας**, T. Raus και Π. Δημόπουλος. 2008. Χαρτογράφηση μεταπυρικής διαδοχής δασών Τραχείας πεύκης στη Νήσο Κάρπαθο σε σχέση με περιβαλλοντικούς και ανθρωπογενείς παράγοντες. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Σύγχρονες τάσεις της έρευνας στην οικολογία», Βόλος 9-12 Οκτωβρίου 2008.
- VII.13. Καλπακίδης Δ., **N. Κούτσιας** και Π. Δημόπουλος, 2008. Διαχρονική μεταβολή των βιοκλιματικών δεικτών σε περιοχές της Ελλάδας (1980-2007). 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Σύγχρονες τάσεις της έρευνας στην οικολογία», Βόλος 9-12 Οκτωβρίου 2008.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ

- VII.12. **Κούτσιας, Ν.**, Γ. Μαλλίνης, και Μ. Καρτέρης, 2002. Ο μετασχηματισμός κυρίων συνιστωσών πολυφασματικών δορυφορικών δεδομένων για τη χαρτογράφηση άμεσων επιπτώσεων των φυσικών καταστροφών: Μια ειδική περίπτωση εφαρμογής στις δασικές πυρκαγιές. 6ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία, Τομέας Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. 3-6 Οκτωβρίου, Θεσσαλονίκη.
- VII.11. Καρτέρης, Μ., Γ. Μαλλίνης, και **N. Κούτσιας**, 2001. Εφαρμογές δορυφορικών δεδομένων υψηλής και πολύ υψηλής ευκρίνειας στη χαρτογράφηση και παρακολούθηση καμένων εκτάσεων. Παρουσιάστηκε στην Επιστημονική Διημερίδα «Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων» που διοργανώθηκε από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, Αθήνα 13-14 Δεκεμβρίου 2001.
- VII.10. **Κούτσιας, Ν.**, Γ. Μαλλίνης, και Μ. Καρτέρης, 2001. Ο μετασχηματισμός κυρίων συνιστωσών των δεδομένων του Θεματικού (TM) και Ενισχυμένου Θεματικού Χαρτογράφου (ETM+) του LANDSAT στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Παρουσιάστηκε στην Ελληνική συνάντηση χρηστών του ERDAS, 4 Μαΐου 2001, Αθήνα.
- VII.9. **Κούτσιας, Ν.**, Γ. Μαλλίνης, και Μ. Καρτέρης, 2001. Χωρική πολυμεταβλητή ανάλυση των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών για την κατάρτιση χαρτών επικινδυνότητας σε Πανελλαδικό και τοπικό επίπεδο. Διεθνές συνέδριο του Πυροσβεστικού Σώματος «Επιχειρησιακοί Μηχανισμοί, Δασοπυροσβεστικά Μέσα & Νέες Τεχνολογίες», Αθήνα.
- VII.8. Καρτέρης, Μ., Π. Μπαλατσός, και **N. Κούτσιας**, 2001. FUEGO: Ένα δορυφορικά βασισμένο σύστημα στους φορείς αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών. Διεθνές συνέδριο του Πυροσβεστικού Σώματος «Επιχειρησιακοί Μηχανισμοί, Δασοπυροσβεστικά Μέσα & Νέες Τεχνολογίες», Αθήνα.
- VII.7. **Κούτσιας, Ν.**, and Μ. Καρτέρης. 1999. Μοντελοποίηση και χαρτογράφηση του βαθμού επικινδυνότητας έναρξης δασικών πυρκαγιών σε εθνική κλίμακα. 1ο Πανελλήνιο συνέδριο «Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Δυνατότητες και εφαρμογές. Προοπτικές και προκλήσεις» Ελληνική Εταιρία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, Αθήνα, 19 σελ.
- VII.6. Καρτέρης, Μ. και **N. Κούτσιας**. 1999. Αναλυτικές διαδικασίες για την χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα του Landsat. 2ο Συνέδριο ERDAS. Αθήνα.
- VII.5. Παπαγεωργίου, Κ., Μ. Καρτέρης, και **N. Κούτσιας**, Β. Γιαννακόπουλος, Α. Μάκρας. 1998. Εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Τηλεπισκόπησης. Παρουσιάστηκε στο διεθνές συνέδριο «Οι πυρκαγιές στα Μεσογειακά Δάση: Πρόληψη-Καταστολή-Διάβρωση του Εδάφους-Αναδασώσεις». Greek National Commission for UNESCO, Αθήνα.
- VII.4. Καρτέρης, Μ. και **N. Κούτσιας**. 1998. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση στη χαρτογράφηση των

- καμένων εκτάσεων. Δυνατότητες και προοπτικές. Παρουσιάστηκε στην ημερίδα «Οι δασικές πυρκαγιές στα περιαστικά δάση», Δίκτυο Πυρσός, Αθήνα.
- VII.3. Παπαγεωργίου, Κ., Μ. Καρτέρης, και **N. Κούτσιας**. 1998. Ανάλυση της διάδοσης των δασικών πυρκαγιών με τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Παρουσιάστηκε στην 8η συνάντηση Ελλήνων χρηστών του γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών Arc/Info-ArcView, Θεσσαλονίκη.
- VII.2. **Κούτσιας, N.**, and Μ. Καρτέρης. 1997. Στατιστική μοντελοποίηση διαχρονικών δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Παρουσιάστηκε στην ημερίδα «Διερεύνηση της συμβολής της τηλεπισκόπησης στην ανίχνευση του είδους και της ποιότητας της βλάστησης και στην εκτίμηση της συγκομιδής», Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, pp. 24.
- VII.1. Καρτέρης, Μ. και **N. Κούτσιας**. 1996. Χαρτογράφηση δασικής καύσιμης ύλης με τεχνικές τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών. Παρουσιάστηκε στο Συμπόσιο με τίτλο "Τηλεανίχνευση και Εφαρμογές", Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, Αθήνα, 28-29 Νοεμβρίου 1996.

## VII. ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΠΕΤΗΡΙΔΕΣ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΛΛΑ

- VII.6. **Κούτσιας, N.** 2023. Ιστορικό και προοπτικές των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα. Ειδικό Τεύχος της Ελληνικής Οικολογικής Εταιρείας. Φυσικές καταστροφές στην Ελλάδα. Αναλύσεις, προβλέψεις, διαχειριστικές προοπτικές και λύσεις βασισμένες στη φύση. Νοέμβριος 2023. pp. 13-23.
- VII.5. J. de la Riva, F. Pérez, N.L. Renault and **N. Koutsias**. 2004. ANÁLISIS ESPACIAL DE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA A ESCALA REGIONAL. En: M.C. Faus Pujol (Coord.), Aportaciones Geográficas en Homenaje al Profesor A. Higuera Arnal Dpto. Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza, 2004 (ISBN: 84-96214-32-X). pp 303-314.
- VII.4. **Κούτσιας, N.**, Μ. Καρτέρης, Κ. Καλαμποκίδης, 1998. Χωρική πολυμεταβλητή εκτίμηση μακροπρόθεσμης δασικής πυροεπικινδυνότητας σε εθνική γεωγραφική κλίμακα. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος ΜΑ/1998.
- VII.3. Allgöwer, B., B. Kötz, **N. Koutsias**, and F. Morsdorf, 2003. Brandforschung: Auch die Schweiz brennt. ESRI Arcaktuell, Ausgabe 4/2003: 12-15.
- VII.2. **Κούτσιας, N.**, 1999. Στατιστική μοντελοποίηση διαχρονικών δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Δελτίο Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, Ετήσια Έκδοση 1999, Αριθμός Τεύχους 148, σελ. 57-81.
- VII.1. **Κούτσιας, N.**, 2001. Η δορυφορική τεχνολογία και τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών σε στρατιωτικής φύσεως εφαρμογές. Στρατιωτική Επιθεώρηση, Τεύχος 1, Ιανουάριος-Φεβρουάριος, σελ. 86-101.

## ΕΚΔΟΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

### I. ΒΙΒΛΙΑ

- I.1 A. Gemitzi, **N. Koutsias** and V. Lakshmi (eds) Advanced Environmental Monitoring with Remote Sensing Time Series Data and R. CRC Press, Taylor and Francis Group. pp. 3-32.

Earth is a remarkable planet. Not only because it supports life but also because of its ability to react to external and internal stresses. Earthquakes, volcanic eruptions, storm surges, landslides, wildfires, and tides are among the numerous natural phenomena that affect Earth and cause changes at various scales. Throughout Earth's history tremendous changes have happened and have altered the environment and climate of the planet. From the Carboniferous period with the boosting vegetation to the Permian-Triassic extinction event and from the Late Triassic with the arrival of dinosaurs to the Cretaceous-Paleogene extinction event and to the Cenozoic mammal evolution, Earth experienced unbelievable changes that brought dramatic impacts on life. Climate changes, with warming and cooling periods, have affected Earth many times in the past and are nowadays accelerating due to human activities. No one can decide on the positive or negative character of those changes through geological history. But the one thing all of us can be sure of is that Earth will continue to change, as any other living creature, until the unavoidable end. Life is tightly connected to the environment, and any changes on it are reflected on living organisms. From the beginning of human history, people explored Earth to acquire knowledge related to the evolution of life and the environment. Despite the efforts devoted to environmental monitoring, only recently did humans manage to achieve a complete picture of Earth and its environment, as global scale observations were restricted by technological constraints. Recent advances of space, satellite, and information technology facilitated global observations that can detect even minor changes not only on Earth's atmosphere and surface but also in the subsurface. Results indicate, beyond any doubt, the changing nature of our Earth. It remains on science to answer the question of how those changes can contribute to the benefit of life and on policy makers to adopt sustainable solutions for the future of our planet.

### II. SPECIAL ISSUES

- II.3 **Research Topic: Recent Advances in Remote Sensing of Forest Fires**

**Guest Editors: Pasquale Imperatore, Nikos Koutsias, Giuseppe Ruello, Lucia Santorufio, Olga Viedma Sillero**

The world we live in has experienced several ecological disasters, most of them caused by direct human actions, which have been intensifying particularly in the past few decades. In particular, forest fire is a natural hazard, whose intensity and frequency have recently been increased, thus affecting forest ecosystems with serious consequences on the environment, society and economy. In addition, drier, warmer weather caused by climate change creates conditions for extreme and widespread biomass burning. Spaceborne and airborne remote sensing Earth observation platforms with improved instruments (including optical, thermal infrared, microwave sensors) have rapidly evolved in the last decades, thus providing an invaluable data source, to understand, monitor and respond to wildfires, at various spatial and temporal scales. Optical and SAR data with global coverage and frequent revisits have become freely available, thus playing a critical role in wildfire monitoring. Moreover, LiDAR has the potential to penetrate the forest canopy, thus emerging as a powerful active sensing tool for assessing both landscape fire hazard and fire effects on vegetation at fine-grained scale. Together to remote sensing analyses, experimental analyses of fire effects are important to have a complementary information about the impact of fire. This Research Topic aims at highlighting recent progress in remote sensing methodologies for studying forest fires, burned areas, damage, emissions, soil erosion, deforestation and land cover change, vegetation regeneration, also contributing to forest fire modeling and identification of areas at highest risk.

We solicit contributions describing innovative remote sensing-based approaches, data processing

techniques and modelling tools, to improve understanding of fire and to support operational applications. In addition, we encourage contributions on the integration of remote sensing data and data collected on field to confirm and improve the existing models. We invite researchers to contribute Original Research articles as well as Review articles.

## II.2 **Special issue Remote Sensing, Forest Remote Sensing (mdpi): “Satellite Remote Sensing Phenological Libraries”,**

**Guest Editor(s): N. Koutsias, A. Gemitzi, S. Bajocco**

Satellite remote sensing can provide the necessary data to estimate phenology, an important element of landscape that can be useful, especially for climate and land use change assessments, at the global, continental, regional or even local scales. Phenology data can be used for the assessment of vegetation types distribution, carbon budget quantification, evaluation of year-to-year spatial and temporal variations of vegetation seasonality, and the dependence of these variations on environmental factors. Phenology data sets are also important for estimation of primary productivity, ecosystem healthiness and they also serve as input to land surface models. Given the plethora of free satellite missions and the available products, either those coming from medium-to-high spatial resolution sensors, e.g. Landsat and Sentinel, or from moderate resolution sensors, e.g. MODIS, time series methods are becoming very popular approaches. Moreover, the advent of hyperspectral missions, like PRISMA and Venüs, is opening new possibilities to estimate phenological parameters, allowing more precise spectral diagnostic and quantitative monitoring of vegetation phenology status over larger areas. Remote sensing phenology captures broad scale phenological patterns with high degree of homogeneity and standardization offered by the nature of remote sensing data. Remotely sensed phenological data can be useful for numerous applications covering fields like forestry, agriculture, climate, hazards, oceanography and inland waters, drought severity, and wildfire risk. Under this perspective, in this special issue we expect and welcome high quality manuscripts on the assessment and use of satellite remote sensing time series data and satellite remote sensing phenological libraries that can be used in any scientific domain and field.

## II.1 **Natural Hazards and Earth System Sciences (NHESS): “Spatial and temporal patterns of wildfires: models, theory, and reality”**

**Guest Editor(s): M. G. Pereira, R. Trigo, M. Tonini, and N. Koutsias**

Wildfires are the result of a large variety of interacting natural and anthropogenic components, which produce patterns that vary significantly both in space and in time. In this context, this special issue will examine models, theory, empirical studies, new and innovative technologies for wildfire research and cover the various stages of the fire from the preview of occurrence through to detection, variability, modelling, and consequences; however, the focus will be on the spatial and temporal patterns of fires. Thus, the main purpose of this special issue will be the spatial and temporal distribution as well as the drivers of various aspects of the fire regime. Nevertheless, broad topics around wildfires (e.g. detection/remote sensing application, modelling, risk zones, burned area, and land-use-related covers) and the impact of climate change on wildfires are also encouraged.

### **Accepted and published papers**

Barbero, R., T. Curt, A. Ganteaume, E. Maillé, M. Jappiot, and A. Bellet. 2019. Simulating the effects of weather and climate on large wildfires in France. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 19:441-454.

Deng, M., Y. Zhang, M. Liu, Y. Wang, W. Xie, and N. Chen. 2017. Multiply factors driving continual post-wildfire debris flows with varied rainfall thresholds in the Reneyong Valley, southwestern China. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss.* 2017:1-38.

Evin, G., T. Curt, and N. Eckert. 2018. Has fire policy decreased the return period of the largest wildfire events in France? A Bayesian assessment based on extreme value theory. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 18:2641-2651.

Freire, J. G. and C. C. DaCamara. 2019. Using cellular automata to simulate wildfire propagation and to assist in fire management. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 19:169-179.

Ganteaume, A. and R. Barbero. 2019. Contrasting large fire activity in the French Mediterranean. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 19:1055-1066.

- Nunes, S. A., C. C. DaCamara, K. F. Turkman, T. J. Calado, R. M. Trigo, and M. A. A. Turkman. 2019. Wildland fire potential outlooks for Portugal using meteorological indices of fire danger. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 19:1459-1470.
- Palaiologou, P., A. A. Ager, C. R. Evers, M. Nielsen-Pincus, M. A. Day, and H. K. Preisler. 2019. Fine-scale assessment of cross-boundary wildfire events in the western United States. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 19:1755-1777.
- Pinto, M. M., C. C. DaCamara, I. F. Trigo, R. M. Trigo, and K. F. Turkman. 2018. Fire danger rating over Mediterranean Europe based on fire radiative power derived from Meteosat. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 18:515-529.
- Ruffault, J., T. Curt, N. K. Martin-StPaul, V. Moron, and R. M. Trigo. 2018. Extreme wildfire events are linked to global-change-type droughts in the northern Mediterranean. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 18:847-856.
- Tonini, M., J. Parente, and M. G. Pereira. 2018. Global assessment of rural–urban interface in Portugal related to land cover changes. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 18:1647-1664.
- Vacchiano, G., C. Foderi, R. Berretti, E. Marchi, and R. Motta. 2018. Modeling anthropogenic and natural fire ignitions in an inner-alpine valley. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 18:935-948.

## PUBLICATION'S QR CODES - ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΕΓΚΡΙΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ



Paper I.1



Paper I.2



Paper I.3



Paper I.4



Paper I.5



Paper I.6



Paper I.7



Paper I.8



Paper I.9



Paper I.10



Paper I.11



Paper I.12



Paper I.13



Paper I.14



Paper I.15



Paper I.16



Paper I.17



Paper I.18



Paper I.19



Paper I.20





Paper I.21



Paper I.22



Paper I.23



Paper I.24



Paper I.25



Paper I.26



Paper I.27



Paper I.28



Paper I.29



Paper I.30



Paper I.31



Paper I.32



Paper I.33



Paper I.34



Paper I.35



Paper I.36



Paper I.37



Paper I.38



Paper I.39



Paper I.40



Paper I.41



Paper I.42



Paper I.43



Paper I.44



Paper I.45



Paper I.46



Paper I.47



Paper I.48



Paper I.49



Paper I.50



Paper I.51



Paper I.52



Paper I.53



Paper I.54



Paper I.55



Paper I.56



Paper I.57



Paper I.58



Paper I.59



Paper I.60



Paper I.61



Paper I.62



Paper I.63

**ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ (30.01.2021)**

**Scopus (28.01.2024)**

**ΕΤΕΡΟΑΝΑΦΟΡΕΣ SCOPUS: 4139**

**H FACTOR:34**

**Google Scholar (28.01.2024)**

**CITATIONS: 6356**

**H-INDEX: 42**

**I10-INDEX: 75**



**Συννεφώλεξο με βάση τους τίτλους των επιστημονικών δημοσιεύσεών μου**

## Network of coauthorship of Nikos Koutsias





## ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ - ΑΡΘΡΩΝ ΣΤΟΝ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΤΥΠΟ

[30] ΕΘΝΟΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ 16 Ιουλίου 2000

Η τροχιά που διαγράφουν κατά σειρά, ένας, τρεις και δώδεκα δορυφόροι, σαρώνοντας τα 2/3 της επιφάνειας της Γης.

# Δορυφόροι - "πυροσβέστες"

Πρωτοποριακό ευρωπαϊκό πρόγραμμα που θα εντοπίζει τις πυρκαγιές στο πρώτο τέταρτο

**Α**ΠΟ τη στρατούς-αυρα θα έρθει σε 4 χρόνια η πιο σημαντική βοήθεια για την πρόληψη, αλλά και την έγκαιρη κατάσβεση των πυρκαγιών της χώρας. Δώδεκα δορυφόροι θα σαρώσουν 24 ώρες τη μέρα 365 μέρες το χρόνο το 80% της Ελλάδας, περνώντας από την κάθε περιοχή ανά 23-25 λεπτά και θα έχουν τη δυνατότητα να αναχνύουν μια πυρκαγιά στα πρώτα 15 λεπτά από την έναρξή της, εφόσον η καυόμενη περιοχή είναι μεγαλύτερη από 20 τετραγωνικά μέτρα.

Πρόκειται για το δορυφορικό σύστημα με την ονομασία FUEGO, το οποίο είναι το πρώτο που θα παράγει έγκαιρη ανίχνευση της έναρξης μιας δασικής πυρκαγιάς, καθώς και την παρακολούθηση της εξέλιξής της.

Το πρόγραμμα, το οποίο χρηματοδοτείται από τη Ευρωπαϊκή Ένωση και θα τεθεί σε μερική επιχειρησιακή λειτουργία στα μέσα του 2004 και σε πλήρη λειτουργία από το 2005, θα έχει κόστος 0,7 EURO ανά στρέμμα της το χρόνο, ήτοι 3 διαδοχικά χρόνια με την επανεισφορά των πυρκαγιών.

Δορυφόρος FUEGO  
Κύριος επίγειος σταθμός  
Κάλυψη δικτύου επικοινωνιών  
Κύριοι σταθμοί χρηστών

Παράδειγμα λειτουργίας του δορυφόρου, με την οπτική και τη θερμική ακτίνα, καθώς και τους δέκτες.

**Του Γ. ΠΙΚΟΥΛΑ**

ρυστοφύλακες του δει-τεροσώτη, το οποίο έχει να κάνει με το τι πληροφορίες θέλει να βλέπει ο διαχειριστής του προγράμματος στην οδόνη του υπολογιστή του, αλλά και ποιας περιφέρειας της Ελλάδας θα έχουν πρόσβαση.

**Η κατανομή**

Αυτό εξετάζεται να μην εγκατασταθεί και στις 13 περιφέρειες της Ελλάδας, αλλά να ενισχυθεί με την επανεισφορά των πυρκαγιών.

που έχουν για την εκδήλωση πυρκαγιών. Για παράδειγμα, η Ανατολική Μακεδονία και η Θράκη δεν αντιμετωπίζουν έντονο πρόβλημα εκδήλωσης πυρκαγιών. Τον χρόνο τον καλοκαιριό αναμένεται να ξεκινήσει η τριτογενής και τελευταία φάση του προγράμματος με την πιλοτική δοκιμή του πρώτου δορυφόρου.

Στο πρόγραμμα συμμετέχουν μαζί με την Ελλάδα, άλλες πέντε ευρωπαϊκές χώρες: η Γαλλία, η Γερμανία, η Ισπανία, η Ιταλία και η Πορτογαλία.

και μέσα στην Τετάρτη θα ενταχθούν οι ΗΠΑ και πολλές άλλες χώρες του κόσμου, αφού η τροχιά των δορυφόρων θα είναι περικυκλωτική της Γης.

Από την πλευρά της χώρας μας, την επιστημονική επιμέλεια και την εφαρμογή του, την έχει ο Μιχάλης Καρτέρης, καθηγητής Τηλεπισκόπησης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και οι βοηθοί του Γιώργος Πιστόλας, Περιβαλλοντολόγος και Νίκος Κούτσιας, Δασολόγος.

**Οι κάμερες**

Οι δορυφόροι θα είναι τοποθετημένοι ανά τέσσερις σε τρεις τροχιές, έτσι ώστε, από μια περιοχή να περνάει ένας δορυφόρος ανά 23-25 λεπτά.

Ο καθένας από τους δώδεκα είναι εξοπλισμένος με τρεις κάμερες.

Η πρώτη κάμερα παράχει δεδομένα για τη διεύθυνση του ανέμου και την παρουσία καπνού, η δεύτερη δίνει πληροφορίες για την πυρκαγιά, όπως το μέγεθος και η ένταση της, το τοπωνύμιο της περιοχής εκδήλωσης, η δυνατότητα προσέγγισής της, το είδος και η κατάσταση της καύσης της, οι κλίσεις στην περιοχή και η αρχική πορεία της, καθώς και ένας χάρτης της περιοχής.

Το FUEGO έχει και άλλες εφαρμογές.

Το σύστημα, μπορεί να δίνει έναν δείκτη ευαισθησίας της πυρκαγιάς για ολοκλήρωση της περιοχής επιβλεπής, με σκοπό τη σωστή κατανομή των δυνάμεων επέμβασης.

Μπορεί επίσης να παρακολουθεί την ημερήσια δραστηριότητα, αλλά και να καταγράφει καμένες εκτάσεις σε μεγάλη κλίμακα, προσφέροντας δεδομένα για τη μεταβολή περιβαλλοντικών στοιχείων.

## Η Σάμος θα είχε σωθεί

«Πολύ μικρότερη, ίσως και κατά 75%, θα ήταν η έκταση της καταστροφής στη Σάμο, αν είχε τεθεί σε εφαρμογή το FUEGO», τονίζει ο επικεφαλής του προγράμματος στην Ελλάδα, καθηγητής του ΑΠΘ Μιχάλης Καρτέρης. «Αυτό θα γινόταν γιατί με τις πληροφορίες που θα είχαν οι συντονιστές των επιχειρήσεων κατάσβεσης, όπως ο χρόνος από την εκδήλωση της φωτιάς ή η φορά της, θα μπορούσαν πολύ πιο αποτελεσματικά να κατευθύνουν και να οδηγήσουν τις ενέσεις και τις επόμενες δυνάμεις. Το δορυφορικό πρόγραμμα FUEGO είναι το πιο σύγχρονο τεχνολογικό σύστημα που έχει εφαρμοστεί ποτέ παγκοσμίως για την πρόληψη και την καταπολέμηση των πυρκαγιών».

Παράδειγμα αποτύπωσης από το δορυφόρο, σε φωτιές στην Ιβηρική χερσόνησο.

Συνέντευξη 1 Παραχώρηση συνέντευξης στην εφημερίδα «ΕΘΝΟΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ» στις 16 Ιουλίου 2000 από το Διευθυντή του Εργαστηρίου Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης Καθηγητή κ. Μιχάλη Καρτέρη, τον Υποψήφιο Διδάκτορα κ. Νικόλαο Κούτσια και το Μεταπτυχιακό φοιτητή κ. Γεώργιο Πιστόλα για το πρόγραμμα τηλεπισκόπησης δασικών πυρκαγιών FUEGO.



Αγγελιοφόρος της Κυριακής 23 Ιουλίου 2000

19

# ■ ΣΤΗ ΝΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΟΙ ΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΑΣΘ

Νέες στάσεις θα ισχύουν τις επόμενες ημέρες στα δρομολόγια των λεωφορείων που διέρχονται από την οδό Μητροπόλεως, λόγω των εργασιών που ξεκινούν για την αντικατάσταση του ασφαλιστήριου στη συ-

γκεκριμένη οδό. Σύμφωνα με ανακοίνωση του ΟΑΣΘ, οι στάσεις των λεωφορείων θα γίνουν στο αντίστοιχο ύψος επί της λεωφόρου Νίκης, όπου θα είναι τοποθετημένες «φορητές» στάσεις του ΟΑΣΘ.

ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΣΤΟ ΑΠΘ

## Δορυφόροι για τα καμένα δάση

Ένα σημαντικό «εργαλείο», που εκτιμάται ότι θα συμβάλει στην καλύτερη πρόληψη των δασικών πυρκαγιών και κυρίως στη βελτίωση της διαχείρισης των καμένων δασών, έχουν στα χέρια τους καθηγητές του Εργαστηρίου Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης του Τμήματος Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος του ΑΠΘ. Με τη χρήση δορυφόρων και ηλεκτρονικών υπολογιστών χαρτογραφούν τις καμένες δασικές εκτάσεις και διαθέτουν ανά πάσα στιγμή πολύτιμες πληροφορίες και δεδομένα, σε ψηφιακή μορφή και τριδιάστατη απεικόνιση, σχετικά με την εικόνα που παρουσιάζουν οι περιοχές που επλήγησαν από φωτιά. Η ανάγκη της εκτίμησης των συνεπειών από τις δασικές πυρκαγιές, καθώς και η ορθολογική διαχείριση των δασών κρίνονται επιτακτικές στη χώρα μας.

ΡΕΠΟΡΤΑΖ: Μαρία Άλφου

Τις δυνατότητες αυτές δίνει, σύμφωνα με τους υπεύθυνους του εργαστηρίου, η πρωτοποριακή μέθοδος της δορυφορικής τηλεπισκόπησης, καθώς παρέχει αξιόπιστα στοιχεία, καθιστώντας πιο εύκολη την αποκατάσταση των ζημιών που προκαλούν οι πυρκαγιές, αλλά και τη λήψη μέτρων για την ανάκαμψη των κατεστραμμένων οικοσυστημάτων και των πολιτών λειτουργιών τους. Προς το παρόν, όμως, παρόλο που υπάρχει τεχνολογία, η τηλεπισκόπηση δεν έχει βρει εφαρμογή στην πράξη. «Μέχρι στιγμής οι προσπάθειές μας γίνονται σε ερευνητικό επίπεδο. Ο τελικός στόχος είναι να εφαρμοστεί επιτυχιστικά σε ολόκληρη την Ελλάδα. Αυτό, όμως, είναι ζήτημα πολιτικής απόφασης και φαίνεται ότι θα ξεκινήσει με την εφαρμογή του νόμου του Εθνικού Κτηματολογίου που προβλέπει την κατάρτιση των δασικών χαρτών», επισημαίνει ο Νίκος Κούτσιας, περιβαλλοντολόγος, υποψήφιος διδάκτορας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και μέλος της ομάδας του εργαστηρίου του ΑΠΘ, το οποίο διευθύνει ο καθηγητής Τηλεπισκόπησης Μιχάλης Κωρτερός.

### Η χαρτογράφηση

Η μέθοδος της χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα, δίνει τη δυνατότητα να αναπαραχθεί ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης των δασών. «Η έλλειψη στατιστικών πληροφοριών για την αναλυτική περιγραφή των πυρκαγιών αποτελεί βασικό μειονέκτημα, που επδρά αρνητικά στα διαχειριστικά σχέδια και τις ενέργειες προστασίας και επανοφάνειας των περιοχών αυτών. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση μπορεί να προσφέρει τα δεδομένα της γήινης επιφάνειας με γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο», τονίζει ο κ. Κούτσιας.

Ειδικότερα, στο εργαστήριο όπου εφαρμόζεται η μέθοδος, η επιστημονική ομάδα αποκτά μέσω δορυφόρων, όπως οι Landsat, Spot και IRS - εικόνες της Γης που δεν είναι ορατές με το ανθρώπινο μάτι. Έτσι μπορούν να διαπιστώσουν το μέγεθος του προβλήματος και να εκτιμήσουν την αναγέννηση της βλάστησης, την περαιτέρω υποβάθμιση εξαιτίας της διάβρωσης του εδάφους, τις βροχόπεριόδους ή μακροπρόθε-

σμες συνέπειες στη δυναμική της χλωρίδας και πανίδας, τις επιπτώσεις στο τοπικό βιοκλίμα κ.ά. «Έχουμε τη δυνατότητα χαρτογράφησης τόσο της περιμέτρου όσο και της καμένης έκτασης, κάτι που σχετίζεται με την ανάπτυξη μιας ακριβούς και λεπτομερειακής βάσης δεδομένων των πυρκαγιών. Επίσης, η χαρτογράφηση μη καμένων περιοχών, που βρίσκονται μέσα στην περιμετρο της πυρκαγιάς, μας δίνει την ευκαιρία να μελετήσουμε την τροποποίηση του τοπίου μετά την πυρκαγιά. Χαρτογραφώντας την ένταση της φωτιάς και τα επίπεδα καταστροφής, είναι δυνατό να εκτιμηθούν οι συνέπειες στο τοπίο, η φυσική αναδόμηση κ.λπ., ενώ χαρτογραφώντας τα καμένα δασικά είδη, μπορεί να γίνει εκτίμηση της οικολογικής καταστροφής», υπογραμμίζει ο κ. Κούτσιας.

Αυτό το διάστημα η ομάδα ασχολείται με τη χαρτογράφηση των βροχονησίδων και νησιών των ανατολικών Αιγαίων, ενώ αναμένει την απόκτηση δορυφορικών εικόνων από τη Σάμο, ώστε να ακολουθήσει η χαρτογράφηση των καμένων δασικών εκτάσεων της.

### Τα πλεονεκτήματα

Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του συγκεκριμένου πληροφοριακού συστήματος είναι πολλά, αφού, καταγράφοντας τις περιοχές που επλήγησαν από τις πυρκαγιές, μπορούν να εκτιμηθούν οι οικονομικές απώλειες, να προσδιοριστούν οι οικολογικές διαταραχές, να χαρτογραφηθούν οι αλλαγές χρήσεων της γης και, τέλος, να εκτιμηθούν πιο μακροπρόθεσμες συνέπειες.

«Η δορυφορική τηλεπισκόπηση παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες μεθόδους χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων. Η μέθοδος αναφέρεται σε μακροκλίμακα, χρησιμοποιεί δεδομένα από διάφορα δορυφορικά συστήματα χωρικής διακριτικής ικανότητας από 10 έως 1.100 μέτρα. Αποτελεί ένα ιδεατό μέσο επεξεργασίας των απαιτούμενων δεδομένων, αφού προσφέρει υψηλή διακριτική ικανότητα, παρέχει περιοδική και τακτική απόκτηση δεδομένων σε μικρό χρόνο καταγραφής και μάλιστα με υψηλό όφελος και σε χαμηλό κόστος», σημειώνει ο κ. Κούτσιας.



Ο Νίκος Κούτσιας, ενώ επεξεργάζεται δορυφορικά δεδομένα στο Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης.

## ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥ ΜΑΚΡΟ ΚΑΣ & ΚΑΡΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Για Επαγγελματίες Μαζικής Εστίασης

Στα πλαίσια της πανευρωπαϊκής ενέργειας Catering που πραγματοποιήθηκε στα καταστήματα Μακρο κατά το δέπνιο Μαΐου-Ιουνίου, το Μακρο Θεσσαλονίκης διοργάνωσε μια βραδινή εκδήλωση για να τιμήσει τους επαγγελματίες πελάτες του της μαζικής εστίασης. Στην εκδήλωση, η οποία έγινε στις 17 Ιουλίου στο Μακεδονία Παλάς, παρέβρεθκαν περισσότεροι από 150 καλεσμένοι, πελάτες και στελέχη της Μακρο.



Στον χώρο παρέμεινε, ο Διευθυντής Συμβούλων της Μακρο Ελλάς, κος Holger Wagner, τονίζοντας ότι η εκδήλωση αυτή αναδεικνύει την φιλοσοφία της εταιρείας να έρθει ακόμη πιο κοντά στον Έλληνα επαγγελματία και στον χώρο της μαζικής εστίασης. Για τον λόγο αυτό, η Μακρο αύξησε την γκάμα προϊόντων σε τρόφιμα και επαγγελματικό εξοπλισμό, εγκαθίδρυσε τον ειδικό σύμβουλο της μαζικής εστίασης, και διοργάνωσε επαγγελματικές εκπαιδευτικές ημερίδες για τους πελάτες της.

Με αφορμή την ολική ανακαίνιση στο κατάστημα της Θεσσαλονίκης, ο Γενικός Διευθυντής του Μακρο Θεσσαλονίκης, κος Σταύρος Μακρολάνης, αναφέρθηκε στο νέο εξοπλισμό του καταστήματος και στη διασφάλιση της ποιότητας και υγιεινής των προϊόντων της Μακρο. Με νέους ψυχόμενους χώρους παραλαβής, ελαστικές ράμπες παραλαβής για κάθε τμήμα φρέσκων και κατεψυγμένων, και τον νέο εξοπλισμό συστημάτων συντήρησης, το Μακρο διασφαλίζει την συνέχεια της «αλυσίδας ψύξης» στα νωπά και κατεψυγμένα τρόφιμα. Απώτερος σκοπός είναι η συνεχής αναβάθμιση των υπηρεσιών του προς τους επαγγελματίες της μαζικής εστίασης και η μείωση του κόστους προς τον πελάτη, μέσα από ολοκληρωμένες προτάσεις και λύσεις.

Παράλληλα, η υπεύθυνη του Marketing, κα. Μ. Καρδαμένη, αναφέρθηκε στην κοινωνική συνεισφορά της Μακρο Ελλάς, εξηγώντας τις τοπικές δραστηριότητες της εταιρείας με κοινωνικές οργανώσεις, αλλά και την πανελλαδική ενέργεια που ξεκίνησε φέτος με το ίδρυμα προστασίας αγρίων ζώων Αλκυόνη, ως κύριος υποστηρικτής της για το 2000. Την βραδιά αποκαρτέωσε το χορευτικό δίδυμο των πρωταθλητών Ελλάδος σε χορούς Latin, οι οποίοι διασκέδασαν τους προσκεκλημένους με ένα ποτό-πομπόρι από χορούς Latin, ενώ στο τέλος ακολούθησε μπουφές-cocktail.



Συνέντευξη 2 Παραχώρηση συνέντευξης στην εφημερίδα «ΑΓΓΕΛΙΟΦΟΡΟΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ» στις 23 Ιουλίου 2000 με γνωστικό αντικείμενο τη συμβολή της δορυφορικής τηλεπισκόπησης στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων.



Του Ν. ΛΕΟΝΤΟΠΟΥΛΟΥ

**ΣΕ ΠΟΣΑ** καμένα σπρέμματα αντιστοιχεί μια «πυρρινή λείλα»;<sup>1</sup> Τι καμένη έκταση καταλαμβάνει ο κρανίου τόπος;<sup>2</sup> Πόσος απαιτείται τελικά ποσά δένδρων, πόσο δόκος χάνεται κάθε φορά; Τα ΜΜΕ, το WWF, Μήπως ο κ. Δημαρχος... Ο υπάλληλος η κάποιος κερφάρης σε περιοχές;

Πάντως, οι εξ επαγγέλματος αρμόδιοι, η Ποροθετική Υπηρεσία (ΠΥ) και η Δασική Υπηρεσία (ΔΥ), ούτε στην αριθμητική, στο μέγεθος δηλαδή της καταστροφής, δεν τα βρίσκουν. Οι αποκλίσεις μεταξύ των φησόντων το **πολλαπλάσιο**, όχι μόνο όταν εν θερμώ εκτιμούν μια πυρκαγιά όπως αυτή στη Σάμο, αλλά και όταν στο τέλος του χρόνου, εκδίδουν επίσημα στοιχεία για όλα την επικράτεια.

Όμως, η παραπληροφόρηση είναι μόνο το ορατό τμήμα αυτής της παράδοξης μάχης των αριθμών. Οι πραγματικά ζημιωμένοι είναι τα δάση, καθώς η καταγραφή των πυρκαγιών έχει σημασία τόσο για τις ενέργειες προστασίας (πρόληψη-καταστολή) όσο και επανορθώσεις (αναδάσωση-παρκαλοποίηση) των περασμένων αετών.

1. Μέχρι το 1997, τα επίσημα στοιχεία εξέδιδε η Δασική. Όταν η Ποροθετική ανέλαβε συνολικά τη δασοπροστασία, άρχισε να εκδίδει εκείνη τα στοιχεία στα οποία βασίζεται η επίσημη πληροφόρηση. «Μετά την καταισνιή της κάθε φωτιάς» λέει ο υπεύθυνος στοιχείων της ΠΥ, **Αν. Μπαζίκας**, «οι πυρκαγιές εκτιμούν τις καταστροφές και συντάσσονται το «δασικό δελτίο». Πρόκειται βέβαια για μακροσκοπική καταγραφή».

2. Παράλληλα όμως η Δασική εξακολουθεί τη δική της «αριθμητική». Η κάθε πυρκαγιά καταγράφεται επί χάρτου, το δασικό δελτίο της Ποροθετικής διορθώνεται και στο τέλος του χρόνου τα αποτελέσματα δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως για να κηρυχτεί αναδασωτέα η έκταση.

Οι δύο χρονιές για τις οποίες έχουμε ήδη στοιχεία αφορούν για να δούμε τον μέγεθος της σύγκρισης:

3. Το 1998, η ΠΥ κατέγραψε 1.018.379 στρέμματα καμένης έκτασης. Η ΔΥ όμως τα μέτρησε πάνω από 1.500.000, δηλαδή 50% περισσότερο!

4. Το 1999, η ΠΥ έδωσε 191.988 στρέμματα, η ΔΥ όμως 320.000.

Αν α' αυτούς τους αριθμούς προσμετρήσει το γεγονός ότι η ΠΥ συνολοποιεί δασικές και αγροτικές περιοχές, ενώ η Δασική μόνο δασικές, μεγεθύνεται ακόμα περισσότερο η απόκλιση.

Ανάλογη είναι η αλχημεία στη μέτρηση του αριθμού των πυρκαγιών. Ετσι, το 1998, η ΠΥ κατέγραψε περίπου 9.000 πυρκαγιές. Την ίδια χρονιά, η ΔΥ κατέγραψε μόλις 1.842, λιγότερες από το 1/4.



ΚΟΝΤΡΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗΣ - ΔΑΣΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

## Η αριθμητική των καμένων στρεμμάτων

| Η ΑΛΧΗΜΕΙΑ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ        | 1998      |           | 1999    |         |
|-------------------------------|-----------|-----------|---------|---------|
|                               | ΠΥ*       | ΔΥ**      | ΠΥ      | ΔΥ      |
| ΚΑΜΕΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ              | 1.018.000 | 1.500.000 | 191.988 | 320.000 |
| ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ             | 9.000     | 1.842     | 5.570   | 1.426   |
| ΚΑΜΕΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ ΑΝΑ ΠΥΡΚΑΓΙΑ | 113       | 814       | 34      | 224     |

\*Ποροθετική Υπηρεσία

\*\*Δασική Υπηρεσία

Με αυτόν τον τρόπο γίνεται ο υπολογισμός της καμένης έκτασης ανά πυρκαγιά, που θεωρείται ο πιο αξιόπιστος τρόπος απολογισμού κάθε αντιπυρικής περιόδου. Όσο ο αριθμός των πυρκαγιών αυξάνεται και η συνολική έκταση των καμένων στρεμμάτων μειώνεται, το έργο του υπεύθυνου φορέα φαίνεται καλύτερο. Όσο συμβαίνει το αντίθετο, το έργο απαξιωνεται...

Με τα στοιχεία της Ποροθετικής, αναλογούν 113 στρέμματα καμένα ανά πυρκαγιά. Με τα στοιχεία της Δασικής αναλογούν 814!

«Οι διαφορές αυτές», επισημαίνει ο **Αρ. Παπαγεωργίου** από το WWF (Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση), «σχετίζονται με τον όρισμό που δίνει η κάθε υπηρεσία για το στίγμα μιας πυρκαγιάς, το είδος της έκτασης που καταγράφεται, το κλίμα το όριο καμένης έκτασης που αναφέρεται και την ακρίβεια των μετρήσεων επί χάρτου και εδαφούς».

Η Γ.Γ. Πολιτικής Προστασίας, επικεφαλής του συντονισμού,

της ΠΥ έφτασε τα 250 στρέμματα. Και όμως, κατά τη καταγραφή της έκτασης, η Δασική υπηρεσία κατέγραψε 3.563 στρέμματα καμένης γης. 14 φορές περισσότερο από την ΠΥ! Το αντίμα δεν μπορεί να λυθεί ούτε ο αντιδιευθυντής κ. Κατσουλάνης του Δήμου Μουσσορών, όπου υπάρχει διοικητικά η περιοχή...

Πέρα από την παραπληροφόρηση της κοινής γνώμης, ακόμα σημαντικότερη είναι η παραπληροφόρηση των επιστημόνων που δουλεύουν πάνω στις πυρκαγιές.

Κατά το **Νίκο Κούτσιας**, συνεργάτη στο πρόγραμμα τηλεοπτικής παρακολούθησης πυρκαγιών **Firebox**, στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, το οποίο η «Κ.Ε.» παρουσίασε την περασμένη εβδομάδα, «από την ακρίβεια αυτών των στοιχείων εξαρτάται η εκτίμηση των οικονομικών απωλειών, ο προσδιορισμός των οικολογικών διαταραχών, η χαρτογράφηση των αλλαγών χρήσεων γης».

Ακόμα και τα δεδομένα της Δασικής, που κάνει χαρτογράφηση των περασμένων, δεν είναι αρκετά ακριβή η λεπτομερειακά. Όσο και να ακούγεται υπερβολικό, «η μεταποίηση της καμένης έκτασης ή του σημείου έναρξης της πυρκαγιάς κατά μερικές εκατοντάδες μέτρα αρκεί για να αλλοιώσει την ακρίβεια των δεδομένων και τη συμβολή παραγόντων».

Αλλά και τα στοιχεία είναι ελλιπή. Είναι χαρακτηριστικό ότι μέχρι πρότινος η ΠΥ εντόπιζε με... τοπωνύμια και όχι με συντεταγμένες το σημείο και την έκταση των πυρκαγιών. «Πάντως, καλύτερα να μην έχουμε στοιχεία παρά αυτά που μας στέλνουν να ανατρέξουν τους... φυσικούς νόμους», λέει ένας από τους ερευνητές. «Σε μερικές από τις περιπτώσεις που εξετάσαμε, σίγουρα βέβαια, οι συντεταγμένες, που μας δίνουν, εντοπίζουν το σημείο έναρξης πυρκαγιάς μέσα στη θαλάσσια».

# «Καθαρίζουν» τα οικόπεδα

στρέμματα δόσους και α-  
σκούν πολλαπλές πιέσεις σε  
παράγοντες της περιοχής και  
υπηρεσίες της πολιτείας.

• «Το πρόβλημα στην Πεντέλη δεν είναι οι μεμονωμένοι καταπατητές αλλά οι μεγάλοι συνεταιρισμοί. Πριν από 20 χρόνια, ο οικοδομικός συνεταιρισμός «ΠΑΝ» κατορθώσε να εντάξει στο σχέδιο ολόκληρο το Νησί», ισχυρίζεται ο πρόεδρος της κοινότητας **Δημήτρης Σαββίτης-Καυκάλης**.

«Μετά τις πυρκαγιές των

τελευταίων ετών έχει ευνοηθεί ο καταπατητής τόσο η πολιτεία όσο και άλλοι φορείς και δεν ενδίδουν στα σχέδια των καταπατητών. Εκείνοι βέβαια δεν σταματούν να πιέζουν και να περιμένουν την κατάλληλη στιγμή». Σύμφωνα με το συνομιλητή μας, ο συνεταιρισμός «Νέα Κωνσταντινούπολη» κατέχει στο ανατολικό όριο της κοινότητας 550 στρέμματα καμένης αναδασωτέας γης που μέχρι τη φωτιά του '98 ήταν ακαριφ-

ως δασική.

Ο συνεταιρισμός «Άγιος Τριτάτος» κατέχει στην περιοχή της Αγίας Τριτάδος 220 στρέμματα γης με παρόμοιο χαρακτηρισμό.

Οι απόψεις των δύο προέδρων ταυτίζονται και σε ένα άλλο σημείο. Ζητούν την ένταξη στο σχέδιο πόλης περιοχών εντός των οικισμών τόσο της Ροδόλης όσο και της Πεντέλης, με το ίδιο μέγεθος επιχείρημα. «Δεν μπορεί να εντάσσονται σημεία ό-

πως τα Λαοκρόματα, που το όνομά τους και μόνο δηλώνει περί τίνος πρόκειται, και να είναι εκτός σχεδίου οι πλατείες των κοινοτήτων μας».

Ενδεικτικό της κατάρσεως που επικρατεί στην Πεντέλη στο θέμα των αναδασώσεων αποτελεί το γεγονός ότι, λίγο καιρό μετά τις μεγάλες φωτιές του 1998, τα μέλη του Πολιτιστικού Συλλόγου της περιοχής προσέφεραν στο Συμβούλιο της Επικρατείας...

• Όπως μας πληροφορεί ο

Παναγιώτης Ραυτόπουλος, γενικός γραμματέας του συλλόγου, «Με εκποίηση του δασικού στις αναδασωτέες περιοχές δεν περιλαμβάνεται το σύνολο των καμένων εκτάσεων, για παράδειγμα, στην περιοχή του Αστεροσκοπείου. Περιμένουμε με ενδιαφέρον τη γνωμοδότηση του ΣτΕ».

Πρέπει να σημειώσουμε, πάντως, ότι έπειτα από εισαγγελική έρευνα που ακολούθησε την πυρκαγιά στην Πεν-

τέλη του 1995, αποκαλύφθηκε ότι γύρω στα 6.000 στρέμματα δασικής έκτασης που είχαν καεί δεν είχαν αναδασωθεί, αλλά είχαν γίνει οικοπεδοποιήσεις.

Παρά τις πυρκαγιές, τις καταπατήσεις, την ανοικοδόμησι αλλά και τα «λογικά» αιτήματα όσων κατοικούν περί αυτά, τα δάση της Αττικής εξακολουθούν να δίνουν α-  
νάσες ζωής. Το ερώτημα είναι μέχρι πότε.

Συνέντευξη 3 Παραχώρηση συνέντευξης στην εφημερίδα «ΚΥΡΙΑΚΑΤΙΚΗ ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ» στις 23 Ιουλίου 2000 με γνωστικό αντικείμενο τις δασικές πυρκαγιές.



ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ ΔΥΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ

■ Της ΤΑΝΙΑΣ ΜΥΛΩΝΑ

**Ο**ι 2.675 φωτιές που ξέσπασαν τον προηγούμενο μήνα σ' όλη τη χώρα και τα 366.288 στρέμματα δάσους που αποθεφρώθηκαν, καθώς και η αύξηση κατά 70% των πυρκαγιών το πρώτο εξάμηνο του 2000 με αντίστοιχη αύξηση φυσικά και των καταστραμμένων περιοχών στέφουν το φετινό καλοκαίρι ως το χειρότερο των τελευταίων 40 ετών, φέρνοντας στην επικαιρότητα δύο σημαντικά προγράμματα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Πρόκειται για το "FUEGO II" και το "MEGAFIRES".

Το "FUEGO II" αφορά ένα δορυφορικό σύστημα υποστήριξης της καταπολέμησης των δασικών πυρκαγιών. Σ' αυτό μετέχουν πανεπιστήμια, νοσηπεία και εταιρείες από έξι χώρες: τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ισπανία, την Ελλάδα, την Ιταλία και την Πορτογαλία.

Η πατρίδα μας εκπροσωπείται από επιστημονική ομάδα του Εργαστηρίου Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΑΠΘ, επικεφαλής της οποίας είναι ο καθηγητής Μιχάλης Καρτέρης.

#### Εγκαιρη ανίχνευση

Όπως εξήγησε μιλώντας στον "Α.Τ." ο κ. Μ. Καρτέρης... "Το "FUEGO II" είναι το πρώτο δορυφορικό σύστημα που παρέχει έγκαιρη ανίχνευση της έναρξης μιας δασικής πυρκαγιάς, παρακολούθηση της εξέλιξής της, καθώς και πολλά άλλα δεδομένα υψηλής ανάλυσης μέσα από ένα συνδυασμό 12 δορυφόρων οι οποίοι αναμένεται να τεθούν σε μερική επιχειρησιακή λειτουργία το 2004 και σε πλήρη το 2005.

Οι δορυφόροι θα τοποθετηθούν σε χαμηλή τροχιά σε απόσταση 700 χλμ. περίπου από τη Γη ενώ θα είναι καταγεγραμμένοι ανά τέσσερις σε τρεις τροχιές, έτσι ώστε να διέρχεται από κάθε περιοχή ένας δορυφόρος ανά 23-25 λεπτά. Οι δορυφόροι του "FUEGO II" είναι εξοπλισμένοι με τρεις κάμερες που καλύπτουν το ορατό και κοντινό υπέρυθρο, το θερμικό υπέρυθρο και το μέσο υπέρυθρο μέρος του φάσματος.

Η τρίτη κάμερα είναι η καταλληλότερη για την ανίχνευση θέσεων πυρκαγιών, η δεύτερη, η θερμική, παρέχει πληροφορίες για την πυρκαγιά και αποτελεί διώδα ασφαλείας για λανθασμένη αναγνώριση πυρκαγιάς και τέλος η πρώτη παρέχει δεδομένα για τη διεύθυνση του ανέμου και την παρουσία καπνού.

Το σύστημα "FUEGO II" θα έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης μιας πυρκαγιάς στα πρώτα 15 λεπτά από την έναρξή της, εφόσον η καγόμενη περιοχή είναι μεγαλύτερη

# Δορυφόροι...



Σημαντικότατο είναι το θέμα της χαρτογράφησης των καμένων περιοχών με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων

από 20 m<sup>2</sup>. Οι χώρες που μετέχουν στο πρόγραμμα θα μπορούν να έχουν πληροφορίες για τη θέση της πυρκαγιάς, το μέγεθος και την έντασή της, το τοπωνύμιο της περιοχής, τη δυνατότητα προσέγγισής της, το είδος και την κατάσταση της καύσιμης ύλης, τις κλίσεις στην περιοχή και την αρχική πορεία της πυρκαγιάς, το χάρτη της περιοχής και άλλες σχετικές πληροφορίες.

#### Πολύτιμες πληροφορίες

Οι πληροφορίες αυτές είναι συνδυασμός των δορυφορικών δεδομένων (περιοχή έναρξης, μέγεθος και ένταση της πυρκαγιάς) και μιας ενημερωμένης βάσης δεδομένων.

Στη συνέχεια το σύστημα "FUEGO II" θα δίνει πληροφορίες και για την εξέλιξη της πυρκαγιάς στη συγκεκριμένη περιοχή, θα ενημερώνει για την έντασή και το

μέγεθος της πυρκαγιάς μέσα από χρωματικό κώδικα και με τη βοήθεια ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφορικών (G.I.S.) θα δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να παρακολουθεί την εξέλιξη της.

Πέρα όμως από την κύρια εφαρμογή του, δηλαδή την υποστήριξη στην καταπολέμηση των δασικών πυρκαγιών, το "FUEGO II" έχει και άλλες εφαρμογές: χάρη στην υψηλή χωρική διακριτική ικανότητά του και στα τακτικά περάσματα από την ίδια περιοχή. Τέτοιες εφαρμογές είναι: "Η παροχή ενός δείκτη επικινδυνότητας πυρκαγιάς για ολόκληρη την περιοχή επιβλεπής, με σκοπό τη σωστή κατανομή των δυνάμεων επέμβασης. Η παρακολούθηση ηφαιστειακής δραστηριότητας (αν και τα ηφαιστειακά παρακολουθούνται από επίγειους σταθμούς, σε περιόδους ενεργοποίησής τους, τα δορυφορικά δεδομένα παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για τη λήψη απο-

φάσεων που αφορούν στην πολιτική προστασία). Και η καταγραφή καμένων εκτάσεων σε μεγάλη κλίμακα, προσφέροντας δεδομένα για τη μεταβολή περιβαλλοντικών στοιχείων σε παγκόσμια κλίμακα".

#### Ευέλικτο σύστημα

Για το "FUEGO II" μίλησε στον "Α.Τ." και ο κ. Γιώργος Πιστόλας (δασολόγος με ειδικότητα στα G.I.S. και στην Τηλεπισκόπηση, μέλος της επιστημονικής ομάδας του ΑΠΘ), ο οποίος απαντώντας σε ερώτησή μας σχετικά με την πιθανότητα επέκτασης του συστήματος και σε άλλες χώρες εκτός των προαναφερθέντων, τόνισε: "Το "FUEGO II" θα τενθεί σε εφαρμογή αρχικά στις δυνάμεις μεσογειακές χώρες που έχουν έντονο πρόβλημα δασικών πυρκαγιών και αργότερα στην Αυστραλία, τις ΗΠΑ, τη Χίλι, καθώς και σε κάθε ενδιαφερόμενη χώρα που αντιμετωπίζει

#### παρόμοιο πρόβλημα.

Η υιοθέτηση της κύριας αλλά και των δευτερευουσών εφαρμογών του συστήματος από αρκετές χώρες είναι επιθυμητή, καθώς θα συμβάλει στη μείωση του λειτουργικού κόστους που αντιστοιχεί σε κάθε μια από τις χώρες αυτές".

Κατόπιν αναφερόμενος στο βασικό κέντρο ελέγχου του "FUEGO II", το κόστος εφαρμογής του συστήματος στην Ελλάδα, τον τρόπο εδικοποίησης του χρήστη για εκδήλωση πυρκαγιάς, αλλά και την προοπτική μείωσης του χρόνου ανίχνευσης της πρόσθεσε: "Η έδρα του συστήματος θα βρίσκεται στην Ισπανία, ωστόσο επειδή η φιλοσοφία και ο κύριος στόχος του "FUEGO II" είναι η γρήγορη ανίχνευση μιας πυρκαγιάς και η άμεση μετάδοση της πληροφορίας στον ενδιαφερόμενο, δεν θα υπάρχει κάποιο βασικό κέντρο ελέγχου, αλλά κάθε χώρα θα ορίσει τα δικά της κέντρα λήψης δε-

Συνέντευξη 4 Παραχώρηση συνέντευξης στην εφημερίδα «ΑΔΕΣΜΕΥΤΟΣ ΤΥΠΟΣ» στις 13 Αυγούστου 2000 από το Διευθυντή του Εργαστηρίου Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης Καθηγητή κ. Μιχάλη Καρτέρη, τον Υποψήφιο Διδάκτορα κ. Νικόλαο Κούτσια και το Μεταπτυχιακό Φοιτητή κ. Γεώργιο Πιστόλα για τα προγράμματα τηλεπισκόπησης δασικών πυρκαγιών FUEGO και MEGAFIREs.



13 Αυγούστου 2000
Κυριακτική έκδοση ΑΔΕΣΜΕΥΤΟΣ ΤΥΠΟΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ 47

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

# πυροσβέστες!

Οι 12 δορυφόροι του FUEGO II θα τοποθετηθούν σε χαμηλή τροχιά και σε απόσταση 700 χιλιομέτρων από τη Γη, ενώ θα είναι κατανεμημένοι ανά 4 σε τρεις τροχίες, ώστε να διέρχεται από κάθε περιοχή ένας δορυφόρος ανά 23-25 λεπτά...

**Δομμένοι με δικούς τους δέκτες,** σύμφωνα με τις ανάγκες της, π.χ. για την Ελλάδα προτάθηκε η δημιουργία ενός ευέλικτου περιφερειακού συστήματος και όχι ενός ή δύο κέντρων επιφορτισμένων με τα συμβάντα σε ολόκληρο τον ελληνικό χώρο.

**Χρόνος και κόστος**

Όσον αφορά το κόστος, αυτό είναι μια πρώτη εκτίμηση με τα σημερινά δεδομένα. Συμπεριλαμβάνει το σύνολο των λογισμικών αλλά και του εξοπλισμού που θα χρειαστεί για την εφαρμογή του και για την Ελλάδα υπολογίζεται σε 3-3,5 δισ. δρχ. ανά έτος. Κάθε χρήστης θα έχει στο τεμαχικό του, με τη βοήθεια ενός GIS (Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών), το σύνολο των πληροφοριών που χρειάζεται για την περιοχή ενδιαφέροντός του (το ανάγλυφο, χάρτη καύσιμης υλης και βλά-

στησης, το οδικό δίκτυο, αντιπυρικές λωρίδες κ.λπ.).

Αντικείμενος ο δορυφόρος μια πυρκαγιά θα στέλνει σήμα στα επίγεια κέντρα λήψης και ο χρήστης θα βλέπει να αναβοσβήνει στο χάρτη που θα έχει στην οθόνη του μια κόκκινη ένδειξη στο σημείο εκδήλωσης της πυρκαγιάς, ενώ παράλληλα θα ακούει ηχητική ειδοποίηση σε κλιμακούμενη ένταση.

Στην πλήρη ανάπτυξη του συστήματος (δηλαδή, με τη λειτουργία και των 12 δορυφόρων), ο χρόνος ανίχνευσης των δασικών πυρκαγιών θα κυμαίνεται από 0 έως 25 λεπτά, με μέσο χρόνο ανίχνευσης τα 15 λεπτά. Οποίσοι, 15 π.χ. δορυφόροι μπορούν να μειώσουν το μέγιστο χρόνο ανίχνευσης στα 20 λεπτά, το συνολικό κόστος όμως του συστήματος αυξάνεται πολύ και η χρήση του γίνεται ασύμφορη.

Μελλοντικά η υιοθέτηση του "FUEGO II" από περισσότερες χώ-

ρες και η μείωση του κόστους κατασκευής και συντήρησης του τεχνολογικού εξοπλισμού θα δώσει την οικονομική δυνατότητα χρησιμοποίησης 15 ή και 18 δορυφόρων, μειώνοντας έτσι το μέγιστο χρόνο ανίχνευσης στα 20 ή στα 15 λεπτά αντίστοιχα.

**Υψηλή ακρίβεια**

Τέλος, για το σημαντικότερο θέμα της χαρτογράφησης των καμένων περιοχών με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων (που ξεκίνησε ουσιαστικά το 1996 στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος "MEGAFIRES" χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση), μίλησε στον "Α.Τ." ένα ακόμη μέλος της επιστημονικής ομάδας του ΑΠΘ, ο περιβαλλοντολόγος, υποψήφιος διδάκτωρ στην Τηλεπισκόπηση Δασικών Πυρκαγιών, κ. Νίκος Κούτσιας. Όπως υπογράμμισε... "Στο

πρόγραμμα αυτό με τίτλο "Τηλεπισκόπηση μεγάλων δασικών πυρκαγιών στην Ευρωπαϊκή Μεσογειακή Λεκάνη" εκτός από το εργαστήριο του ΑΠΘ συμμετείχαν ανάλογα εργαστήρια από Ισπανία, Πορτογαλία, Γαλλία και Ιταλία.

Το ερευνητικό αυτό πρόγραμμα διαπραγματεύεται θέματα αναφορικά με τις δασικές πυρκαγιές από την προοπτική της δορυφορικής τηλεπισκόπησης. Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται, εκτός από τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, η χαρτογράφηση του βαθμού επικινδυνότητας έναρξης και διάδοσης των δασικών πυρκαγιών, ανίχνευση και παρακολούθηση της εξέλιξης των πυρκαγιών κ.ά.

Από την πλευρά του ΑΠΘ ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στο θέμα της χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων και στην παρακολούθηση της εξέλιξης αυτών. Το εργαστήριο στον τομέα

αυτό ανέπτυξε μεθοδολογία χαρτογράφησης με ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά ακρίβειας.

**Πολιτική βούληση**

Σήμερα το εργαστήριο εκτός από την ερευνητική διάσταση που συνεχίζει να δίνει στο συγκεκριμένο θέμα, προσπαθεί να εφαρμόσει αυτές τις μεθόδους σε επιχειρησιακό επίπεδο σε ολόκληρο τον ελληνικό χώρο, για κάθε πυρκαϊολογική περίοδο! Εμπρόσθετα, εκτός από τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων θα γίνεται παρακολούθηση των περιοχών αυτών με τη χρησιμοποίηση υψηλής ευκρίνειας δορυφορικών δεδομένων για θέματα οικολογικής και οικιστικής ανάπτυξης".

Και ο κ. Κούτσιας ολοκλήρωσε τονίζοντας: "Η εφαρμογή του προγράμματος σήμερα είναι πλέον θέμα πολιτικής βούλησης και αποφάσεων".

Συνέντευξη 4 συνέχεια

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 25 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2006 **ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ**



Image courtesy of MODIS Rapid Response Project at NASA/GSFC

## Ο πλανήτης φλέγεται

**Η** κάθε έγχρωμη κουκίδα αναπαριστά τη θέση των ενεργειών μετώπων των πυρκαγιών όπως αυτές καταγράφονται από τον MODIS (αρχικά των Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) των δορυφόρων Terra και Aqua. Οι δορυφόροι Terra και Aqua «φωτογραφίζουν» όλη την επιφάνεια της Γης κάθε 1 με 2 ημέρες καταγράφοντας πολύτιμα δεδομένα σε 36 περιοχές του φάσματος και σε χωρική ανάλυση των 250 μέτρων.

Μεταξύ άλλων σημαντικών εφαρμογών ο συνεχής MODIS παρέχει δεδομένα χρήσιμα για τις φυσικές καταστροφές, όπως πυρκαγιές, πλημμύρες, κ.λπ.

Ο συγκεκριμένος χάρτης αναπαριστά τη δραστηριότητα της φωτιάς σε όλο τον κόσμο για διάστημα 10 ημερών (9-18 Αυγούστου 2006).

Περιοχές με έντονη πυρική δραστηριότητα αναπαριστώνται με κίτρινο χρώμα σε αντίθεση με τις περιοχές με μικρότερη ένταση όπου αναπαριστώνται με κόκκινο.

Χαρτογραφώντας τις δασικές πυρκαγιές οι επιστήμονες εκτιμούν τη διάθεση στην ατμόσφαιρα του διοξειδίου του άνθρακα το οποίο συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης, γνωρίζοντας τις περιοχές εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών οι ερευνητές αποκτούν πολύτιμες πληροφορίες, οι οποίες συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση –και συνεπώς στην καλύτερη διαχείριση– του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών.

Δρ ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΤΣΙΑΣ

Ερευνητής στο Τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου της Ζυρίχης

Συνέντευξη 5 Άρθρο στην εφημερίδα «ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ» στις 25 Αυγούστου 2006 με αφορμή τη μεγάλη δασική πυρκαγιά στην Κασσάνδρα της Χαλκιδικής.



4 ΤΑ ΝΕΑ

ΤΟ ΘΕΜΑ

ΚΟΛΑΣΗ ΤΟΥ ΔΑΝΤΗ

ΣΑΒΒΑΤΟΚΥΡΙΑΚΟ 28-29 ΙΟΥΛΙΟΥ 2018



ΤΟΥ ΔΡΟΣ ΕΥΘΥΜΗ ΛΕΚΚΑ

## Πρόταση Εθνικού Σχεδιασμού

**Η** πρόληψη των πυρκαγιών σε ζώνες μείζον δασών - οικισμών (WUI) αναδεικνύεται μετά τα πρόσφατα οδυνηρά γεγονότα σε μείζον θέμα στον ελληνικό χώρο ο οποίος χαρακτηρίζεται από υψηλότατο κίνδυνο λόγω των πολλών αστικών και τουριστικών περιοχών δίπλα και κοντά σε δασικές εκτάσεις.

Η συνύπαρξη της μεγάλης πληθυσμιακής πυκνότητας και του υφιστάμενου κινδύνου πυρκαγιάς κατά τη θερινή περίοδο αποτελεί ωρολογιακή βόμβα η οποία είναι έτοιμη να εκραγεί για εκατοντάδες περιοχές στον ελληνικό χώρο.

Υφίσταται σαφώς η ανάγκη ενός Εθνικού Σχεδιασμού για τη μείωση των επιπτώσεων μέσα από ένα συστηματικό πρόγραμμα ο οποίος δεν θα είναι μόνο ωφελόντας αλλά θα περιλαμβάνει κυρίως εξειδικευμένες δράσεις λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά και τις ιδιομορφίες καθενός περιοχής.

Ποιοι είναι όμως οι πραγματικοί άξονες που επιβάλλεται και μπορεί να υλοποιηθούν προκειμένου να μειωθούν οι επιπτώσεις και να μην επαναληφθούν τραγικά γεγονότα στην Ανατολική Αττική;

**ΑΞΟΝΑΣ Α. Ανάλυση κινδύνων** με βάση τα μορφολογικά, γεωλογικά, υδρολογικά, μετεωρολογικά, κλιματολογικά, χωροταξικά, πολεοδομικά, δασικά, πληθυσμιακά και κοινωνικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι μοναδικά για κάθε περιοχή και τα οποία ορίζουν τους επιμέρους κινδύνους σε μια περιοχή.

**ΑΞΟΝΑΣ Β. Εντοπισμός περιοχών** με σύγχρονα συστήματα μέτρησης παραμέτρων (ατμόσφαιρας και εδάφους) μεταφορά, συλλογή και αξιολόγηση δεδομένων σε Κέντρο Επιχειρήσεων ανά περιφέρεια, κατάρτιση μοντέλων εξέλιξης φυσικών φαινομένων και βαθμονόμηση συστημάτων. Καθορισμός επιπέδου ετοιμότητας και επέμβασης.

**ΑΞΟΝΑΣ Γ. Κατάρτιση Επιχειρησιακών Σχεδίων** με βάση τα επιστημονικά δεδομένα αλλά και το υφιστάμενο ανθρώπινο δυναμικό και τον τεχνικό εξοπλισμό τα οποία θα εξειδικεύονται λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των περιοχών αλλά και εξειδικευση ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Στα επιχειρησιακά σχέδια επιβάλλεται να υπάρχει διασύνδεση μεταξύ επιχειρησιακών σχεδίων άλλων γεωγραφικών περιοχών και εξειδίκευση με βάση τις τοπικές συνθήκες.

**ΑΞΟΝΑΣ Δ. Ασκήσεις εφαρμογής επιχειρησιακών σχεδίων και ετοιμότητας** σε καθιερωμένη περιοχή. Βαθμονόμηση και αξιολόγηση της επιχειρησιακής ικανότητας των επιστημονικών και επιχειρησιακών ορέων.

**ΑΞΟΝΑΣ Ε. Εκπαίδευση και ενημέρωση** πληθυσμού, κυρίως των ιδιαίτερων ομάδων, σε τακτά χρονικά διαστήματα και συμμετοχή σε ασκήσεις ετοιμότητας από εξειδικευμένες και πιστοποιημένες εκπαιδευτικές μονάδες.

**Ε**ίναι σαφές ότι οι ανωτέρω άξονες και ενέργειες πρέπει να αποτελούν μια κεντρική πολιτική επιλογή μέσω μιας αρχής υλοποίησης, πιστοποίησης και αξιολόγησης της όλης προσπάθειας. Μπορούν να υλοποιηθούν σε ένα λογικό χρονικό διάστημα, αρκεί να υπάρχει μια άμεση κεντρική πολιτική επιλογή η οποία θα δρομολογήσει όλες αυτές τις διαδικασίες και τους άξονες μέσω μιας Αρχής πιστοποίησης της ποιότητας των ενεργειών και αξιολόγησής τους.

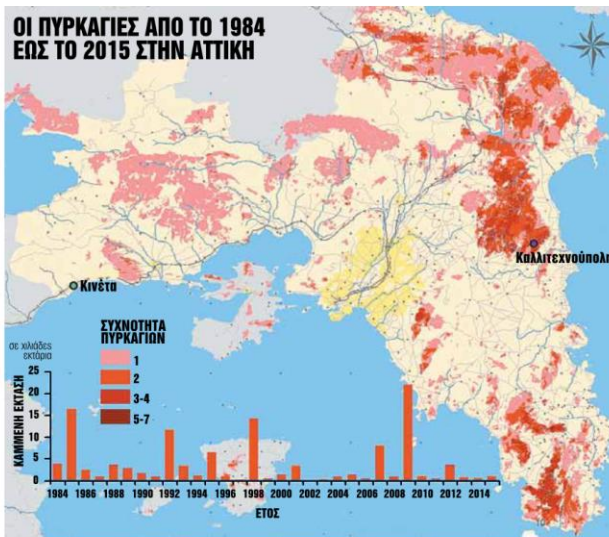
Χωρίς γενναίες πολιτικές αποφάσεις, πολύ φοβάμαι ότι οι φυσικές καταστροφές στο άμεσο μέλλον θα αποκτήσουν έναν εκθετικό χαρακτήρα σε αριθμό συμβάντων και σε ανθρώπινες απώλειες.

Ο Δρ Ευθύμιος Λέκκας είναι καθηγητής Δυναμικής Τεχνητής Εραρραμμένης Γεωλογίας και Διαχείρισης Καταστροφών, πρόεδρος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, διευθυντής του ΓΠΣ «Στρατηγικές Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Καταστροφών και Κρίσεων», πρόεδρος Οργανισμού Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας

# ΗΤΑΝ ΘΕΜΑ ΧΡΟΝΟΥ ΝΑ ΚΑΟΥΝ ΜΑΤΙ, ΡΑΦΗΝΑ ΚΑΙ ΚΙΝΕΤΑ

Στις περιοχές αυτές δεν είχε ξεσπάσει πυρκαγιά από το 1984, συνεπώς όλα αυτά τα χρόνια υπήρξε συσσώρευση καύσιμης ύλης που σε συνδυασμό με τις ριπές του αέρα οι οποίες άγγιζαν τα 10 μποφόρ και τη διασύνδεση του αστικού με το δασικό περιβάλλον οδήγησαν σε καταστροφικά αποτελέσματα

## ΟΙ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ 1984 ΕΩΣ ΤΟ 2015 ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ



Επιστήμονες από το Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Πανεπιστημίου Πατρών, με επικεφαλής τον αναπληρωτή καθηγητή Νίκο Κούτσια, χαρτογράφησαν τις πυρκαγιές που έχουν ξεσπάσει από το 1984 έως και το 2015 στην Αττική. Στο χάρτη εμφανίζεται η συχνότητα των πυρκαγιών, που σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει μέχρι και τις 7 φορές μέσα στις τρεις αυτές δεκαετίες. Παράλληλα η επιστημονική ομάδα στον χάρτη καταγράφει και την περιοδικότητα στην εμφάνιση μεγάλων έντασης δασικών πυρκαγιών, οι οποίες εμφανίζονται σχεδόν κάθε 8 - 10 χρόνια, υπολογίζοντας και το σύνολο των καμένων σε κάθε χρονιά.

Συνέντευξη 6 Άρθρο-συνέντευξη στην εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ» στις 27 Ιουλίου 2018 με αφορμή τη μεγάλη καταστροφική πυρκαγιά στο Μάτι της Αττικής (Εύη Σαλτού).

ΣΑΒΒΑΤΟΚΥΡΙΑΚΟ 28.29 ΙΟΥΛΙΟΥ 2018

ΤΟ ΘΕΜΑ ΤΑ ΝΕΑ 5



THE EYIHE  
ΣΑΛΙΟΤΟΥ

**Η** συσσωρευμένη καύσιμη ύλη, ο δυνατός αέρας – με τις ριπές του να φτάνουν ακόμη και τα 10 μπόφορ – αλλά και ο βαθμός διασύνδεσης του αστικού με το δασικό περιβάλλον ήταν παράγοντες που παλλ'απασίανσαν την ένταση και την επικινδυνότητα της πυρκαγιάς στην Ανατολική Αττική, η οποία στοίχισε τη ζωή σε τουλάχιστον 87 ανθρώπους και έκαψε περίπου 13.000 στρέμματα.

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, το Μάτι, η Ραφήνα και η Κινέτα ήταν από τις... τυχερές περιοχές, καθώς σε αυτό το χρονικό διάστημα δεν είχαν καταγραφεί πυρκαγιάς. Επιστήμονες από το Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Πανεπιστημίου Πατρών χαρακτηρίζουν τις πυρκαγιές που έχουν ξεσπάσει από το 1984 έως το 2015 στον Νομό Αττικής.

Όπως επισημαίνει στα «ΝΕΑ» ο αναπληρωτής καθηγητής του Τμήματος Νίκος Κούτσιας, στον χάρτη εμφανίζονται οι περιοχές που έχουν και στο χρονικό αυτό διάστημα. Μάλιστα κάποιες από αυτές είναι και... συνθετικές οπτικές, όπως είναι η Πεντέλη, η περιοχή της Μαλακκίας και εκείνη του Σούνιου, στις οποίες έχουν ξεσπάσει πυρκαγιές περισσότερες από τρεις ή τέσσερις φορές. Είναι ενδεικτικό πως την επιστημονική αυτή διαπίστωση έρχεται να επιβεβαιώσει η πυρκαγιά που έσπασε την Πέμπτη με δύο εστίες φωτιάς στην ευρύτερη περιοχή του Λαυρίου – η μία στην περιοχή του Εθνικού Δημοσίου του Σούνιου και η δεύτερη στη θέση Καταφύγι πάνω από την Παλαιά Φόκαia.

Σημειώνεται πως οι επιστήμονες, έχοντας στη διάθεσή τους περισσότερες από 20.000 εικόνες συνολικά για όλα την Ελλάδα από το πρόγραμμα LANDSAT, το οποίο ξεκίνησε από τη NASA το 1972, έφτασαν το 2001 – και σε δύο φάσεις – να κάνουν τη γεωγραφική ανάλυση των πυρκαγιών της Αττικής.

«Εύκολα μπορεί κανείς να διαπιστώσει πως η Κινέτα, το Μάτι και η Ραφήνα είναι από τις περιοχές στις οποίες δεν έχει ξεσπάσει πυρκαγιά από το 1984. Αυτό λοιπόν σημαίνει πως στις περιοχές αυτές όλα αυτά τα χρόνια υπήρχε συσσωρευμένη βιομάζα, δηλαδή καύσιμη ύλη», τονίζει ο Νίκος Κούτσιας.

Η ποσότητα της καύσιμης ύλης, όπως και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της – πρόκειται για ένα όριμο πευκοδάσος – σε συνδυασμό με τους δυνατούς ανέμους ήταν βασικοί παράγοντες που επηρέασαν την ένταση της φωτιάς τόσο στην Ανατολική Αττική όσο και στην περιοχή της Κινέτας.

### Αστραπαία έκαψε το όριμο πευκοδάσος

«Τα πευκοδάση έχουν έναν χρονισμό 60 - 80 ετών, τότε είναι πλέον ώριμα. Στο Μάτι, τα περισσότερα πεύκα ήταν ηλικίας 40 - 50 ετών, άρα μάλιστα για συσσωρευμένη καύσιμη ύλη. Γι' αυτό και όταν ξεκίνησε η φωτιά στην Καλλιτεχνόπολη – περιοχή που έχει ξανακαεί – είχε μεν γρήγορη ταχύτητα, αλλά δεν είχε δύναμη να "ανεβεί". Όταν όμως πέρασε στον Βουτζά και το Μάτι, τότε η εξάπλωση ήταν αστραπαία, αφού έκαψε το όριμο πευκοδάσος. Αλλά και το γεγονός ότι είχαμε δυνατό άνεμο, εντάσεις 7 και 8 μπόφορ, και ριπές ανέμου ως 120 χλμ./ώρα – δηλαδή πάνω από 10 μπόφορ – βοήθησε στη μεταδοτικότητα της φωτιάς» εξηγεί ο αναπληρωτής ερευνητής, υπεύθυνος του Εργαστηρίου Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων Γεωργίου Ξανθόπουλος.

Προσθέτει δε πως ίδια ήταν η κατάσταση και στην πυρκαγιά της Κινέτας: «Πρόκειται για μια περιοχή που είχε καεί δεξιά και αριστερά και είχε μείνει άκαυτη η συγκεκριμένη λωρίδα με το ψηλό πευκοδάσος. Το 1985 είχε και το όρος Πατέρων ενώ φωτιές είχαν εκδηλωθεί και στα Γεράνεια Όρη».

Από τα κυρίαρχα ζητήματα σε μια μεγάλη πυρκαγιά είναι και οι ζώνες διασύνδεσης του αστικού με το δασικό περι-

βάλλον. «Όσο αυτό είναι διακριτό, τότε δεν δημιουργούνται προβλήματα. Στις περιπτώσεις που υπάρχει συνύπαρξη σε μεγάλο βαθμό, τότε έχουμε να αντιμετωπίσουμε φωτιές που βάζουν σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές και κατοικίες, όπως συνέβη και στην περίπτωση της Ανατολικής Αττικής» αναφέρει ο αναπληρωτής καθηγητής Νίκος Κούτσιας.

Όπως σημειώνουν οι επιστήμονες, οι παράγοντες που συνέβαλαν στην ένταση των πυρκαγιών της περασμένης Δεκέμβρας επηρέαζαν κάθε πυρκαγιά στη Μεσόγειο και θα πρέπει να μελετηθούν μαζί και ολιστικά. Ωστόσο, σύμφωνα με τον ερευνητή Γεωργίου Ξανθόπουλο, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε πως στην ένταση και κυρίως την εξάπλωση έπαιξε ρόλο «και η ανεπάρκεια της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας να ανταποκριθεί στην αρχική εστία φωτιάς. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι πυροσβέστες δεν πήγαν έγκαιρα στην πυρκαγιά, αλλά ότι δεν μπόρεσαν να την "πιάσουν"».

Για τον καθηγητή Φυσικών Καταστροφών του Πολυτεχνείου Κρήτης και ακαδημαϊκό Κώστα Σινολάκη, η ένταση της καταστροφής έχει δύο παράγοντες. «το φυσικό φαινόμενο και την επικινδυνότητα. Η πυρκαγιά στο Μάτι ως φυσικό φαινόμενο δεν ήταν τόσο έντονη και θα τελείωνε στη θάλασσα εάν δεν υπήρχαν τα στέπια. Ήταν, όμως, μια προβλέψιμη, για την οποία θα έπρεπε να κινητοποιηθεί ο μηχανισμός, να γίνει εκκένωση και να δημιουργηθούν οδοί διαφυγής, κάτι που διατυχώς δεν έγινε».

### Μεγάλες πυρκαγιές κάθε 8 - 10 χρόνια

Η αναστολή του πρόσφατου ιστορικού των δασικών πυρκαγιών στην Αττική από το Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Πανεπιστημίου Πατρών έδειξε και μια περιοδικότητα στην εμφάνιση μεγάλων πυρκαγιών στον Νομό Αττικής. Το 1985, το 1992,



ΑΝΤΩΝ ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΑΚΗΣ

το 1998 και το 2009 είναι οι χρονιές που καταγράφηκαν μεγάλες έντασης πυρκαγιές.

«Αρκεί να κοιτάξει κανείς τα στοιχεία σε ετήσια βάση και θα δει πως η πυρική δραστηριότητα παρουσιάζει εξάρσεις. Προσπαθήσαμε να εκτιμήσουμε αυτές τις εξάρσεις και διαπιστώσαμε πως κάποια από τα ακραία φαινόμενα είχαν άρρηκτη σχέση με τα μετεωρολογικά φαινόμενα και την ξηρασία. Όπως συνέβη στην περίπτωση της Πελοποννήσου το 2007, όπου η θερμοκρασία σημείωσε άνοδο σε σχέση με τη μέση μέγιστη τιμή και είχαμε παρατεταμένη ξηρασία» υπογραμμίζει ο Νίκος Κούτσιας.

Στο μεταξύ, μελέτη που βρίσκεται σε εξέλιξη και πραγματοποιεί ο Νίκος Κούτσιας με την επιστημονική του ομάδα αξιοποιεί τα ιστορικά στοιχεία που αφορούν τις πυρκαγιές που έσπασαν από το 1922 και τα αντιπαραβέβαια με τα αντίστοιχα στοιχεία του 2014. «Διαπιστώσαμε πως το 1922 οι φωτιές της... άνοιξης, για αγροτικές κυρίως εργασίες, έμπαιναν περίπου το πρώτο δεκαήμερο του Απριλίου. Το 2014 οι αντίστοιχες φωτιές ξεκινούσαν νωρίτερα, στις αρχές του Φλεβάρη». Νωρίτερα, όμως, μπαίνουν και οι καλοκαιρινές πυρκαγιές, καθώς το 1922 οι πρώτες φωτιές του καλοκαιριού ξεσπούσαν στα μέσα Ιουνίου. «Το 2014 οι πρώτες πυρκαγιές έκαναν την εμφάνισή τους στα τέλη Απριλίου. Μάλιστα, από 75 ημέρες που ήταν το συνολικό διάστημα κατά το οποίο καταγράφονταν καλοκαιρινές φωτιές το 1922, σχεδόν έναν αιώνα αργότερα, το διάστημα αυτό διπλασιάστηκε – αυξήθηκε στις 146 ημέρες. Βλέπουμε, λοιπόν, πως πλέον οι πυρκαγιές ξεκινούν νωρίτερα και τελειώνουν αργότερα το καλοκαίρι και αυτό είναι αποτέλεσμα κυρίως της κλιματικής αλλαγής».



ΤΟΥ ΔΡΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ

## Η χώρα είναι θανάσιμα εγκλωβισμένη

**Η** χώρα επί χρόνια είναι έρμαιο μικρών, τοπικών φυσικών φαινομένων, δόλου ακραίων. Είναι ακραίος ο άνεμος με τοπική ένταση 9 μπόφορ. Κάθε καλοκαίρι αυτή η ένταση εμφανίζεται σε εκατοντάδες σημεία της χώρας. Ακραία είναι τα καταστροφικά αποτελέσματα. Γιατί σε όλη τη χώρα, ιδιαίτερα στην Αττική, επί δεκαετίες χτίσαμε ένα ανθρωπογενές περιβάλλον εξαιρετικά ευάλωτο, με υψηλότατη τριτοβάθμια. Πάρνηθα 1999, 143 θύματα από πυρκαγιές στη Βά Πελοπόννησος και αλλού. Νοέμβριος 2017, τοπική πλημμύρα στη Μάνδρα προκάλεσε 25 θύματα. Πριν από λίγες ημέρες, τουλάχιστον 85 θύματα από τοπική πυρκαγιά στο Μάτι.

Ο κοινός παρονομαστής είναι ίδιος. Επί χρόνια συσσωρεύονταν όλοι οι αρνητικοί παράγοντες που θα εννοούσαν το ακραίο καταστροφικό αποτέλεσμα μόνο από την επίδραση τοπικών και μη ακραίων, από γεωφυσική άποψη, φαινομένων. Κοινωνία με άναρχα δόγματα, αυθαρεσίες, κακοτεχνίες, έλλειψη προετοιμασίας και ενημέρωσης, με ελάχιστη ίσχυ της κοινότητας πρόληψης.

Και τα στιγμή της κρίσης η πολιτεία (δήμος, περιφέρεια, κεντρικό κράτος) διαχρονικά να μην μπορεί να ανταποκριθεί επαρκώς. Τα όργανα της πολιτείας διαχρονικά παραμένουν ανεπαρκώς στελεχωμένα, εξοπλισμένα και εκπαιδευμένα, ελάχιστοι εξασκημένοι, με κατακεραυνωμένες αρμοδιότητες και με αλλεργία στην αξιοποίηση επιστημονικών και τεχνολογικών εργαλείων. Η αντιμετώπιση ενός φυσικού κινδύνου απαιτεί προετοιμασία και σχεδιασμό βασισμένο στην επιστημονική γνώση. Εκεί που η τριτοβάθμια του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος είναι ορθολογιστικά υψηλότατη, η προσπάθεια αντιμετώπισης πρέπει να ξεκινά με την κατάσταση ενός επιστημονικά τεκμηριωμένου ακραίου σεναρίου, να προχωρά με χαρτογράφηση της ζώνης κινδύνου, με ακριβείς καθορισμό των αναγκαίων μέσων και προσωπικού και να καταλήγει με ενημέρωση και εκπαίδευση του πληθυσμού. Στο ακραίο σενάριο δοκιμάζεται η απόκριση της πολιτείας, όχι στα εύκολα και συνθησιμένα. Είναι αμφίβολο αν αυτή η αλυσίδα προσέγγισης έχει υλοποιηθεί σε κάποιο οικιστικό σύνολο της χώρας. Αλλά και το θεσμικό πλαίσιο πάσχει. Πρώτα από όλα γιατί δεν επιβάλλει αυτήν τη σύγχρονη προσέγγιση.

**Τ**ο εύκολο επιχείρημα ότι δεν υπάρχουν οι ανάλογες πόροι δεν ευσταθεί. Στην ΕΕ υπάρχουν ποικίλα προγράμματα και τεχνολογικές υποδομές για να υλοποιηθεί αυτή η προσέγγιση, π.χ. το πρόγραμμα Copernicus ελάχιστοι αξιοποιείται από την πολιτεία. Από την άλλη μεριά, απαιτείται ένα νέο θεσμικό πλαίσιο με σαφέστατο προσδιορισμό καθηκόντων και υποχρεώσεων μεταξύ φορέων και υπηρεσιών, και με δραστική αναβάθμιση της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας σε υπουργείο με υπουργό παρά τω Πρωθυπουργό, όπως π.χ. στην Ιταλία, ώστε ο αποτελεσματικός συντονισμός να μπορεί να υλοποιηθεί.

Ο θεσμός της πολιτικής προστασίας πάσχει βαθύτατα και δυστυχώς επί χρόνια παραμένει χαμηλά στην πολιτική ατζέντα, με αποτέλεσμα οι πολίτες κατά δεκάδες και εκατοντάδες να πνίγονται στην πλημμύρα, να κατακινούνται στην πυρκαγιά, να συνθλίβονται από τα καταρρέοντα κτίρια στον σεισμό. Οι πολίτες πρέπει πλέον να υψώσουν τη φωνή τους και να αξιώσουν τη δραστική αναμόρφωση όλου του συστήματος πολιτικής προστασίας στη χώρα. Να αξιώσουν το θέμα αυτό να τεθεί πολύ ψηλά στις πολιτικές προτεραιότητες. Πρώτο εμφανιστούν τα πραγματικά ακραία φαινόμενα.

Ο Δρ Γεράσιμος Παπαδόπουλος είναι διευθυντής Ερευνών Γεωδυναμικού Ινστιτούτου, Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, πρόεδρος Συστήματος της UNESCO για Προεδροποίηση για Τσουνάμι στον ΒΑ Αιαντικό και τη Μεσόγειο

Συνέντευξη 6 συνέχειας



## ΟΣ ΕΦΙΑΛΤΗΣ

# Γιατί κάνκε η Εύβοια

**Ο καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών Νίκος Κούτσιας αναλύει στα «ΝΕΑ» τους παράγοντες που συνέβαλαν στην καταστροφή**



THE EYEZ LAATOY

**Η** φυσικά στη Βόρεια Εθιοπία, η οποία υπολογίζεται να έχει κάποιες εκατομμύρια της περιουσιών της από 600.000 αγρότες αλλά και δεκάδες ομίλους και επιχειρήσεις, είναι η γη αλλά και το μέγεθος της σε έκταση παγκοσμίως από αυτές του 1977 και του 1990.

Το γεγονός δε αυτό, όπως υποστηρίζεται στα «ΝΕΑ», ο Νίκος Καζαντζάκης, ανακηρύχθηκε καθηγητής της Περιβαλλοντικής Πληροφορικής, Τεχνολογίας και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφορίας στο γήρμα Μπανάκιου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Παριάν, θέση σημαντικό ρόλο στη

[illegible]

**ΤΟ ΣΤΟΙΧΗΜΑ** κερδίζεται ή χάνεται στην πρόληψη και όχι στην κατάσταση.

**ΤΟ ΣΤΟΙΧΗΜΑ** κερδίζει ή χάνεται στην πράξη και όχι στην κατανομή.

υπογραμμίζει ο καθηγητής, ο οποίος προσθέτει πως στις μέρες μας έχουμε σύμφωνο την τεχνολογία, την οποία θα πρέπει να αξιοποιήσουμε με κάθε τρόπο, και να «εξελιχθούμε».

[illegible]

δηλώνουν, η παραγωγή μπορεί να εξακολουθήσει να λειτουργεί. Ταυτόχρονα παραμένει δυνατή, υπό ορισμένες συνθήκες, η απορρόφηση των εργαζομένων που έχουν απολυθεί, καθώς και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Η κατάσταση αυτή είναι η καλύτερη περίπτωση για την παραγωγή και την απασχόληση των εργαζομένων.

Αντίθετα, η κατάσταση στην οποία οι επιχειρήσεις που έχουν απολυθεί εργαζομένους είναι σε θέση να απορροφήσουν τον πληθυσμό που έχει απολυθεί, είναι η χειρότερη. Η κατάσταση αυτή είναι η χειρότερη, καθώς οι απολυμένοι εργαζόμενοι δεν είναι σε θέση να εργαστούν στην παραγωγή και να απορροφήσουν τον πληθυσμό που έχει απολυθεί. Η κατάσταση αυτή είναι η χειρότερη, καθώς οι απολυμένοι εργαζόμενοι δεν είναι σε θέση να εργαστούν στην παραγωγή και να απορροφήσουν τον πληθυσμό που έχει απολυθεί.

### Η άλλη όψη

ΔΙΑΡΚΗΣ  
ΕΠΑΓΡΥΠΙΝΗΣΗ

Το νέο αυτό πρόγραμμα και οι πολυμερείς προσπάθειες, που αναπτύσσονται γύρω του, μαρτυρούν για την μεγάλη ανάγκη των ελληνικών επιχειρήσεων, νέες μορφές παροχής και περιεχομένου των υπηρεσιών τους. Η ανάπτυξη της αγοράς και η αύξηση των κερδών προϋποθέτουν.

Η αγορά που δοκιμάει στην Αρχαία Ολυμπία στην πρώτη φάση της κατασκευαστικής διαδικασίας τον ανταγωνισμό, τον οποίο οι επιχειρήσεις θα συμβάλουν καταβάλλοντας επιβάρυνση στη διαρκή επαγγελματική ανεργία τους μιας είναι οι μελέτες προδιαγραφών. Και αυτά είναι τα στοιχεία που οι επιχειρήσεις θα πρέπει να μην διστάζουν ποτέ να αναλάβουν πρωτοβουλίες. Η διαρκής τους παρουσία και η των αρχαιολογικών χώρων ανέλιξη στην κορυφή σκληρής, όπως επισημαίνει ο κ. Αργυρίου, είναι το σημαντικό γεγονός ο Κωνσταντίνος Καραϊσκάκης (π. 27), Άλκαος ο ποιητής (π. 28) εναντίον και του Τάλητος Ανακρέοντα για έργο που απορροφούσε τον άνθρωπο Περσέας.

**ΕΝΔΕΙΚΝΥΟΝΤΑΙ**

**ΕΦΗ ΜΕΛΕΤΑ**

Συνέντευξη 7 Άρθρο-συνέντευξη στην εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ» στις 12 Αυγούστου 2021 με αφορμή τη μεγάλη καταστροφική πυρκαγιά στη Βόρεια Εύβοια (Εύη Σαλού).

ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ 7 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2022

ΤΟ ΘΕΜΑ

3

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΤΣΙΑΣ:

Ο άνθρωπος της επόμενης μέρας των καταστροφών, μιλάει στην «Π» και εξηγεί πώς μπορούμε να μην καίγμαστε.

# ΑΠΟ ΤΗ ΦΩΤΙΑ ΔΕΝ ΓΛΙΤΩΝΟΥΜΕ, ΟΥΤΕ ΚΑΙ ΠΡΕΠΕΙ



ΤΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΑΓΝΗ

**ΟΙ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΑΝΑΓΚΑΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ. ΤΟ ΘΕΜΑ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥΣ**

**Η ΕΓΚΑΤΑΛΕΪΦΗ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΚΑΙΕΙ ΤΟΝ ΣΗΜΕΡΙΝΟ ΑΝΘΡΩΠΟ, ΛΟΓΩ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ, ΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΠΛΕΟΝ ΔΕΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΖΟΜΑΣΤΕ**

Το έχει η ροήρα του αντικειμένου του: Το όνομά του συνδέεται με τις αναλύσεις ως «επόμενης μέρας» των δασικών καταστροφών. Χαρακτηριστική η περίπτωση του αφανισμού της βόρειας Ευρώπης, έως 2021. Ακολουθώντας συνεντεύξεις σε εκπομπές και μια κοινότητα κοινωνικών υποστηρίκτων στις επιβλητικές «Πρόσες Ιστορίες», σε ένα ντοκιμαντέρ στη διάρκεια τηλεόρασης. Συναδισαυρωθήκαμε με το όνομά του σε αναπόσπαστο του Αθηνάϊκου Πρακτορίου και ενώ γαίνονταν πυρκαγιές σε όλη την Ευρώπη: Ο Νίκος Κούτσιας, καθηγητής Περιβαλλοντικής Πληροφορικής, Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφορικών, μετέχει για λογαριασμό του Πανεπιστημίου Πατρών σε διεθνή έρευνα με θέμα ως πυρκαγιές στη ζωή της Μεσογείου.

Τον εντοπίσαμε, αρχικά σε γαλλικό και στη συνέχεια σε γερμανικό έδαφος και είχαμε μαζί του μια ενδιαφέρουσα συζήτηση. Όχι, δεν θα μας πει «ποιος βάζει τις φωτιές στα δάση», είναι πουλό ιεροσολυμικό έναν του βάζουμε τον πειρασμό να εστιάσουμε σε επιστημονικά πεδία που δεν είναι στο αντικείμενό του. Η κεντρική του ιδέα είναι οι συνθήκες υπό τις οποίες μια γενική συνέπεια, ίσως και αναπόφευκτη, πυρκαγιά μετατρέπεται σε επιβλαβή: Εκεί εντοπίζεται το ζήτημα με το οξύ κοινωνικό ενδιαφέρον.

**Άρθρο 1ο:** Ανεξάρτητα τι μπορεί να νομίζουμε όλοι μας, οι πυρκαγιές στη Μεσόγειο δείχνουν σταθεροποιημένες. Η διαφορά των τελευταίων ετών έγκειται στην πυκνότητα και το μέγεθος των των εξάρσεων.

«Αν δούμε τα ιστορικά των πυρκαγιών από το 1980 και μετά, έχει σημασία το χρονικό πλαίσιο» βλέπουμε ότι έχουν σταθεροποιηθεί σε μια μέση τιμή. Σε κάποιες περιοχές της Μεσογείου υπαυπνίζουμε ελαφρά μείωση της τάσης, με εξαίρεση την Πορτογαλία όπου βλέπουμε μια μικρή αύξηση. Αλλά παρατηρούμε έντονα τις χρονιές των εξάρσεων».

**Συνδέονται** αυτές με τις κλιματικές μεταβολές; Ο καθηγητής είναι ευφυολογικός: Το πρόβλημα δεν εμπίπτει στον τομέα του. «Πάντως το 2007, καταλήξαμε ότι οι πυρκαγιές της Πελοποννήσου, ήταν αποτέλεσμα συνέργειας δύο μεγάλων παραγόντων, που είναι το κλίμα και η βιομάζα. Είναι σημαντικό να καταλάβουμε ότι στη Μεσόγειο, και στην Ελλάδα, το κλίμα δεν είναι περιφερειακός παράγοντας. Η βιομάζα καθορίζει τις πυρκαγιές, ιδίως τις μεγάλες».

**Η βιομάζα** είναι ο παράγοντας που γίνονται οι πυρκαγιές. «Η πυρκαγιά χρειάζεται την καύσιμη ύλη και τις κατάλληλες κλιματικές συνθήκες. Φυσικά

χρειάζεται και την ξηρασία. Αυτό είναι το τρίγωνο που περιγράφει την εκδήλωση μιας πυρκαγιάς. Ακόμα και αν έχουμε ιδανικές συνθήκες για μια πυρκαγιά, δυνατούς ανέμους κ.λπ., αν δεν έχουμε βιομάζα δεν θα έχουμε πυρκαγιά».

**Άρρηκ** η βιομάζα είναι ένα φαινόμενο φυσικό ή έχει να κάνει με το έλεμα φροντίδας σε μια δασική έκταση; «Αν θέλουμε να κάνουμε μια σε βάθος συζήτηση για το υποσύνθετο της καύσιμης ύλης, θα πρέπει να το δούμε σε διάφορα επίπεδα. Προσποπικά εστίασα στο κοινωνικό ζήτημα, την εγκατάλειψη της υπαίθρου και αναπόφευκτα την αιώλεια της ιατροδικαστικής σχέσης του ανθρώπου με το δάσος. Εγκαταλείφθηκαν ορεινές και ημιορεινές περιοχές, εδάφη που δεν ήταν παραγωγικά. Αποτέλεσμα, η υποσύνθεση της καύσιμης ύλης:

λά δεν θα τοποθετηθεί ως επιστήμονας σ' αυτό, δεν είναι το αντικείμενό του.

**Ο ίδιος έχει εξηγήσει** ότι ευαίσθητο μέδίο είναι το σημείο διασύνδεσης του δασικού και του αστικού περιβάλλοντος, όπου υπάρχει ανθρώπινη δραστηριότητα. Εμείς στην ιεροσολυμική ζωή της Πάτρας έχουμε δει πολλές πρόσφατες πυρκαγιές να ξεσπούν εκεί. Την ίδια στιγμή, ωστόσο, παρατηρεί ότι οι φωτιές είναι ένα φαινόμενο που γνωρίζαμε έλαση μετά το '70, οπότε και εκδηλώνεται η αστυφιλία. Υπάρχει μια αντίφαση σ' αυτό; ρωτάμε. «Η μετακίνηση του πληθυσμού άρχισε μετά το 1950-60, κυρίως και εξωτερικά. Τότε άρχισε και η εγκατάλειψη του δάσους. Η υποσύνθεση της βιομάζας ήθελε τον χρόνο της για να φανεί. Πρόκειται για μεγάλα γεγονότα ξεκίνησαν μετά το '70, όπου εκδηλώθηκε και η πίεση για γνη-

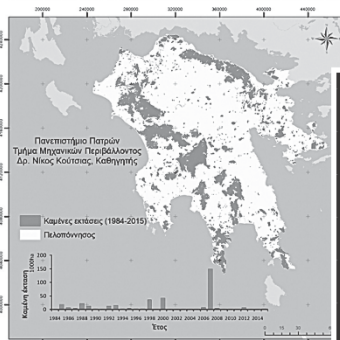
ωμένη απάντηση γ' αυτό δεν έσω αυτή τη στιγμή, πρέπει να το δώ, μας λέει ο καθηγητής.

**Οι επιστήμονες** έχουν πλέον πρόσβαση σε δεδομένα, χάρη στους δορυφόρους. Ο ίδιος πλέον έχει περισσότερες από 50.000 δορυφορικές εικόνες στη διάθεσή του. «Και κάθε μέρα στέλνουν νέα. Είναι κάποια χρόνια, για μια τέτοια εικόνα χρειαζόμαστε 1500 ευρώ, για να την αγοράσουμε».

Ο ίδιος έχει υποστηρίξει ότι η κοινωνία πρέπει να μάθει για τις φωτιές. Τι είναι αυτό που δεν έχουμε μάθει όλα αυτά τα χρόνια; ρωτάμε.

**«Θα πρέπει** να κατανοήσουμε το ρόλο της πυρκαγιάς στη Μεσόγειο. Είναι μέρος των οικοσυστημάτων. Δεν είναι δαιμόνια. Μπορούμε να τη διαχειριστούμε με ώστε να ελαχιστοποιήσουμε τις επι-

Ανασκόπηση του ιστορικού των πυρκαγιών στην Πελοπόννησο με δορυφορικό δεδομένο (1984-2015)



Αυτός είναι ο κυρίαρχος μηχανισμός που επηρεάζει τα μεγάλα γεγονότα στη Μεσόγειο, σε συνδυασμό με θέματα που έχουν να κάνουν βεβαίως με την κλιματική αλλαγή. Στη Μεσόγειο, πάντως, και ιδιαίτερα στη νότια Ελλάδα, ο παράγοντας που διαμορφώνει τη σχέση της πυρκαγιάς με το κλίμα, είναι η καύσιμη ύλη».

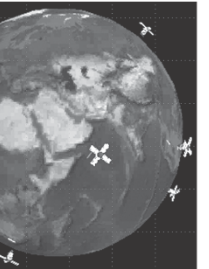
**Θα μπορούσε** η καύσιμη ύλη να απομακρύνεται αν υπήρχε μια συστηματική φροντίδα του δάσους; «Χρειάζεται μια διαχείριση το ζήτημα αυτό. Παράλληλα η διαχείριση αυτή γίνεται μέσω των δομών που ήταν αναπτυγμένες στο δάσος, όσο ο άνθρωπος ήταν μέσα στο δάσος και έπαιρνε πράγματα από αυτό. Αυτός ήταν ένας μηχανισμός διαχείρισης».

Ο καθηγητής συμφωνεί ότι ένας εναλλακτικός μηχανισμός θα μπορούσε να αναπτυχθεί από την αυτοδίκαιση, αλ-

**«Η φωτιά είναι** ένα φυσικό γεγονός», συνεχίζει. «Η μετατροπή ενός φυσικού γεγονότος σε κίνδυνο και σε καταστροφή, προϋποθέτει την έλθειση. Εκεί λοιπόν έχουμε το θέμα της διασύνδεσης φυσικού και αστικού περιβάλλοντος, ένα φαινόμενο που δεν είναι μόνο ελληνικό. Είναι παγκόσμιο και μεσογειακό. Μας ενδιαφέρει επίσης η τριτοταγία, το κακό μόνον ο άνθρωπος είναι αναπόσπαστο». Τις δύο αυτές συνιστώσες, καταλήγει, συν τη συνίσταται της βιομάζας, ο άνθρωπος μπορεί να τις διαχειριστεί «ώστε να ελαχιστοποιήσουμε με τις επιδράσεις του γεγονότος, στον άνθρωπο, στο περιβάλλον, τη βιοποικιλότητα».

**Η Ελλάδα είναι** ο αρνητικός πρωταγωνιστής στο φαινόμενο, στη Δυτική Ελλάδα. Η Αχαΐα δεν θεωρείται προβληματική. «Δεν έχουμε πολλά γεγονότα στην Αχαΐα». Επιστημονικά τεκμηρι-

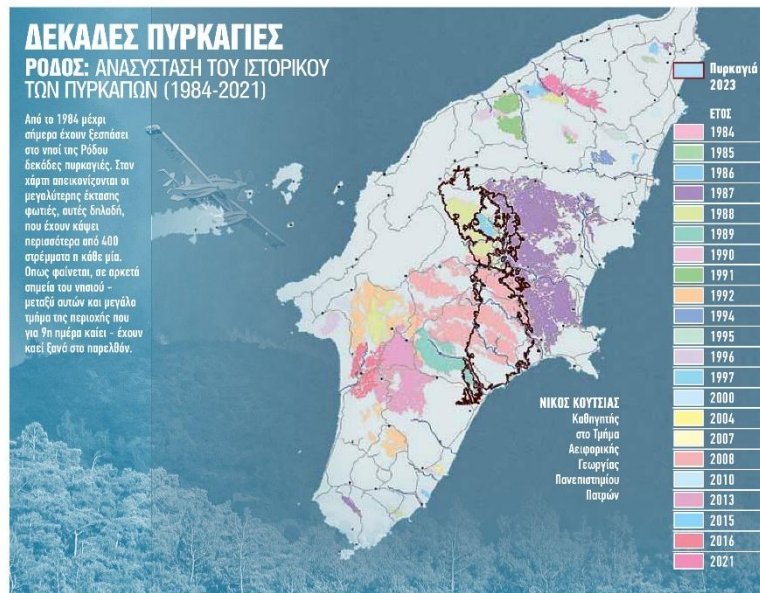
Σήμερα, οι δορυφόροι βαθμολογούν τον επιστήμονα με εικόνες που επαφύονται μια πολύτιμη χαρτογράφηση του φαινομένου. Η Ελλάδα είναι αρνητική πρωταγωνίστρια, ενώ η Ασία... δεν καίγεται ιδιαίτερα



πώσεις της. Δεν είναι στόχος μας να φύγει η πυρκαγιά από τη ζωή μας. Δεν μπορεί και δεν πρέπει να φύγει. Αν έχουμε τη δύναμη και τα μέσα να ποιεήσουμε τις πυρκαγιές, δεν θα ήταν ωστό αντιμέτωποι. Αυτό που μας προβληματίζει δεν είναι η φωτιά, είναι τα χαρακτηριστικά της. Κάθε πόλε έλαση, πόσο μεγάλη είναι, η σφοδρότητα της».

**Εξ ου και ο καθηγητής** ζητά μια αλλαγή του δόγματός στην πολιτική διαχείρισης των πυρκαγιών. Να μην σθροβύουμε καμένα εκτάσια, αλλά να βλέπουμε η ακριβώς έχει συμβεί. «Το σημαντικότερο είναι η φωτιά να παραμένει στη Μεσόγειο και να έχει τις μικρότερες επιπτώσεις. Θέλουμε να μετράμε τις φωτιές με βάση τις επιπτώσεις που μας είναι: Καύσιμη ύλη, έλθειση, τριτοταγία είναι συνιστώσες που μπορούν να διαχειριστούν. Και εκεί να γίνει η δουλειά».

Συνέντευξη 8 Άρθρο-συνέντευξη στον Κ. Μάγνη διευθυντή σύνταξης της εφημερίδας «ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ» στις 7 Αυγούστου 2022.



## Η φωτιά που καίει τη Ρόδο ανάμεσα στις μεγαλύτερες καταστροφές που έχει βιώσει το νησί

Τα τελευταία 40 χρόνια η Ρόδος έχει πληγεί από πυρκαγιές που έχουν κάψει μεγάλο μέρος του νησιού. Μετά τη μεγάλη πυρκαγιά του 1987, που άρσενε πάνω της περισσότερα από 106.500 στρέμματα καμένης γης, και εκείνη του 2008, με πάνω από 75.000 καμένα στρέμματα, η φωτιά που κατακαίει για 7η ημέρα συνεχώς ολόκληρη την νύκτα αποτελεί την μεγαλύτερη πυρκαγιά στην ιστορία της Ρόδου. Αυτή η φωτιά, που έχει βιώσει το νησί, είναι η μεγαλύτερη πυρκαγιά που έχει χτυπήσει τη Ρόδο από το 1984 μέχρι σήμερα, είναι αποκαλυπτική. Αρκετές είναι οι περιοχές που έχουν καεί για δεύτερη φορά, και μάλιστα, όπως επισήμανε στα «ΝΕΑ» ο πρόεδρος του τμήματος Αεριοφυσικής Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Πατρών, καθηγητής Νίκος Κούτσιας, αρκετά από τα σημεία που αυτές τις ημέρες δοκιμάζονται είχαν καεί και στο παρελθόν.

«Τα επιστημονικά δεδομένα δείχνουν πως στις χώρες της Μεσογείου – με εξαίρεση την Πορτογαλία – η συνολικά ετήσια καμένη έκταση φαίνεται να έχει σταθεροποιηθεί εάν όχι να παρουσιάζει μια ελαφρά μικρή πτώση. Αυτό που έχει αυξηθεί,

ωστόσο, είναι η τυπική τους απόκλιση, δηλαδή έχουμε πλέον χρονιές ύφεσης και χρονιές που οι φωτιές έχουν μεγάλη διάρκεια και ένταση. Είναι ενδεικτικό πως πριν από τις καταστροφικές πυρκαγιές στη Βόρεια Ευρώπη το 2021, στην περιοχή για περίπου μία δεκαετία υπήρχε... πρεμία» εξηγεί ο κ. Κούτσιας.

Η ένταση των πυρκαγιών – όπως συμβαίνει και στην περίπτωση της Ρόδου – εξαρτάται – εάν εξαιρεθεί ο άνθρωπος – ως επί το πλείστον από το κλίμα και τη βιομάζα. «Στη Μεσόγειο το κλίμα δεν είναι περιοριστικός παράγοντας για τις πυρκαγιές. Έχουμε το κλίμα που έτσι κι αλλιώς θα ευνοούσε κάποια στιγμή μέσα στο καλοκαίρι την ανάπτυξη πυρκαγιών. Αυτό που τελευταία παρατηρούμε ότι έχει αλλάξει είναι η συχνότητα και η ένταση των φαινομένων. Μάλιστα, αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής θα είναι να εκδηλώνονται πυρκαγιές σε περιοχές που παλαιότερα δεν καίγοντουσαν».

**«Επιπτώσεις για την οικονομία»**  
Ο παράγοντας που μπορεί ο άνθρωπος να διαχειριστεί και να ελέγξει είναι η βιομάζα, η καύσιμη ύλη.

**Τι δείχνει η ανάλυση του καθηγητή Ν. Κούτσια από το Πανεπιστήμιο Πατρών – Πολλές περιοχές που γίνονται στάχτη έχουν ξανακαεί στο παρελθόν – «Το δάσος έχει εγκαταλειφθεί, δεν γίνεται διαχείριση»**

«Είναι γεγονός ότι το δάσος έχει εγκαταλειφθεί, δεν γίνεται διαχείριση, κι αυτό έχει ως συνέπεια τη μεγάλη συσσώρευση βιομάζας. Ο άνθρωπος λοιπόν θα πρέπει να ξαναμπει στο δάσος με κάποιο τρόπο, έτσι θα το προστατεύσει, χωρίς να εστιάζει μόνο στο οικονομικό όφελος που θα έχει από τη διαχείριση του δάσους».

Όπως προσθέτει μάλιστα ο καθηγητής, για την αντιμετώπιση των πυρκαγιών στη χώρα μας θα πρέπει να γίνει αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζουμε τις πυρκαγιές. «Δεν θα πρέπει να μιλάμε με όρους καμένων εκτάσεων αλλά με όρους επιπτώσεων από τις καμένες εκτάσεις, επιπτώσεις για την οικονομία, την κοινωνία αλλά και το περιβάλλον».

Παράλληλα, για το θέμα της επικινδυνότητας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τρεις συνιστώσες: ο κίνδυνος από την πυρκαγιά, η έκθεση στο φυσικό γεγονός αλλά και το πόσο ευάλωτοι είναι οι πολίτες απέναντι στην πυρκαγιά. «Ένα σύστημα, δηλαδή, εκτίμησης πυρκαγιών που θα εστιάζει στον έλεγχο των επιπτώσεων».

ΕΥΗ ΣΑΛΑΤΟΥ

## Κύματα καύσωνα στις ΗΠΑ, Κίνα, Ιταλία και Ισπανία

THE KITTY BENAKH

Περισσότερο από 50°C στις ΗΠΑ και την Κίνα, περισσότερα από 45°C στην Ιταλία, την Ισπανία και την Ελλάδα. Πολλές περιοχές του βορείου ημισφαιρίου υπομένουν, από τις αρχές Ιουλίου, ακραία όσο και δραματικά κύματα καύσωνα. Τηνισία και Αλγερία κατέγραψαν χύες θερμοκρασίες που υπερέβαιναν τους 50 βαθμούς, υπό οκιά, οι πυρκαγιές κατά μήκος των ακτών της Αλγερίας έχουν ήδη στοιχίσει τουλάχιστον 34 ζωές. Δασικές πυρκαγιές ξεσπάσαν χύες και στη Γαλλία, κοντά στο διεθνές αεροδρόμιο της Νίκαιας, και στην Τουρκία, κοντά στο θέρετρο Κέμερ, στην επαρχία της Αντάλια. Όσο για την Ιταλία, αυτή έλασε χύες, σύμφωνα με τη διεθνή πολιτική προστασία της χώρας, «την πιο περιττόκοι μέρα της τελευταίας δεκαετίας» αφού «κόπηκε» στα δύο, με τον καύσωνα και τις φωτιές να ταλαιπωρούν τον Νότο, ειδικά τη Σικελία αλλά και την Καλαβρία, και άγριες καταγλιές να πλήττουν τον Βορρά, πρωτίστως την ευρύτερη περιοχή του Μιλάνου.

Τουλάχιστον επτά άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους, ανάμεσά τους μια 16χρονη που καταπλάκωθηκε από δένδρο ενώ έκανε κάμπινγκ στον Βορρά, και μια 88χρονη στην περιοχή του Παλέρμιο που πέθανε αβρόβητη στο σπίτι της αφού οι πυρκαγιές, που επέβαλαν για λίγες ώρες και το κλείσιμο του αεροδρομίου ενώ απεύλουν για τον αρχαιολογικό χώρο της Σεγέστα, δεν επέτρεψαν στο ασθενοφόρο να πλοισάσει.

Σύμφωνα όμως με τους επιστήμονες, οι καταστροφές αυτές δεν είναι τυχαίες, ούτε οφείλονται σε κάποια φυσική μεταβλητότητα του κλίματος: νέα έρευνα που δημοσίευσε χύες το World Weather Attribution, ένα διεθνές δίκτυο ειδικευμένων ερευνητών, δείχνει πως οι καύσωνες στην Ευρώπη και τη βόρεια Αμερική θα ήταν «ουσιαστικά αδύνατο» χωρίς την ανθρώπινη κλιματική αλλαγή, ενώ εκείνος που μάλιστα στην Κίνα κατέστη τουλάχιστον 50 φορές πιθανότερος εξαιτίας της. Όμως ο κλιματική αλλαγή που προκαλούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου οι οποίες συνδέονται με ανθρώπινες δραστηριότητες - ιδίως η καύση ορυκτών καυσίμων και η αποψύλωση - δεν αυξάνουν μόνο τη συχνότητα, αυξάνουν και την ένταση και τη διάρκεια των κυμάτων καύσωνα.

**Εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής**  
Οι μελέτες των επιστημόνων δείχνουν πως κύματα καύσωνα όπως αυτά που βιώνουμε τον φετινό Ιούλιο ήδη μπορούν να παρουσιαστούν μία φορά κάθε 15 χρόνια στη Βόρεια Αμερική, κάθε 10 χρόνια στη Νότια Ευρώπη και κάθε πέντε χρόνια στην Κίνα και θα φτάσουν να ενοκτούν κάθε δύο έως πέντε χρόνια εφόσον η θερμοκρασία του πλανήτη αυξηθεί κατά 2°C. Επιπλέον, οι τελευταίοι ευρωπαϊκοί, βορειοαμερικανικοί και κινεζικοί καύσωνες ήταν εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής κατά 2,5°C, 2°C και 1°C πιο καυτοί αντίστοιχα. Και όπως σημείωσε χαρακτηριστικά μιλώντας στη γαλλική εφημερίδα «Le Monde» η Φρενερικέ Σα, κλιματολόγος στο Imperial College του Λονδίνου, «στο μέλλον, αν συνεχίσουμε να καίμε ορυκτά καύσιμα, το καλοκαίρι αυτό μπορεί να φτάσει να μας φαίνεται ένα ψυχρό καλοκαίρι».

Συνέντευξη 9 Άρθρο-συνέντευξη στην εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ» στις 26 Ιουλίου 2023 με αφορμή τη μεγάλη καταστροφική πυρκαγιά στη Ρόδο (Εύη Σαλατού).



Κοινωνία  
Φάκελος Πυρκαγιές

ΓΝΩΜΗ

Του Νίκου Κούτσια



## Ολιστική αντιμετώπιση

**Η** κεντρική ιδέα της παρέμβασής μου είναι η υποστήριξη της αναγκαιότητας μετάβασης από την προσέγγιση της διαχείρισης του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών και των συνεπειών τους, που κατά βάση γίνεται σήμερα, προς μια στρατηγική διαχείρισης των βαθύτερων αιτιών που προκαλούν τις δασικές πυρκαγιές. Η αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών συνήθως, αν όχι πάντα, εστιάζει στη διαχείριση των πυρκαγιών και των άμεσων συνεπειών τους, όπως η δημιουργία αντιπυρικών ζωνών, η αντιμετώπιση της φωτιάς, κ.λπ. Ωστόσο, αυτή η προσέγγιση μπορεί να αποδειχθεί εφήμερη και ανεπαρκής, αν δεν υπάρξει διαχείριση των βαθύτερων αιτιών που προκαλούν τις δασικές πυρκαγιές. Η αστικοποίηση, η εγκατάλειψη της υπαίθρου, η έλλοξη του ανθρώπου από το δάσος, η κλιματική κρίση και οι παγκόσμιες αλλαγές αποτελούν βασικούς παράγοντες που στην ουσία βρίσκονται πίσω από το πρόβλημα και πρέπει να αντιμετωπιστούν με μια μακροπρόθεσμη και συστηματική ολιστική προσέγγιση.

Είναι γνωστό ότι οι τρεις κύριοι παράγοντες που καθορίζουν κατά έναν μεγάλο βαθμό τις δασικές πυρκαγιές είναι τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά της βλάστησης ως καυσίμου ύλης, το κλίμα και οι μετεωρολογικές συνθήκες, τα οποία συνδέονται με τα χαρακτηριστικά της βλάστησης, και φυσικά ο ανθρώπινος παράγοντας. Είναι γενικώς αποδεκτό ότι σε πλούσια σε βιομάζα, σπάνια ξηρά οικοσυστήματα οι μεγάλες πυρκαγιές περιορίζονται από το κλίμα, ενώ σε φτωχά σε βιομάζα, τουλάχιστον εποχικά ξηρά οικοσυστήματα οι μεγάλες πυρκαγιές περιορίζονται από την καύσιμη ύλη. Στα μεσογειακά οικοσυστήματα έχει παρατηρηθεί επίσης ένας διπλός ρόλος της βροχόπτωσης, είτε ως μηχανισμός περιορισμού των πυρκαγιών όταν η βροχόπτωση συμβαίνει κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών είτε ως ευνοϊκό μηχανισμό όταν η βροχόπτωση συμβαίνει την άνοιξη και συμβάλλει στην ανάπτυξη της βλάστησης και επομένως στη δημιουργία καυσίμου ύλης για το καλοκαίρι. Επίσης, γίνεται απολύτως κατανοητό ότι από τους δύο αυτούς παράγοντες μόνο η κατάσταση της καύσιμης ύλης μπορεί να καθοριστεί τουλάχιστον πιο άμεσα και βραχυπρόθεσμα από τον άνθρωπο.

Είναι ευρέως γνωστό ότι η επικινδυνότητα καθορίζεται από τον συνδυασμό των παραγόντων του κινδύνου (ένα φυσικό φαινόμενο που μπορεί να προκαλέσει επιπτώσεις, π.χ. πυρκαγιά), της έκθεσης (βαθμός έκθεσης στον κίνδυνο) και της τρωτότητας (πόσο εύλωτοι ή ευπαθείς είμαστε στον κίνδυνο). Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι εκτός από τη διαχείριση του φυσικού γεγονότος, π.χ. πυρκαγιά, είναι εξίσου σημαντικό να υπάρξει διαχείριση εξίσου και των άλλων δύο συνιστωσών – το έχουν ήδη κάνει οι σεισμολόγοι με τις αντισεισμικές προδιαγραφές αναφορικά με την οικιστική ανάπτυξη. Οι δασικές πυρκαγιές στη διασύνδεση δασικής-αστικής περιοχής έχουν γίνει πολύ συνθηματικές στην Ευρώπη, και φυσικά συνδέονται με πολύ σοβαρές επιπτώσεις. Αυτό φυσικά επιβαρύνεται περαιτέρω από τον βαθμό ευπάθειας και το πόσο εύλωτοι είμαστε στις πυρκαγιές.

Συμπερασματικά, η προσέγγιση που εστιάζει μόνο στην αντιμετώπιση των πυρκαγιών και των συνεπειών τους, χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις βαθύτερες αιτίες, είναι καταδικασμένη να αποτύχει μακροπρόθεσμα. Η διαχείριση των δασικών πυρκαγιών πρέπει να μετατοπιστεί από μια εφήμερη αντιμετώπιση των άμεσων συνεπειών σε μια ολιστική προσέγγιση που να επικεντρώνεται στις βαθύτερες αιτίες των δασικών πυρκαγιών.

Ο κ. Κούτσιας είναι καθηγητής Περιβαλλοντικής Πληροφορικής, Τηλεπικοινωνιών και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών του Πανεπιστημίου Πατρών.

# Νησιά ανοχύρωτα στον πόλεμο με τις πυρκαγιές

Οι ελλείψεις, οι καθυστερήσεις και οι αντικειμενικές δυσκολίες της δασοπυρόσβεσης στη νησιωτική Ελλάδα – Τι λένε οι δήμαρχοι και γιατί ανησυχούν

Της Εύης Σαλτού

**Ν**ησιά ανοχύρωτα απέναντι στον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιών, αντιμετώπιζοντας το πρόβλημα της υποστελέχωσης της Πυροσβεστικής ή ακόμη και την πλήρη ανυπαρξία κλιμακίου. Σε μια αντιπηρική περίοδο, μάλιστα, που έχει χαρακτηριστεί από τις πλέον δυσκολότερες εξαιτίας του άνυδρου και ζεστού χειμώνα.

Η πρόσφατη φωτιά στη Σέριφο, στα τέλη του περασμένου μήνα, άφησε πίσω της καμένες εκτάσεις, ενώ το πύρινο μέτωπο των περίπου 15 χιλιομέτρων έκαψε στίπια, αποθήκες, εκκλησίες, ενώ σοβαρές ζημιές υπέστησαν τα δίκτυα του νερού. Τη μάχη με τις φλόγες έδωσαν από τις πρώτες κιόλας στιγμές οι δύο πυροσβέστες και οι δύο εποικιστές, η εθελοντική ομάδα πολιτικών προστασίας του δήμου, καθώς και η νεολαία του νησιού που έσπευσε να βοηθήσει. Όπως εξηγεί στο «Βήμα» ο δήμαρχος του νησιού **Κωνσταντίνος Ρεβιθός**, ύστερα από ώρες ήρθε μια πρώτη βοήθεια από τη Σύρο και αργότερα μια πιο μεγάλη από τον Πειραιά. «Δεν έγραψα ότι είναι εφικτό να υπάρχει σε κάθε νησί ομάδα μεγάλου αριθμού πυροσβεστών. Εάν το κράτος μπορεί, θα πρέπει όμως να το κάνει καθώς στα νησιά η έννοια της άμεσης επέμβασης χάνεται».

**Ούτε ένας πυροσβέστης**  
Πολύ πιο δύσκολο είναι τα πράγματα στην Αστυπάλαια, όπου πάνω στο νησί δεν υπάρχει ούτε ένας πυροσβέστης, ενώ δεν υπάρχει καν οργανική θέση για πυροσβεστικό

κλιμάκιο. Η πυροσβεστική κάλυψη του νησιού γίνεται από τον Σύνδεσμο Εθελοντών Πολιτικής Προστασίας, που αριθμεί 10 εθελοντές και έχουν ένα πυροσβεστικό όχημα. «Αυτό σημαίνει πως στην περίπτωση που ξεσπάσει πυρκαγιά, αυτοί που θα τρέξουν είναι οι εθελοντές και η υδροφόρα του δήμου. Κανένα πυροσβεστή, κανένα πυροσβεστικό κλιμάκιο. Και για να έρθει βοήθεια, θα χρειαστούν τουλάχιστον τρεις ώρες, όση είναι η απόσταση που χωρίζει την Αστυπάλαια με τα γειτονικά νησιά που έχουν κλιμάκιο της Πυροσβεστικής και μόνο στην περίπτωση που υπάρχει ακτοπλοϊκή σύνδεση. Διαφορετικά, μετά από 10 ώρες θα μπορούσε να φτάσει πεζοπόρο τμήμα

με οχήματα» καταγγέλλει ο δήμαρχος Αστυπάλαιας **Νίκος Κομνηνός**.

Την ίδια στιγμή, δεν υπάρχουν άνθρωποι πάνω στο νησί που να γνωρίζουν πώς θα πρέπει να δράσουν σε αντίστοιχες καταστάσεις. «Και όταν έκανα αίτημα, προκειμένου να δημιουργηθεί πυροσβεστικό κλιμάκιο, έλαβα την απάντηση ότι θα πρέπει να βρω χώρο να μένουν τα μέλη του κλιμακίου. Ένας δήμος δεν μπορεί να υποκαθιστά το κράτος, να χρηματοδοτεί ουσιαστικά τους δασικούς, τους γιατρούς και τα σώματα ασφαλείας για να έρθουν στο νησί».

Ακόμη και νησιά, όμως, που είναι πιο... τυχερά στο κομμάτι της πυροσβεστικής κάλυψης, αισθάνονται



ΕΒΡΟΣ

## Ανοικτές οι πληγές έναν χρόνο μετά την καταστροφή

Στο τέλος του 2024 αναμένεται να ξεκινήσει η διαδικασία δημοπράτησης των έργων για το πρόγραμμα αποκατάστασης

κυβέρνηση για να ανακαταφέρει.

Το πρόγραμμα αποκατάστασης «Εβρος Μετά» – σχεδιάζεται από το ΔΙΑΖΩΜΑ του κ. **Σταύρου Μπένου** στα πρότυπα του αντίστοιχου προγράμματος για τη Βόρεια Εύβοια – δεν θα προχωρήσει αν η κυβέρνηση δεν καθορίσει το ύψος των πόρων που θα διαθέσει για τη χρηματοδότηση του και τις πολιτικές που θα υιοθετήσει για την αναγέννηση της περιοχής. Σύμφωνα με όσα αναφέρει στο «Βήμα» ο κ. Μπένος, η Περι-

οδος Εβρος είναι η περιοχή που έχει καταγραφεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι πληγές στην περιοχή παραμένουν ανοικτές. Οι φωτιές που έκαigan συνεχόμενα για 16 ημέρες έκαναν στάχτη 942.500 στρέμματα γης, καταστρέφοντας υψηλής οικολογικής αξίας βιοτόπους εντός του Εθνικού Πάρκου Λαδίας, αλλά και στίπια, δημόσιες υποδομές, ικτινοπορφυρές μονάδες, γεωργικές εκτάσεις, επιχειρήσεις. Η οικονομική και κοινωνική ζωή έγινε ένα με τα αποκαΐδια και χρειάζεται ισχυρή δέσμευση από την

Συνέντευξη 10 Άρθρο ΓΝΩΜΗ στην εφημερίδα «ΤΟ ΒΗΜΑ» στις 14 Ιουλίου 2024 (Εύη Σαλτού).

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ

### Ι. ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΕΓΚΡΙΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

- I.66 **N. Koutsias and M. Pleniou. 2021. A rule-based semi-automatic method to map burned areas in Mediterranean using Landsat images – revisited and improved. International Journal of Digital Earth, accepted.**
- I.65 **A. Gemitzi and N. Koutsias. 2021. Assessment of properties of vegetation phenology in fire-affected areas from 2000 to 2015 in the Peloponnese, Greece. Remote Sensing Applications: Society and Environment. 23 (2021) 100535.**
- I.64 **P.C. Pandey, N. Koutsias, G.P. Petropoulos, P.K. Srivastava, E. B. Dor. 2021. Land use/land cover in view of earth observation: Data sources, input dimensions and classifiers -a review of the state of the art. Geocarto International, 36(9): 957-988**

Οι κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης (LULC) είναι μια θεμελιώδης έννοια του συστήματος της Γης που συνδέεται στενά από πολλές απόψεις με το ανθρώπινο και φυσικό περιβάλλον. Η τεχνολογία παρατήρησης της γης (ΕΟ) παρέχει μια πηγή δεδομένων που καλύπτει ολόκληρο τον πλανήτη σε χωρική και φασματική ανάλυση κατάλληλη για καλύτερη και ευκολότερη ταξινόμηση της κάλυψης γης σε σχέση με παραδοσιακές ή συμβατικές μεθόδους. Η χρήση εικόνων υψηλής χωρικής και φασματικής ανάλυσης από αισθητήρες παρατήρησης γης έχει αυξηθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, καθώς όλο και περισσότερες πλατφόρμες τοποθετούνται σε τροχιά και νέες εφαρμογές εμφανίζονται σε διαφορετικούς κλάδους. Ο στόχος του παρόντος άρθρου ανασκόπησης είναι να παρέχει μια ολοκληρωμένη κριτική και προβληματισμό σχετικά με την τελευταία λέξη της τεχνολογίας στη χρήση της τεχνολογίας παρατήρησης γης στη χαρτογράφηση κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης και την ανίχνευση αλλαγών. Η έμφαση δίνεται στην ανασκόπηση των διαφόρων συνόλων δεδομένων παρατήρησης γης, των χωρικών-φασματικών-χρονικών χαρακτηριστικών των δορυφορικών δεδομένων και των προσεγγίσεων ταξινόμησης που χρησιμοποιούνται στην ταξινόμηση κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης. Η ανασκόπηση καταλήγει σε συμπεράσματα παρέχοντας συστάσεις και παρατηρήσεις σχετικά με το τι πρέπει να γίνει προκειμένου να ξεπεραστούν εμπόδια που αντιμετωπίζει η χαρτογράφηση κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης. Παρέχονται επίσης πληροφορίες σχετικά με τη χρήση αλγορίθμων ταξινόμησης ανάλογα με τους τύπους δεδομένων και ανάλογα με τον τύπο των οικοσυστημάτων. Ένα από τα κύρια μηνύματα της ανασκόπησης είναι ότι στο μέλλον, θα χρειαστεί να συνδυαστούν τεχνικές που χρησιμοποιούνται ειδικά στις κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης με την αξία και τα μειονεκτήματά τους που θα επιτρέψουν μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση σε περιφερειακή ή παγκόσμια κλίμακα και θα βελτιώσουν την κατανόηση μεταξύ διαφορετικών σχέσεων κάλυψης γης και μεταβλητότητας μεταξύ αυτών και αυτά απομένουν να τα δούμε.

- I.63 **E. Chuvieco, L. M. Pettinari, N. Koutsias, M. Forkel, S. Hantson, M. Turco. 2021. Human and climate drivers of global biomass burning variability. Science of the Total Environment, 779 (2021) 146361.**
- I.62 **Ruffault J., Curt T., Moron V., Trigo R.M., Mouillot F., Koutsias N., Pimont F., Martin-StPaul N., Barbero R., Dupuy J-L., Russo A., and Belhadj-Kheder C. 2020. Increased likelihood of heat-induced large wildfires in the Mediterranean Basin. Scientific Reports – Nature, 10(1):13790.**

Οι πυρκαγιές αναμένεται να αυξηθούν σε όλη τη λεκάνη της Μεσογείου λόγω της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, οι επιπτώσεις της μελλοντικής αλλαγής του κλίματος στις ατμοσφαιρικές συνθήκες που ευνοούν τη δραστηριότητα των πυρκαγιών παραμένουν σε μεγάλο βαθμό άγνωστες. Χρησιμοποιώντας ένα σύστημα ταξινόμησης των πυρκαγιών με βάση τον καιρό, δείχνουμε ότι σύμφωνα με μελλοντικά κλιματικά σενάρια θα παρατηρηθεί αύξηση της συχνότητας δύο τύπων πυρκαγιών που προκαλούνται από τη θερμότητα και έχουν συσχετιστεί με τις μεγάλες πυρκαγιές των τελευταίων ετών. Οι τύποι πυρκαγιών που προκαλούνται από τη θερμότητα χαρακτηρίζονται από σύνθετες ξηρές και θερμές συνθήκες που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, είτε σε συνθήκες μέτριας (τύπος καύσινα) είτε σε έντονη ξηρασία (τύπος καυτός ξηρός). Η συχνότητα των κατάλληλων καιρικών συνθηκών για πυρκαγιές που προκαλούνται από τη θερμότητα αναμένεται να αυξηθεί κατά 14% έως το τέλος του αιώνα (2071–2100) σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5 και κατά 30% με το RCP8.5, γεγονός που υποδηλώνει ότι η συχνότητα και η έκταση των μεγάλων πυρκαγιών θα

αυξηθούν σε όλη τη λεκάνη της Μεσογείου.

- I.61 **A. Krina, F. Xystrakis, K. Karantininis and N. Koutsias. 2020. Monitoring and projecting land use/land cover changes of eleven large deltaic areas in Greece from 1945 onwards. Remote Sensing, 12(8):1241**

Οι υγρότοποι είναι περιοχές υψηλής βιοποικιλότητας και παρέχουν πολλές οικοσυστημικές υπηρεσίες υψηλής αξίας. Ωστόσο, απειλούνται συνεχώς από έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις, κυρίως από εντατικοποίηση της γεωργίας, αστικοποίηση, ρύπανση και κλιματική αλλαγή. Τα χρονικά και χωρικά μοτίβα των αλλαγών χρήσης / κάλυψης γης (LULC) εντός έντεκα μεγάλων υγροτόπων στην Ελλάδα αναλύθηκαν με βάση θεματικούς χάρτες που δημιουργήθηκαν από ορθοφωτοχάρτες που λήφθηκαν το 1945, 1975 και 2007. Κοινωνικοοικονομικές εξελίξεις και η συνεπακόλουθη ανάγκη για περισσότερη καλλιεργήσιμη γη και η χρήση των υδάτινων πόρων είναι από τους παράγοντες που καθορίζουν κυρίως την εξέλιξή τους. Το 2007, οι κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης που σχετίζονται με τη βλάστηση των υγροτόπων μειώθηκαν στο ένα τρίτο σε σύγκριση με το 1945 και αντικαταστάθηκαν κυρίως με καλλιεργήσιμες εκτάσεις και αστικές υποδομές. Κάθε μία από τις διαφορετικές υποπεριόδους που εξετάστηκαν (1945-1975 και 1975-2007) διακρίθηκε από χαρακτηριστικά πρότυπα αλλαγών. Η γεωργική γη αυξήθηκε έως και 42% από το 1945 έως το 1975 και έγινε η κυρίαρχη κατηγορία χρήσης / κάλυψης γης σε όλες τις περιοχές των δέλτα εκτός από τον Έβρο. Παρατηρήθηκε σημαντική σταθερότητα για την περίοδο 1975-2007 για όλες τις κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης, αλλά είναι αξιοσημείωτο το μέγεθος των αστικών περιοχών που διπλασιάστηκαν. Υπάρχει μια τάση απλούστευσης του τοπίου και ομογενοποίησης μεταξύ των δέλτα, ενώ σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης Markov φαίνεται ότι η μελλοντική σύνθεση των δέλτα θα είναι παρόμοια με την τρέχουσα, εάν οι κύριες κινητήριες δυνάμεις παραμείνουν σταθερές. Οι αλλαγές στη σύνθεση και τη δομή των κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης συνδυάζονται επίσης με τη διάβρωση των ακτών σε όλες τις περιοχές των δέλτα. Αυτό αποδίδεται κύρια στην τροποποίηση ιζηματογενών αποθέσεων λόγω κατασκευής φραγμάτων. Τα αποτελέσματα συνοψίζουν τις βασικές αλλαγές των μεγάλων δέλτα στην Ελλάδα από το 1945 έως το 2007, προσφέροντας έτσι μια εξαιρετική συλλογή αλλαγών που επιτρέπει στους διαχειριστές να κατανοήσουν πώς οι πολιτικές και οι κοινωνικοοικονομικές απαιτήσεις επηρεάζουν τα οικοσυστήματα των δέλτα και ποιες αποφάσεις πρέπει να ληφθούν για την προστασία και την ενίσχυσή τους.

- I.60 **F. Moreira, D. Ascoli, H. Safford, M.A. Adams, J.M. Moreno, J.M.C. Pereira, F.X. Catry, J. Armesto, W. Bond, M.E. González, T.Curt, N. Koutsias, L. McCaw, O. Price, J.G. Pausas, E. Rigolot, S. Stephens, C. Tavsanoğlu, V.R. Vallejo, B.W. Van Wilgen, G. Xanthopoulos, P.M. Fernandes. 2020. Wildfire management in Mediterranean-type regions: Paradigm change needed. Environmental Research Letters, 15 (1):011001**

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, οι κλιματικές αλλαγές και οι αλλαγές των χρήσεων γης οδήγησαν σε αυξημένο επικράτημα των μεγάλων-πυρκαγιών σε κλιματικές περιοχές μεσογειακού τύπου (MCRs). Εδώ, υποστηρίζουμε ότι οι τρέχουσες πολιτικές διαχείρισης πυρκαγιών σε περιοχές μεσογειακού τύπου προορίζονται να αποτύχουν. Με επίκεντρο την καταστολή των πυρκαγιών, αυτές οι πολιτικές αγνοούν σε μεγάλο βαθμό τη συνεχιζόμενη θέρμανση του κλίματος και τη συσσώρευση της καύσιμης ύλης σε κλίμακα τοπίου. Το αποτέλεσμα είναι μια «παγίδα πυρόσβεσης» που συμβάλλει στη συνεχιζόμενη συσσώρευση της καύσιμης ύλης, αποκλείοντας την καταστολή υπό ακραίες καιρικές συνθήκες εκδήλωσης πυρκαγιών με αποτέλεσμα πιο σοβαρές και μεγαλύτερες πυρκαγιές. Πιστεύουμε ότι μια προσέγγιση «επιχείρησης ως συνήθως» των πυρκαγιών σε περιοχές μεσογειακού τύπου δεν θα λύσει το πρόβλημα των πυρκαγιών και προτείνουμε την ισορροπία της πολιτικής και των δαπανών μεταξύ καταστολής και μετριασμού των αρνητικών επιπτώσεων της πυρκαγιάς. Αυτό απαιτεί μια παραδειγματική αλλαγή: η αποτελεσματικότητα της πολιτικής δεν πρέπει να μετράται κυρίως ως συνάρτηση της περιοχής που καίγεται (όπως συνήθως), αλλά ως συνάρτηση της αποφυγής κοινωνικο-οικολογικών ζημιών και απωλειών.

- I.59 **E. Chuvieco, F. Mouillot, G. R. van der Werf, J. San Miguel, M. Tanasse, N. Koutsias, M. García, M. Yebra, M. Padilla, I. Gitas, A. Heil, T. J. Hawbaker and L. Giglio. 2019. Historical background and current developments for mapping burned area from satellite Earth observation. Remote Sensing of Environment, 225:45-64.**

Η φωτιά έχει ένα ευρύ φάσμα επιπτώσεων στα φυσικά και κοινωνικά συστήματα της Γης. Οι ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με περιοχές που πλήττονται από πυρκαγιές είναι ζωτικής σημασίας για την καλύτερη κατανόηση των αιτιών των πυρκαγιών, καθώς και για τη συνάφειά της με τους βιογεωχημικούς κύκλους, το κλίμα, την ποιότητα του αέρα και τέλος για τη διαχείριση των πυρκαγιών. Η χαρτογράφηση των καμένων περιοχών έγινε παραδοσιακά από σκαριφήματα στο πεδίο. Με την εκτόξευση των πρώτων δορυφόρων παρατήρησης Γης, η τηλεπισκόπηση έγινε γρήγορα μια πιο πρακτική εναλλακτική λύση για τον εντοπισμό καμένων περιοχών, καθώς παρέχουν έγκαιρη περιφερειακή και παγκόσμια κάλυψη εμφάνισης πυρκαγιών. Αυτό το άρθρο ανασκόπησης διερευνά τη φυσική βάση για τον εντοπισμό καμένων περιοχών από

δορυφορικές παρατηρήσεις, περιγράφει τις ιστορικές τάσεις της χρήσης δορυφορικών αισθητήρων για την παρακολούθηση καμένων περιοχών, συνοψίζει τις πιο πρόσφατες προσεγγίσεις για τη χαρτογράφηση καμένων περιοχών και αξιολογεί τα υπάρχοντα προϊόντα καμένων περιοχών (τόσο σε παγκόσμια όσο και σε περιφερειακή κλίμακα). Τέλος, προσδιορίζει πιθανές μελλοντικές δυνατότητες για περαιτέρω βελτίωση της ανίχνευσης καμένων περιοχών από τους δορυφόρους.

- I.58 **C. B. Khedher, N. Koutsias, A. Karamitsou, T. El Melki, B. Ouelhazi, A. Hamdi, H. Nouri, and F. Mouillot. 2018. A revised historical fire regime analysis in Tunisia (1985-2010) from a critic analysis of the national fire database and remote sensing. MDPI Forests, 9(59):1-25**

Οι μακρόχρονη ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών παρέχει εποικοδομητικές πληροφορίες στο πλαίσιο της παγκόσμιας αλλαγής. Προϊόντα χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων σε παγκόσμιο επίπεδο προσφέρουν μια ομοιόμορφη εκτίμηση των καθεστώτων πυρκαγιών παγκοσμίως, αλλά δεν καταγράφουν μικρές εκδηλώσεις πυρκαγιών ενώ καλύπτουν μόνο τα τελευταία 20 χρόνια. Οι καμένες περιοχές από εθνικές στατιστικές συχνά στερούνται αξιοπιστίας λόγω ασυμφωνιών στα πρωτόκολλα αναφορών πυρκαγιών μεταξύ χωρών, μη πλήρη αρχεία δεδομένων και αβέβαιων εκτιμήσεων των καμένων περιοχών από παρατηρήσεις πεδίου. Ωστόσο, αποτελούν μια μοναδική και πολύτιμη εναλλακτική βασική πηγή πληροφοριών. Στο άρθρο αυτό παρέχουμε μια λεπτομερή κριτική ανάλυση της βάσης δεδομένων πυρκαγιών της Τυνησίας, στο νότιο όριο της λεκάνης της Μεσογείου και με ένα αντίθετο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον σε σύγκριση με την πιο μελετημένη ευρωπαϊκή πλευρά. Αναλύσαμε τη βάση δεδομένων πυρκαγιών με ένα πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας, σε συνδυασμό με το χαρακτηρισμό των καμένων περιοχών τηλεπισκοπικά από εικόνες Landsat. Η υψηλή αβεβαιότητα του αριθμού των πυρκαγιών δεν μπορούσε να οδηγήσει σε ασφαλή συμπεράσματα για ακριβή εκτίμηση της τάσης τους. Η διορθωμένη καμένη έκταση οδήγησε σε μια μέση ετήσια καμένη έκταση 1799 εκταρίων ετησίως σε σύγκριση με προηγούμενες εκτιμήσεις των 1017 εκταρίων ετησίως. Από αυτήν τη διορθωμένη βάση δεδομένων, αναθεωρήσαμε τη συνήθως υποτιθέμενη μείωση της έκτασης των καμένων περιοχών σε αυτήν την περιοχή, χωρίς να εντοπιστεί σημαντική τάση κατά την περίοδο 1985-2010. Συμπερένυμε την ανάγκη για ενδελεχή αξιολόγηση της ποιότητας των δεδομένων στην ανακατασκευή του ιστορικού του πυρκαγιών από τις εθνικές στατιστικές για την αποτροπή παραπλανητικών συμπερασμάτων και για αυξημένη αξιοπιστία, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω για συγκριτική αξιολόγηση μοντέλων πυρκαγιών ή ανάλυση καιρικών συνθηκών για πυρκαγιές. Τα αποτελέσματά μας μπορούν να συμβάλουν στην υποεκπροσωπούμενη ανάλυση του καθεστώτος πυρκαγιών στο νότιο όριο της λεκάνης της Μεσογείου.

- I.57 **S. Bajocco, N. Koutsias, C. Ricotta. 2017. Linking fire ignitions hotspots and fuel phenology: the importance of being seasonal. Ecological Indicators, 82, 433-440.**

Οι εστίες έναρξης πυρκαγιών τείνουν να συγκεντρώνονται στο χρόνο και στο χώρο δημιουργώντας ένα συσσωρευμένο χωροχρονικό μοτίβο που επεξηγείται κυρίως από κλιματολογικούς παράγοντες και τη ύπαρξη αιτιών έναρξης πυρκαγιών. Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να εντοπίσει τη χωροχρονική κατανομή των σημείων έναρξης πυρκαγιών στη Σαρδηνία (Ιταλία) κατά τη διάρκεια της περιόδου 2000-2013 και να συσχετίσει τη δυναμική τους με τα φαινολογικά μοτίβα της καύσιμης ύλης με βάση τον δείκτη NDVI. Εξετάσαμε έντεκα εβδομαδιαία χρονικά πλαίσια (TF) και χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο πυκνότητας πυρήνα (KD) για χωροθέτηση των αντίστοιχων σημείων έναρξης. Στη συνέχεια, για να προσδιορίσουμε τις ζώνες συγκέντρωσης των περιστατικών πυρκαγιών, πραγματοποιήσαμε μια τεταρτημοριακή ταξινόμηση των τιμών πυκνότητας πυρήνα για κάθε χρονικό πλαίσιο. Τέλος, αναλύσαμε τη χωρο-χρονική συσχέτιση μεταξύ των σημείων έναρξης πυρκαγιών και των φαινολογικών μοτίβων της καύσιμης ύλης, μέσω ανάλυσης αντιστοιχιών και δεικτών επιλεκτικότητας. Διαπιστώσαμε ότι οι συσσωρεύσεις έναρξης πυρκαγιών σχετίζονται αυστηρά με την ανθρωπογενή πίεση και με τη χωροχρονική διακύμανση των συνθηκών της καύσιμης ύλης τόσο ως προς το φορτίο όσο και με την υγρασία: περιοχές με λιγότερη συγκέντρωση πυρκαγιών αποδείχθηκε ότι σχετίζονται κυρίως με χονδροειδή καύσιμα με χαμηλή εποχιακή μεταβλητότητα NDVI. Αντιθέτως, περιοχές με αθξημένη πυκνότητα πυρκαγιών είχαν άμεση σχέση με την καύσιμη ύλη με υψηλή εποχιακή μεταβλητότητα NDVI. Η κατανόηση της συσχέτισης μεταξύ της εποχικής κατανομής των σημείων των πυρκαγιών και της φαινολογίας της καύσιμης ύλης μπορεί να επιτρέψει την προβολή τωνσημειακών προτύπων έναρξης πυρκαγιών στο μέλλον, ειδικά σε σενάρια κλιματικών αλλαγών.

- I.56 **N. Alexandris, N. Koutsias and S. Gupta. 2017. Remote sensing of burned areas via PCA. Part 2: SVD-based PCA using MODIS and Landsat data, Open Geospatial Data, Software and Standards, 2 (1), 21.**

**Υπόβαθρο:** Η μέθοδος singular value decomposition (SVD), ως εναλλακτική λύση για την ανάλυση των κύριων συνιστωσών (PCA), μπορεί να ενισχύσει το φασματικό προφίλ των καμένων περιοχών σε συνθέσεις δορυφορικών εικόνων.

**Μέθοδοι:** Υπό αυτήν την προοπτική, συνδυάζουμε τις επιλογές προεπεξεργασίας κεντραρίσματος, μη

κεντραρίσματος, κλιμάκωσης και μη κλιμάκωσης των πολυ-φασματικών δεδομένων, πριν από την ανάλυση κυρίων συνιστωσών, και αντιμετωπίζουμε τους συνδυασμούς τους ως τέσσερα διαφορετικές SVD μεθόδους. Χρησιμοποιώντας διαχρονικά και μη διαχρονικά δεδομένα, δοκιμάζουμε και τους τέσσερις συνδυασμούς για να δημιουργήσουμε τις κύριες συνιστώσες. Εκτιμούμε τα αποτελέσματα των μετασχηματισμών με βάση τη μέθοδο multiresponse permutation και ποσοτικοποιούμε την αύξηση της φασματικής διάκρισης μεταξύ καμένων και μη καμένων περιοχών μέσω του δελικτή διακριτότητας Jeffries-Matusita. Τέλος, αξιολογούμε οπτικά και αριθμητικά όλα τις κύριες συνιστώσες και επιλέγουμε ένα υποσύνολο.

**Αποτελέσματα:** Ο καλύτερος μετασχηματισμός για το υποσύνολο των επιλεγμένων στοιχείων, είναι το μη κεντράρισμα και η μη κλιμάκωση.

**Συμπεράσματα:** Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μια μη κεντρική και μη κλιμακωτή SVD μπορεί να βελτιώσει τη φασματική διάκριση των καμένων περιοχών σε ορισμένες από τις υψηλότερης τάξης κύριες συνιστώσες.

I.55 **N. Alexandris, S. Gupta and N. Koutsias. 2017. Remote sensing of burned areas via PCA. Part 1: centering, scaling and EVD versus SVD, Open Geospatial Data, Software and Standards, 2 (1), 17.**

**Υπόβαθρο:** Η ανάλυση κυρίων συστατικών (PCA) βασίζεται συμβατικά στην αποικοδόμηση του ιδιοδιανύσματος (EVD). Το κεντράρισμα των δεδομένων επί της μέσης τιμής πριν από την ανάλυση των ιδιοτιμών αντιμετωπίζεται ως αναπόσπαστο μέρος του αλγορίθμου. Διασφαλίζει ότι η πρώτη κύρια συνιστώσα είναι ανάλογη με τη μέγιστη διακύμανση των δεδομένων εισαγωγής. Ισοδύναμη με την EVD, αλλά αριθμητικά πιο ισχυρή, είναι η μέθοδος singular value decomposition (SVD). Κεντραρισμένα ως προς τη μέση τιμή δεδομένα που επεξεργάζονται με τη μέθοδο SVD, παρουσιάζουν συντελεστές μετασχηματισμού πανομοιότυπους με της μεθόδου EVD. Παρ' όλα αυτά, το μέσο-κεντράρισμα είναι προαιρετικό στην SVD. Αποφεύγοντας το μέσο-κεντράρισμα των δεδομένων εισόδου, οδηγούμαστε σε μια πρώτη κύρια συνιστώσα που αντικατοπτρίζει κυρίως τη μέση τιμή τους. Αυτό, ωστόσο, μπορεί να εντοπίσει με μεγαλύτερη ακρίβεια διακριτές ομάδες σε εφαρμογές ανίχνευσης αλλαγών που βασίζονται στην ανάλυση κυρίων συνιστωσών.

**Μέθοδοι:** Στην τηλεπισκόπηση, η ανάλυση κυρίων συνιστωσών μετατρέπει πολυφασματικές τιμές σε ένα νέο σύστημα συντεταγμένων. Η πρώτη, μεταξύ των μετασχηματισμένων κυρίων συνιστωσών, περιέχει τη διακύμανση των αμετάβλητων χαρακτηριστικών του τοπίου. Οι επόμενες κύριες συνιστώσες ενδέχεται να περιέχουν μια σημαντική διακύμανση των αλλαγμένων χαρακτηριστικών του τοπίου. Αυτή είναι η περίπτωση των καμένων επιφανειών που εμφανίζονται ως ξεχωριστές συσσωρεύσεις σε συνθέσεις διαχρονικών εικόνων.

**Συμπεράσματα:** Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, ένα μη κεντρικό SVD μπορεί να αυξήσει τη φασματική διάκριση των καμένων εικονοστοιχείων μεταξύ άλλων χαρακτηριστικών σε ορισμένες από τις υψηλότερης τάξης κύριες συνιστώσες.

I.54 **S. Ghimire, F. Xystrakis and N. Koutsias. 2017. Using terrestrial laser scanning to measure forest inventory parameters in a Mediterranean coniferous stand of western Greece. PFG- Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, 85(4): 213-225.**

Ακριβείς εκτιμήσεις των παραμέτρων των δασικών απογραφών είναι ουσιαστικής σημασίας για την εκτίμηση των πιθανών κινδύνων πυρκαγιών και την απόκτηση δεδομένων βιομάζας και δέσμευσης άνθρακα που βοηθούν στην ανάπτυξη στρατηγικών για την αειφόρο διαχείριση των δασών. Αυτή η μελέτη στοχεύει στην αξιολόγηση της ακρίβειας της εκτίμησης των παραμέτρων των δασικών απογραφών, όπως η στηθαία διάμετρος (DBH) και το ύψος του δέντρου, που λαμβάνονται με τη χρήση ενός Terrestrial Laser Scanner (TLS) σε μια μεσογειακή συστάδα κωνοφόρων στη δυτική Ελλάδα. Οι τιμές DBH που μετρήθηκαν στο πεδίο συγκρίθηκαν με εκείνες που προέκυψαν από το TLS χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο Computree για αυτόματη ανίχνευση DBH και οδήγησαν σε έναν συντελεστή προσδιορισμού ( $R^2$ ) που κυμαινόταν από 0,75 έως 0,96 σε επίπεδο δειγματοληπτικής επιφάνειας. Οι μέσες τιμές  $R^2$  και RMSE 0,80 και 1,07 m, αντίστοιχα, ελήφθησαν κατά τη σύγκριση των υψών δέντρων που καταγράφηκαν από TLS και δεδομένα πεδίου. Τέλος, διερευνήθηκε η σκοπιμότητα του TLS για εκτίμηση της συνολικής ξηρής βιομάζας συγκρίνοντας τις συνολικές τιμές ξηρής βιομάζας που προέρχονται από το TLS με εκείνες που προέρχονται από εκτιμήσεις πεδίου χρησιμοποιώντας αλλομετρικές εξισώσεις. Η μέση εκτίμηση της βιομάζας ανά εκτάριο σύμφωνα με τα δεδομένα απογραφής TLS ήταν 373,17 Mg / ha, ενώ από τις παρατηρήσεις πεδίου ήταν 366,82 Mg / ha. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι το TLS μπορεί να παρέχει μη καταστροφικό, υψηλής ανάλυσης και ακριβή προσδιορισμό παραμέτρων των δασικών απογραφών. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας θα βοηθήσουν τους ερευνητές να κατανοήσουν καλύτερα τις αποκλίσεις στην ακρίβεια των παραμέτρων των δασικών απογραφών που προκύπτει από τη διακύμανση των παραμέτρων επεξεργασίας που παρέχονται και επιπλέον να ενισχύσει τη λήψη αποφάσεων στη διαχείριση των δασών.

- I.53 F. Xystrakis, T. Psarras and N. Koutsias. 2017. A process-based land use/land cover change assessment on a mountainous area of Greece during 1945-2009: Signs of socio-economic drivers. Science of the Total Environment, 587-588: 360-370.**

Στην περιοχή της Μεσογείου, η φυσική βλάστηση επηρεάζεται έντονα από ανθρώπινες δραστηριότητες εδώ και χιλιάδες χρόνια. Τις τελευταίες δεκαετίες, υπήρξε μια αξιοσημείωτη τάση εγκατάλειψης γεωργικής γης σε οριακά μη παραγωγικές περιοχές που συνδέεται περαιτέρω με μια σειρά οικολογικών συνεπειών. Σε αυτή τη μελέτη καταγράψαμε και χαρτογραφήσαμε τις χρονικές αλλαγές των κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης (LULC) που σχετίστηκαν περαιτέρω σε σημαντικές αλλαγές σε διεργασίες για την περίοδο 1945-2009 στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, Ελλάδα. Η χαρτογράφηση κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης βασίστηκε σε αεροφωτογραφίες που αποκτήθηκαν το 1945, 1960, 1985-1986 και 2007-2009. Η αντικειμενοστραφής ανάλυση εικόνων επέτρεψε την ταξινόμηση των κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης της περιοχής και, συνεπώς την εκτίμηση των αλλαγών χρήσης / κάλυψης γης για κάθε χρονική περίοδο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η γεωργική γη αυξήθηκε κατά τα πρώτα μεταπολεμικά χρόνια, ενώ η εγκατάλειψη της γεωργικής γης πραγματοποιήθηκε κατά τις τελευταίες δεκαετίες, ειδικά μετά την περίοδο 1960-1985. Η παρατηρούμενη εγκατάλειψη της γης συνδυάζεται με ταυτόχρονη αύξηση θαμνώνων και δασών. Οι ριζικές κοινωνικοοικονομικές αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν τη δεκαετία του 1960 περιλαμβάνουν τη μετανάστευση αγροτικών πληθυσμών προς μεγάλες πόλεις και την αρχή της ανάπτυξης της τουριστικής βιομηχανίας. Υποστηρίζουμε ότι αυτές οι κοινωνικοοικονομικές αλλαγές παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των παρατηρούμενων αλλαγών των κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης

- I.52 M. Hirschmugl, H. Gallaun, M. Dees, P. Datta, J. Deutscher, N. Koutsias, M. Schardt. 2017. Review of methods for mapping forest disturbance and degradation from optical earth observation data. Current Forestry Reports, 3(1): 32-45.**

Σκοπός άρθρου ανασκόπησης: Αυτή η εργασία παρουσιάζει μια ανασκόπηση της τρέχουσας βιβλιογραφίας στην παρακολούθηση με βάση την τηλεπισκόπηση των διαταραχών και της υποβάθμισης των δασών με οπτικά δεδομένα παρατήρησης γης. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει μια επισκόπηση και μια περιγραφή των διαθέσιμων επί του παρόντος οπτικών αισθητήρων τηλεπισκόπησης, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη χαρτογράφηση των διαταραχών και της υποβάθμισης του δάσους. Το δεύτερο μέρος εξετάζει τις δύο κύριες κατηγορίες των υπαρχουσών προσεγγίσεων χαρτογράφησης: η πρώτη, είναι η κλασική ανίχνευση αλλαγών με σύγκριση δύο εικόνων και η δεύτερη είναι η ανάλυση χρονοσειρών. Πρόσφατα ευρήματα: Με την εκτόξευση του δορυφόρου Sentinel-2a και των διαθέσιμων εικόνων Landsat, η ανάλυση χρονοσειρών έχει γίνει η πιο ελπιδοφόρα αλλά και η πιο απαιτητική κατηγορία προσεγγίσεων χαρτογράφησης διαταραχών. Διακρίνονται τέσσερις μέθοδοι ταξινόμησης βάσει δεδομένων χρονοσειρών. Οι μέθοδοι επεξηγούνται και συζητούνται τα οφέλη και τα μειονεκτήματά τους. Ένα ξεχωριστό κεφάλαιο παρουσιάζει μια σειρά πρόσφατων μελετών χαρτογράφησης υποβάθμισης δασών για δύο διαφορετικά οικοσυστήματα: εύκρατα δάση με γεωγραφική εστίαση στην Ευρώπη και τροπικά δάση με γεωγραφική εστίαση στην Αφρική. Περίληψη: Η ανασκόπηση αποκάλυψε ότι υπάρχει ήδη μεγάλη ποικιλία μεθόδων για την ανίχνευση της υποβάθμισης των δασών. Σήμερα, η κύρια πρόκληση είναι η μεταφορά αυτών των προσεγγίσεων σε δεδομένα χρονοσειρών υψηλής ανάλυσης από πολλούς αισθητήρες. Η μελλοντική έρευνα θα πρέπει επίσης να επικεντρωθεί στην ταξινόμηση των τύπων διαταραχών και στην ανάπτυξη μεθόδων για να καταστεί δυνατή η χαρτογράφηση διαταραχών σχεδόν σε πραγματικό χρόνο για την υποστήριξη επιχειρησιακών μέτρων και σχεδίων.

- I.51 Z. Stamou, F. Xystrakis and N. Koutsias. 2016. The role of fire as a long-term landscape modifier: evidence from long-term fire observations (1922-2000) in Greece. Applied Geography, 74:47-55.**

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να τεκμηριώσει το ρόλο της φωτιάς στη διαμόρφωση του τοπίου προσδιορίζοντας τη σχέση μεταξύ πυρκαγιών και του τοπίου που δείχνουν ότι η φωτιά ευνοεί ορισμένους τύπους χρήσης / κάλυψης γης. Συγκεντρώσαμε γεωγραφικά αρχεία πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν από το 1922 έως το 2000 στην Αιτωλοακαρνανία, τον μεγαλύτερο σε έκταση νομό της Ελλάδας και συγκρίναμε τις σημερινές κατηγορίες χρήσεων κάλυψης γης σε σχέση με αυτές που έκαψαν οι πυρκαγιές στο παρελθόν. Η έρευνα έδειξε μετατόπιση των ιστορικών σημείων έναρξης πυρκαγιών από φυσικές σε γεωργικές κατηγορίες χρήσεων κάλυψης γης, καθώς, σύμφωνα με τα ιστορικά αρχεία, ένα σημαντικό ποσοστό συμβάντων πυρκαγιών που είχαν εκδηλωθεί σε περιοχές φυσικής βλάστησης σήμερα είναι σε γεωργικές περιοχές. Επιπρόσθετα, ένα σημαντικό ποσοστό των περιοχών που κάηκαν από τις πυρκαγιές διατηρούν το χαρακτήρα τους υποστηρίζοντας έτσι το επιχείρημα ότι οι κατηγορίες αυτές, έχουν αναπτύξει μηχανισμούς για την προσαρμογή στις πυρκαγιές. Σε τέτοια οικοσυστήματα ο ρόλος της πυρκαγιάς είναι να διατηρεί παρά να μετασχηματίζει τις κατηγορίες χρήσεων κάλυψης γης. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η πυρκαγιά μπορεί να θεωρηθεί ως ένα εργαλείο που μακροπρόθεσμα αλλάζει το τοπίο στη Μεσόγειο, παρόλο που οι επιδράσεις των πυρκαγιών ποικίλουν από περιοχή σε περιοχή λόγω των διαφορών στις μορφές αναγέννησης μεταξύ των κυριότερων τύπων γης, των τοπογραφικών περιορισμών και του ιστορικού των πυρκαγιών της περιοχής. Τα ιστορικά αρχεία πυρκαγιών που υπάρχουν από τις αρχές του 20ού αιώνα στη



χώρα μας αποδείχθηκαν ότι παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες που μπορούν να αποκαλύψουν ενδιαφέροντα πρότυπα εμφάνισης πυρκαγιών και να εξηγήσουν τα σημερινά χαρακτηριστικά των κατηγοριών χρήσεων κάλυψης γης. Αυτή η γνώση, τεκμηριωμένη από ιστορικά δεδομένα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη σχεδίων διαχείρισης δασικών πυρκαγιών.

- I.50 **M. Salis, B. Arca, F. Alcasena, M. Arianoutsou, V. Bacciu, P. Duce, B. Duguy, N. Koutsias, G. Mallinis, I. Mitsopoulos, J. M. Moreno, J. R. Pérez, I. Rodriguez, F. Xystrakis, G. Zavala, D. Spano. 2016. Predicting wildfire spread and behavior in Mediterranean landscapes. *International Journal of Wildland Fire*. 25:1015–1032.**

Η χρήση χωρικών μοντέλων εξάπλωσης πυρκαγιάς για την εκτίμηση της διάδοσης και της συμπεριφοράς της φωτιάς έχει πολλές εφαρμογές στη διαχείριση και έρευνα των πυρκαγιών. Χρησιμοποιήσαμε τον προσομοιωτή FARSITE για να προβλέψουμε την εξάπλωση ενός συνόλου πυρκαγιών που σημειώθηκαν κατά μήκος μιας διαβάθμισης ανατολής-δύσης των ευρωμεσογειακών χωρών. Ο κύριος σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να αξιολογήσει τη συνολική ακρίβεια του προσομοιωτή και να ποσοτικοποιήσει τις επιδράσεις των τυπικών και προσαρμοσμένων μοντέλων καυσίμου στην απόδοση προσομοίωσης πυρκαγιάς. Αναλύσαμε επίσης τα αποτελέσματα διαφορετικών μοντέλων καυσίμου και τάσεων κλίσης στην ακρίβεια των προβλέψεων FARSITE. Για την εκτέλεση των προσομοιώσεων, αποκτήθηκαν διάφορα επίπεδα εισόδου που περιγράφουν κάθε περιοχή μελέτης και αναλύθηκε η επίδρασή τους στα αποτελέσματα της προσομοίωσης. Μοντέλα καύσιμης ύλης για συγκεκριμένες τοποθεσίες και δεδομένα δασικής κάλυψης προέρχονται είτε από υπάρχουσες πληροφορίες βλάστησης και δειγματοληψία πεδίου είτε μέσω δεδομένων τηλεπισκόπησης. Τα προσαρμοσμένα μοντέλα καύσιμης ύλης αύξησαν την ακρίβεια προσομοίωσης και τα αποτελέσματα ήταν σχεδόν ξεκάθαρα για όλες τις μελέτες περιπτώσεων που εξετάστηκαν. Προτείνουμε ότι οι χωρικοί προσομοιωτές πυρκαγιάς και τα προσαρμοσμένα μοντέλα καύσιμης ύλης που έχουν αναπτυχθεί ειδικά για τα ετερογενή τοπία των μεσογειακών οικοσυστημάτων μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση της χαρτογράφησης κινδύνου πυρκαγιάς και στη βελτιστοποίηση των πρακτικών διαχείρισης καύσιμης ύλης σε ολόκληρη την ευρωμεσογειακή περιοχή

- I.49 **M. Tsianou, N. Koutsias, A.D. Mazaris, A.S. Kallimanis. 2016. Climate and landscape explain richness patterns depending on the type of species' distribution data, *Acta Oecologica*, 74:19-27.**

Η κατανόηση των προτύπων του πλούτου των ειδών και των περιβαλλοντικών παραγόντων τους, παραμένει κεντρικό θέμα στην οικολογική έρευνα και ιδιαίτερα στις ηπειρωτικές κλίμακες όπου αναφέρονται πολλές αποφάσεις διατήρησης. Εδώ, αναλύσαμε τα πρότυπα του πλούτου των ειδών από αμφίβια, ερπετά και θηλαστικά σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Χρησιμοποιήσαμε δύο διαφορετικές πηγές δεδομένων για κάθε taxa: χάρτες εύρους ειδών που σχεδιάστηκαν από ειδικούς και άτλαντες παρουσίας/απουσίας. Ως περιβαλλοντικοί επεξηγηματικοί παράγοντες, θεωρήσαμε το κλίμα και την κάλυψη της γης. Η κάλυψη γης γίνεται όλο και περισσότερο το επίκεντρο της έρευνας, αλλά δεν υπάρχει ακόμη συναίνεση σχετικά με τον τρόπο ταξινόμησης της κάλυψης γης σε ξεχωριστές κατηγορίες ενδιατημάτων, οπότε αναλύσαμε τα δεδομένα κάλυψης γης του CORINE με τρία διαφορετικά επίπεδα θεματικής ανάλυσης. Διαπιστώσαμε ότι τα δύο είδη δεδομένων για τον πλούτο των ειδών που διερευνήθηκαν σε αυτήν τη μελέτη κατέληξαν σε διαφορετικούς χάρτες πλούτου. Παρόλο που, αναμέναμε ότι οι εκτιμήσεις που βασίζονται σε ειδικούς βάσει του εύρους του πλούτου των ειδών θα ξεπεράσουν εκείνες από τα δεδομένα του άτλαντα (λόγω της υπόθεσης ότι τα είδη υπάρχουν σε όλες τις τοποθεσίες στην περιοχή τους), διαπιστώσαμε ότι σε πολλές περιπτώσεις ισχύει το αντίθετο (η ακραία περίπτωση είναι τα ερπετά όπου περισσότερες από τις μισές εκτιμήσεις που βασίζονται στον άτλαντα ήταν μεγαλύτερες από τις εκτιμήσεις που βασίστηκαν στον ειδικό βάσει εύρους). Επίσης, εντοπίσαμε αντίθετες πληροφορίες σχετικά με τους οδηγούς πλούτου των μοτίβων βιοποικιλότητας ανάλογα με το σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιείται. Για εκτιμήσεις πλούτου με βάση τον άτλαντα, τα χαρακτηριστικά του τοπίου έπαιξαν πιο σημαντικό ρόλο από το κλίμα, ενώ για τις εκτιμήσεις πλούτου βάσει ειδικής κλίμακας, οι κλιματικές μεταβλητές ήταν πιο σημαντικές (για τα εξωθερμικά αμφίβια και τα ερπετά). Τέλος, διαπιστώσαμε ότι η θεματική ανάλυση του συστήματος ταξινόμησης κάλυψης γης, έπαιξε επίσης ρόλο στην ποσοτικοποίηση της επίδρασης της ποικιλομορφίας κάλυψης γης, με πιο λεπτομερή θεματική ανάλυση που αυξάνει τη σχετική συμβολή των χαρακτηριστικών του τοπίου στην πρόβλεψη του πλούτου των ειδών.

- I.48 **A. Benali, A. Russo, A. C.L. Sá, R. M.S. Pinto, O. Price, N. Koutsias, J. M.C. Pereira. 2016. Determining fire dates and locating ignition points with satellite data. *Remote Sensing*, 2016, 8, 326.**

Κάθε πυρκαγιά έχει τη δική της «ιστορία», καίει κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και οδηγεί σε μοναδικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Δεδομένα σχετικά με το πού και πότε έχει ξεκινήσει μια πυρκαγιά, όπως επίσης και η εκτίμηση της διάρκειάς της είναι υψίστης σημασίας στην εξέλιξη της κατανόησής μας σχετικά με τη δυναμική των πυρκαγιών. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνονται συνήθως σε βάσεις δεδομένων των πυρκαγιών που είναι γνωστό ότι έχουν: i) πολλαπλές πηγές σφαλμάτων ii) περιορισμένη χωρική ή/και χρονική κάλυψη και iii) συχνά άγνωστη ακρίβεια και αβεβαιότητα. Η χρήση των δορυφορικών δεδομένων δίνει μεγάλες



δυνατότητες για να ξεπεραστούν αυτοί οι περιορισμοί. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήσαμε δεδομένα ενεργών μετώπων των πυρκαγιών του δορυφόρου MODIS για να εκτιμήσουμε ημερομηνίες έναρξης και λήξης των πυρκαγιών και της τοποθεσίας τους για την Αλάσκα, την Πορτογαλία, την Ελλάδα, την Καλιφόρνια και τη Νοτιοανατολική Αυστραλία. Υπολογίσαμε τη συμφωνία μεταξύ των εκτιμήσεων που προέρχονται από τα δορυφορικά δεδομένα σε σχέση με δεδομένα που προέρχονται από βάσεις δεδομένων των πυρκαγιών και προσδιορίσαμε τη σχετική αβεβαιότητα. Η ικανότητα να εκτιμηθούν οι ημερομηνίες των πυρκαγιών από δορυφορικά δεδομένα αυξάνεται με το μέγεθος της πυρκαγιάς. Η συμφωνία μεταξύ των καταγεγραμμένων και εκτιμώμενων ημερομηνιών των πυρκαγιών ήταν πολύ καλή για τις ημερομηνίες έναρξης (model efficiency index=0.91) και σχετικά καλές για τις ημερομηνίες λήξης (model efficiency index =0.71). Για τα σημεία έναρξης των πυρκαγιών, η χωροχρονική συμφωνία μεταξύ των καταγεγραμμένων δεδομένων και εκτιμώμενων από τα δορυφορικά δεδομένα έδειξε χρονική υστέρηση και αποστάσεις κάτω από 12 ώρες και 2 χιλιόμετρα, αντίστοιχα. Αβεβαιότητες που συνδέονται με τις εκτιμήσεις των σημείων έναρξης ήταν γενικά μεγαλύτερες από τις διαφορές σε σχέση με τα καταγεγραμμένα δεδομένα. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν το βαθμό με τον οποίο τα δορυφορικά δεδομένα μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση των πληροφοριών σχετικά με τις ημερομηνίες έναρξης/λήξης των πυρκαγιών και των σημείων έναρξης. Η συνεισφορά αυτή μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντική σε περιοχές με λιγοστές πληροφορίες για τις πυρκαγιές, ενώ σε καλά τεκμηριωμένες περιοχές μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συμπληρώσει και ενδεχομένως να ανιχνεύσει και να διορθώσει τις ασυνέπειες στις υπάρχουσες βάσεις δεδομένων των πυρκαγιών. Η χρησιμοποίηση δεδομένων από υπάρχοντες δορυφόρους ή/και επερχόμενους δορυφόρους μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη μείωση των σφαλμάτων και αβεβαιοτήτων των εκτιμήσεων ημερομηνιών έναρξης/λήξης πυρκαγιών από δορυφορικά δεδομένα και των θέσεων των σημείων έναρξης, καθώς και να βοηθήσει στην αύξηση της κάλυψης μικρότερων πυρκαγιών.

- I.47 **C. M. Gouveia, I. Bistinas, M. L. R. Liberato, A. Bastos, N. Koutsias and R. Trigo. 2016. The outstanding synergy between drought, heatwaves and fuel on the 2007 Southern Greece exceptional fire season. *Agricultural and Forest Meteorology*, 218–219: 135–145.**

Η πυρική περίοδος το καλοκαίρι του 2007 ήταν ιδιαίτερα καταστροφική για την Ελλάδα, επιτυγχάνοντας τη μεγαλύτερη συνολική καμένη έκταση (225.734 εκτάρια) από το 1980. Η πυρική περίοδος ήταν εξαιρετικά σοβαρή για την Πελοπόννησο, στη νότια ηπειρωτική Ελλάδα, και θεωρήθηκε ως η πιο ακραία φυσική καταστροφή στην πρόσφατη ιστορία της Ελλάδας. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του υδρολογικού έτους του 2007, η Πελοπόννησος δοκιμάστηκε από μια ιδιαίτερα μεγάλη ξηρασία το χειμώνα που αντιστοιχεί στο δεύτερο ετήσιο χαμηλότερο από το 1951. Ωστόσο, η επακόλουθη άνοιξη ήταν πολύ υγρή και μερικώς εξασθένησε την επίδραση της ξηρασίας του προηγούμενου χειμώνα. Επιπλέον, η περιοχή είχε πληγεί από τρεις καύσωνες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ ο αριθμός με ζεστές νύχτες ήταν ιδιαίτερα μεγάλος, ξεπερνώντας πάνω από τις 35 νύχτες στη νότιο Ελλάδα. Στην εργασία αυτή δείξαμε ότι το κεντρικό και βόρειο τμήμα της Πελοποννήσου είναι η πιο επιρρεπής σε πυρκαγιές περιοχή που οφείλεται στη συνδυασμένη δράση δύο ακραίων καιρικών γεγονότων, την ξηρασία και τους καύσωνες, που επιβεβαιώθηκε από τη θέση των κύριων καμένων περιοχών το καλοκαίρι του 2007. Επιπρόσθετα, η ανάλυση έδειξε ότι κατά τη διάρκεια της ακραίας δραστηριότητας των πυρκαγιών το 2007, ισχυροί βόρειοι πολύ ζεστοί και ξηροί άνεμοι έπνεαν στην περιοχή, που ευνοεί την εκδήλωση πυρκαγιών. Η μελέτη επιχειρεί να φέρει νέο φως στη συνεργιστική δράση μεταξύ της διαθεσιμότητας της καύσιμης ύλης και των καιρικών συνθηκών που δημιουργήσαν εξαιρετικά ευνοϊκές συνθήκες για την εξάπλωση των πυρκαγιών. Στην ανάλυση επικεντρωθήκαμε στις μεγαλύτερες καμένες εκτάσεις και αξιολογήσαμε την αντίστοιχη συμπεριφορά του NDVI καθ' όλη την περίοδο πριν τις πυρκαγιές. Βρήκαμε ότι η δυναμική της βλάστησης σχετίζεται με τα ακραία καιρικά φαινόμενα που συνέβησαν σε αυτές τις περιόδους. Ακόμη, τα αποτελέσματά μας επιβεβαιώνουν ότι η υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιών σε περιοχές με υψηλότερη δραστηριότητα της βλάστησης και της πυκνότητας φαίνεται να δείχνει ότι οι μεγάλες πυρκαγιές του 2007 στην Πελοπόννησο εμφανίζονται να είναι πιο ευαίσθητες στη διαθεσιμότητα της καύσιμης ύλης και την πυκνότητα της βλάστησης παρά στην ξηρότητα της βλάστησης.

- I.46 **M. Turco, J. Bedia, F. Di Liberto, Paolo Fioruccid, J. von Hardenberg, N. Koutsias, M. Carmen. Llasat, F. Xystrakis, A. Provenzale. 2015. Decreasing fires in Mediterranean Europe. *PLOS ONE*, 11(3): e0150663.**

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν σοβαρό περιβαλλοντικό κίνδυνο στη νότια Ευρώπη. Η ποσοτική εκτίμηση των πρόσφατων τάσεων στις στατιστικές των πυρκαγιών είναι σημαντική για την αξιολόγηση των πιθανών αλλαγών που προκαλούνται από το κλίμα και άλλες περιβαλλοντικές/κοινωνικοοικονομικές αλλαγές. Στην εργασία αυτή αναλύσαμε τις πρόσφατες τάσεις των πυρκαγιών στην Πορτογαλία, την Ισπανία, τη νότια Γαλλία, την Ιταλία και την Ελλάδα βασιζόμενοι σε μια ομογενοποιημένη βάση δεδομένων των πυρκαγιών ενσωματώνοντας επίσημα στατιστικά δεδομένα των πυρκαγιών που παρέχονται από διάφορους εθνικούς/Ευρωπαϊκούς οργανισμούς και φορείς. Κατά την περίοδο 1985-2011, η συνολική ετήσια καμένη έκταση (BA) εμφανίζει μια γενική πτωτική τάση, με εξαίρεση την Πορτογαλία, όπου παρατηρήθηκε μια ετερογενής συμπεριφορά. Λαμβάνοντας υπόψη όλες τις χώρες συνολικά, βρήκαμε ότι η καμένη έκταση μειώθηκε κατά περίπου 3020 km<sup>2</sup> σε μια 27-χρονη μακρά περίοδο μελέτης (δηλαδή περίπου -66% της μέσης ιστορικής τιμής). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με

εκείνα που λαμβάνονται σε μεγαλύτερες κλίμακες χρόνου, όπου υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, όπου για παράδειγμα παρουσιάζονται γενικώς αρνητικές τάσεις στην Ισπανία και τη Γαλλία (1974-2011) και μια μικτή τάση στην Πορτογαλία (1980-2011). Παρόμοια συνολικά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν για τον ετήσιο αριθμό των πυρκαγιών (NF), ο οποίος μειώθηκε συνολικά κατά περίπου 12600 κατά την περίοδο της μελέτης (περίπου -59%), με εξαίρεση την Ισπανία, όπου, εκτός από τις επαρχίες κατά μήκος των ακτών της Μεσογείου, βρέθηκε μια ανοδική τάση για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Στην εργασία αυτή υποστηρίζουμε ότι οι αρνητικές τάσεις μπορεί να εξηγηθούν, τουλάχιστον εν μέρει, από μια αυξημένη προσπάθεια στον τομέα της διαχείρισης των πυρκαγιών και της ενισχυμένης πρόληψης μετά τις μεγάλες πυρκαγιές του 1980, ενώ οι θετικές τάσεις μπορεί να σχετίζονται με τις πρόσφατες κοινωνικοοικονομικές αλλαγές που οδηγούν σε πιο επιρρεπή σε πυρκαγιές τοπία, όπως επίσης και στην παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας των τελευταίων δεκαετιών. Τονίζουμε τη σημασία που έχουν τα ομογενοποιημένα δεδομένα πυρκαγιών πριν από τις αναλύσεις, προκειμένου να μετριάσουν οι αρνητικές επιδράσεις στα αποτελέσματα σχετικά με μη ομοιογενή δεδομένα πυρκαγιών.

- I.45 **N. Koutsias\*, B. Allgöwer, K. Kalabokidis, G. Mallinis, P. Balatsos and J. G. Goldammer. 2015. Fire occurrence zoning from local to global scale in the European Mediterranean Basin: implications for multi-scale fire management and policy. *iForest - Biogeosciences and Forestry*. 9: 195-204.**

Σε αυτή την εργασία προτείνεται και αξιολογείται μια σχετικά νέα προσέγγιση για τον καθορισμό ζωνών εμφάνισης πυρκαγιών που βασίζεται σε τεκμηριωμένα ιστορικά δεδομένα εμφάνισης πυρκαγιών. Η προτεινόμενη μέθοδος δημιουργεί συνεχείς επιφάνειες πυκνότητας με βάση τις παρατηρήσεις των σημείων έναρξης δασικών πυρκαγιών. Η μέθοδος «πυρήνα» έχει το πλεονέκτημα της απευθείας δημιουργίας εκτιμήσεων πυκνότητας που δεν επηρεάζονται από το μέγεθος του πλέγματος ή από τοπικές επιδράσεις. Υπό αυτό το σκεπτικό, στην εργασία αυτή έχουν δημιουργηθεί συνεχείς επιφάνειες πυκνότητας για τη δημιουργία ζωνών εμφάνισης πυρκαγιών από τοπική σε γενική κλίμακα στη λεκάνη της Μεσογείου. Συγκεκριμένα, ζώνες εμφάνισης πυρκαγιών δημιουργήθηκαν σε Ευρωπαϊκή κλίμακα (Ευρωπαϊκή Λεκάνη της Μεσογείου), εθνική κλίμακα (Ελλάδα), περιφερειακή κλίμακα (Πελοπόννησος, Ελλάδα) και τοπική κλίμακα (Χαλκιδική, Ελλάδα). Για την αξιολόγηση των ζωνών εμφάνισης πυρκαγιών, συγκρίναμε την παρατηρούμενη με την αναμενόμενη κατανομή του αριθμού των πυρκαγιών εντός αυτών των ζωνών χρησιμοποιώντας ένα έλεγχο τυχαίοποίησης Monte Carlo και βρέθηκε ότι σε όλες τις περιπτώσεις, αυτοί οι αριθμοί ήταν στατιστικά διαφορετικοί μεταξύ τους. Οι αποκλίσεις που παρατηρούνται από τις αναμενόμενες κατανομές ως προς τη ζώνη υψηλής εμφάνισης υποδηλώνει τον επιτυχή προσδιορισμό αυτών των ζωνών και αναδεικνύει περαιτέρω την αξία τους. Σε αυτή την εργασία, θα συζητήσουμε περαιτέρω το δυναμικό ρόλο τους και την αξία τους σε πολλαπλές κλίμακας σχέδια διαχείρισης και πολιτικής των πυρκαγιών σε ένα Ευρωπαϊκό πλαίσιο.

- I.44 **N. Koutsias\* and M. Pleniou. 2015. Comparing the spectral signal of burned surfaces between Landsat-7 ETM+ and Landsat-8 OLI sensors. *International Journal of Remote Sensing*, 36(14): 3714-3732.**

Υπάρχει μια μακρά ιστορία της χρήσης των δορυφορικών δεδομένων Landsat στη χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων κυρίως εξαιτίας κάποιων ορισμένων χαρακτηριστικών των εικόνων Landsat, συμπεριλαμβανομένου της χωρικής, φασματικής και χρονικής ανάλυσης των δεδομένων, το χαμηλό κόστος (δεδομένα Landsat είναι πλέον διαθέσιμα χωρίς κόστος), και η ύπαρξη ενός σχεδόν 35-ετούς ιστορικού αρχείου δεδομένων εξαιρουμένων των Landsat 1-3. Ο δορυφόρος Landsat 8 τέθηκε σε τροχιά στις 11 Φεβρουαρίου του 2013 και λαμβάνει δεδομένα σε τρία νέα φασματικά κανάλια μαζί με πρόσθετα δύο θερμικά κανάλια. Ωστόσο, τίθεται ένα μεγάλο ερώτημα κατά πόσο το φασματικό σήμα των καμένων εκτάσεων στα δορυφορικά δεδομένα των δορυφόρων Landsat είναι παρόμοιο για να επιτρέψει την επιτυχή εφαρμογή των τεχνικών που αναπτύχθηκαν μέχρι σήμερα στον Landsat 8. Σε αυτή την εργασία, συγκρίνουμε το φασματικό σήμα των καμένων εκτάσεων μεταξύ των αισθητήρων των Landsat 7 και Landsat 8 χρησιμοποιώντας πέντε περιπτώσεις που αντιστοιχούν σε πέντε μεγάλες πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν σε περιοχές με διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες στην Ελλάδα, για τις οποίες ήταν διαθέσιμα τόσο Landsat 7 ETM+ όσο και Landsat 8 OLI. Από τη συγκριτική ανάλυση χρησιμοποιώντας ιστογραμματα των καμένων περιοχών (μετά την πυρκαγιά εικόνα) και της βλάστησης (πριν την πυρκαγιά εικόνα), γραφήματα φασματικών υπογραφών και δείκτες διακριτότητας μεταξύ συγκεκριμένων τύπων κάλυψης γης, που υπολογίστηκαν στις ίδιες περιοχές δειγματοληψίας στις δύο δορυφορικές εικόνες, παρατηρήθηκε μια γενική συνέπεια μεταξύ των δύο αισθητήρων. Μικρές διαφορές που παρατηρήθηκαν μεταξύ των αισθητήρων αποδόθηκαν σε διαφορές στις ημερομηνίες απόκτησης των εικόνων και ήταν σχετικές με το είδος της βλάστησης παρά με τους αισθητήρες που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή των δεδομένων. Κανένας από τους δύο αισθητήρες δεν αποδόθηκε καλύτερος έναντι του άλλου.

- I.43 **F. Nioti, F. Xystrakis, N. Koutsias and P. Dimopoulos. 2015. A Remote Sensing and GIS Approach to Study the Long-Term Vegetation Recovery of a Fire-Affected Pine Forest in Southern Greece. *Remote Sensing*, 7(6): 7712-7731.**

Στρατηγικές διαχείρισης και δασοπονικές παρεμβάσεις σε πυρόφιλα οικοσυστήματα συχνά βασίζονται στη

γνώση του δυναμικού αναγέννησης και της μακροπρόθεσμης ικανότητας αποκατάστασης και επαναφοράς της βλάστησης. Η τηλεπισκόπηση και τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών είναι πολύτιμα εργαλεία, παρέχοντας δεδομένα και πληροφορίες με οικονομικά αποδοτικό τρόπο, στο σχεδιασμό αποκατάστασης της βλάστησης και των συναφών περιβαλλοντικών παραγόντων. Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιήσαμε ένα τακτικό σύστημα ταξινόμησης για να περιγράψουμε τις αλλαγές κάλυψης γης που προκλήθηκαν από μια πυρκαγιά που σημειώθηκε το 1983 σε δασικές εκτάσεις *Pinus brutia* στη νήσο Κάρπαθο. Ως δείκτη ανάκαμψης του οικοσυστήματος, χρησιμοποιήσαμε επίσης τη διαφορά μεταξύ των δεικτών βλάστησης NDVI και NBR μερικούς μήνες (1984) και σχεδόν 30 χρόνια μετά την πυρκαγιά (2012). Περιβαλλοντικές ερμηνευτικές μεταβλητές επιλέχθηκαν χρησιμοποιώντας ένα ψηφιακό υψομετρικό μοντέλο και διάφορους θεματικούς χάρτες. Για τον εντοπισμό των πλέον σημαντικών περιβαλλοντικών παραγόντων που συμβάλλουν στην ανάκαμψη των οικοσυστημάτων μετά από μια πυρκαγιά, εφαρμόστηκαν η λογιστική και η γραμμική παλινδρόμηση. Οι αναλύσεις έδειξαν ότι αν και ένα μεγάλο μέρος των δασών της *P. brutia* ανέκαμψε 26 χρόνια μετά την εκδήλωση της πυρκαγιάς, ένα σημαντικό μέρος των δασικών εκτάσεων μετατράπηκε σε θαμνώδη βλάστηση. Οι μεταβλητές υψόμετρο, κλίση, ηλιακή ακτινοβολία και η φυσιογνωμία της βλάστησης πριν την πυρκαγιά προσδιορίστηκαν ως κυρίαρχοι παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα ανάκαμψης της βλάστησης. Επιπλέον, το υψόμετρο και η κλίση είναι οι μεταβλητές που επεξηγούν τις αλλαγές στους δείκτες βλάστησης οι οποίοι δείχνουν τη δυναμική της επαναφοράς του οικοσυστήματος. Τα δάση της *Pinus brutia* έδειξαν γενικώς ένα καλό δυναμικό αποκατάστασης μετά την πυρκαγιά, ιδιαίτερα σε τμήματα της περιοχής μελέτης με αυξημένη διαθεσιμότητα υγρασίας.

- I.42 **E. Moussoulis, G. Mallinis, N. Koutsias and I. Zacharias. 2015. Modelling surface runoff to evaluate the effects of wildfires in multiple semi-arid, shrubland-dominated catchments. *Hydrological Processes*. 29: 4427–4441.**

Οι πυρκαγιές αλλάζουν τις ιδιότητες διήθησης του εδάφους, μειώνουν το ποσό της παρακράτησης νερού και οδηγούν σε αυξημένη απορροή. Μια πυρκαγιά στη Βορειοανατολική Αττική, Κεντρική Ελλάδα, τον Αύγουστο του 2009, κατέστρεψε περίπου το ένα τρίτο της περιοχής μελέτης, η οποία αποτελείται από ένα μείγμα θαμνότοπων, λιβαδιών και πεύκων. Η παρούσα μελέτη ταυτόχρονα προσομοιώνει πολλαπλές ημι-άνυδρες, θαμνώδεις εκτάσεις που κυριαρχούν στις μεσογειακές λεκάνες απορροής και αξιολογεί την υδρολογική απόκριση (μέσους ετήσιους και μηνιαίους συντελεστές απορροής) κατά τη διάρκεια των πρώτων ετών μετά από πυρκαγιές. Ένα υδρολογικό μοντέλο (MIKE SHE) επιλέχθηκε για την καλύτερη προσομοίωση της υδρολογικής λεκάνης. Τα αποτελέσματα της βαθμονόμησης και επαλήθευσης των αποτελεσμάτων της μέσης μηνιαίας απορροής παρουσίασαν πολύ καλή συμφωνία με τα παρατηρούμενα δεδομένα για την προ-πυρκαγιά και μετά την πυρκαγιά περίοδο για δύο υπολεκάνες (Nash-Sutcliffe συντελεστή απόδοσης 79,7%). Το μοντέλο στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της προ-πυρκαγιάς και μετά την πυρκαγιά αποκρίσεις, για κάθε μία από τις επτά λεκάνες απορροής της περιοχής μελέτης. Η μέση ετήσια επιφανειακή απορροή αυξήθηκε για το πρώτο έτος και μετά το δεύτερο έτος αυξήθηκε κατά 112% και 166%, αντίστοιχα. Αυτές οι τιμές είναι εντός του εύρους που παρατηρήθηκε σε παρόμοιες περιπτώσεις που παρακολουθούνται διεθνώς. Αυτή η προσέγγιση προσομοίωσης μπορεί να παρέχει έναν τρόπο για να δοθεί προτεραιότητα επιλογής της λεκάνης απορροής σε σχέση με τις δραστηριότητες αποκατάστασης μετά την πυρκαγιά. Επιπλέον, αυτή η μεθοδολογία αξιολόγησης θα είναι πολύτιμη και σε άλλες ημι-άνυδρες περιοχές, διότι παρέχει ένα σημαντικό μέσο για την αξιολόγηση συνολικά μετά την πυρκαγιά σε μεγάλες περιοχές και ως εκ τούτου προσπαθεί να αντιμετωπίσει ορισμένα από τα θέματα κλίμακας στη συγκεκριμένη ερευνητική βιβλιογραφία.

- I.41 **A. Christopoulou, N. M. Fyllas, P. Andriopoulos, N. Koutsias, P. G. Dimitrakopoulos, M. Arianoutsou. 2014. Post-fire regeneration patterns of *Pinus nigra* in a recently burned area in Mount Taygetos, Southern Greece: the role of unburned forest patches. *Forest Ecology and Management*. 327:148-156.**

Η μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*) είναι ένα οικολογικά και οικονομικά σημαντικό δασοπονικό είδος με ευρεία κατανομή στη Λεκάνη της Μεσογείου. Οικοσυστήματα της μαύρης πεύκης, πρόσφατα, έχουν πληγεί από υψηλής σοβαρότητας πυρκαγιές που έπληξαν τον ορεινό χώρο της Νότιας Ευρώπης. Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των μεταπυρικών προτύπων αναγέννησης της μαύρης πεύκης έπειτα από μια μεγάλης έντασης πυρκαγιά κόμης που έπληξε το όρος Ταΰγετος στη Νότια Ελλάδα. Ένα δίκτυο από 18 θέσεις επιλέχθηκε για τη μελέτη της φυσικής μεταπυρικής αναγέννησης της μαύρης πεύκης. Η πυκνότητα της αναγέννησης ήταν υψηλότερη (0,406 άτομα/m<sup>2</sup>) στις παρυφές των άκαυτων νησίδων εντός της ευρύτερης περιμέτρου της πυρκαγιάς σε σύγκριση με την αντίστοιχη αναγέννηση σε απομονωμένες πυρόπληκτες θέσεις (0,007 άτομα /m<sup>2</sup>), αν και καταγράφηκε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των θέσεων. Η ανάλυση δένδρων παλινδρόμησης (boosted regression trees) εφαρμόστηκε για τη διερεύνηση της επίδρασης περιβαλλοντικών μεταβλητών στη μεταπυρική αναγέννηση της μαύρης πεύκης. Αποδείχτηκε πως η υψηλή συχνότητα πυρκαγιών επιδρά αρνητικά στη φυσική αναγέννηση, ενώ αντίθετα, η κάλυψη του εδάφους από φτέρες έχει θετική επίδραση. Η σημαντικότερη μεταβλητή που

σχετίζεται με την μεταπυρική αναγέννηση της μαύρης πεύκης αποδείχτηκε η απόσταση από τις άκαυτες νησίδες. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας αναδεικνύουν τη σημαντικότητα της διατήρησης συστάδων με ώριμα και μεγάλα άτομα οι οποίες θα είναι ανθεκτικές σε έρπουσες πυρκαγιές και θα δράσουν ως θέσεις διασποράς σπερμάτων για την επανεγκατάσταση της μαύρης πεύκης σε γειτονικές πυρόπληκτες θέσεις.

- I.40 **G. Mallinis, N. Koutsias and M. Arianoutsou 2014. Monitoring land use/land cover transformations from 1945 to 2007 in two peri-urban mountainous areas of Athens metropolitan area, Greece. Science of the Total Environment. 490: 262-278.**

Ο στόχος αυτής της εργασίας ήταν να χαρτογραφήσει και να αναλύσει τις αλλαγές χρήσεων και κάλυψης γης και του τοπίου στα βουνά της Πάρνηθας και της Πεντέλης, τα οποία περιβάλλουν τη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας για μια περίοδο 62 ετών. Για να ποσοτικοποιηθούν οι αλλαγές μεταξύ των κατηγοριών κάλυψης γης μέσα στο χρόνο, υπολογίστηκαν οι μήτρες αλλαγών για τρεις διακριτές περιόδους (1945-1960, 1960-1996 και 1996-2007), με βάση τις διαθέσιμες αεροφωτογραφίες. Εντοπίστηκαν συστηματικές και σταθερές αλλαγές. Οι δασικές περιοχές της Πάρνηθας παρέμειναν ως η κυρίαρχη τάξη κάλυψης γης σε όλη την περίοδο των 62 ετών της μελέτης, ενώ οι μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις ήταν οι κύριες κατηγορίες που εμπλέκονται στις αλλαγές των κατηγοριών χρήσεων και κάλυψης γης. Αντίθετα, στην Πεντέλη, κυρίαρχες κατηγορίες κάλυψης είναι οι μεταβατικές δασώδεις περιοχές μαζί με τις θαμνώδεις εκτάσεις. Ο ετήσιος ρυθμός μεταβολής ήταν μεγαλύτερος στο πρώτο και στο τρίτο χρονικό διάστημα, σε σύγκριση με το δεύτερο (1960-1996) χρονικό διάστημα και στις δύο περιοχές έρευνας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε επίπεδο κατηγορίας έδειξαν ότι και στις δύο περιοχές οι ετήσιες καλλιέργειες αποφεύγουν να «κερδίσουν», ενώ η κατηγορία «Ασυνεχής αστικές κατασκευές» αποφεύγουν να χάσουν. Στο επίπεδο της ανάλυσης των αλλαγών, παρατηρήθηκαν τόσο ομοιότητες όσο και διαφορές μεταξύ των δύο περιοχών. Και στις δύο περιοχές το κέρδος των μόνιμων καλλιεργειών σε σχέση με ετήσιες καλλιέργειες και το κέρδος των δασών σε σχέση με τα μεταβατικά δάση/θαμνώδεις εκτάσεις ήταν σταθερό σε όλες τις τρεις χρονικές περιόδους. Συνολικά, εντοπίστηκαν πιο συστηματικές και σταθερές αλλαγές στην Πεντέλη. Αυτές οι αλλαγές συνδέονται με ανθρώπινες δραστηριότητες και άλλες μεγάλες κοινωνικο-οικονομικές εξελίξεις που συμβαίνουν ταυτόχρονα στην περιοχή. Τα διαφορετικά πρότυπα των αλλαγών στις περιοχές, παρά τη γεωγραφική τους εγγύτητα, καθ' όλη τη διάρκεια της ανάλυσης σημαίνει ότι απαιτούνται περαιτέρω αναλύσεις σε κάθε περιοχή προκειμένου να αξιολογηθούν πλήρως οι κινητήριες δυνάμεις και να αναπτυχθούν μοντέλα αλλαγών του τοπίου στις περιοχές της Μεσογείου.

- I.39 **A. Venäläinen, N. Korhonen, O. Hyvärinen, N. Koutsias, F. Xystrakis, I.R. Urbieto and J.M. Moreno. Temporal variations and change of forest fire danger in Europe in 1960-2012. Natural Hazards and Earth System Sciences. 14 (6): 1477-1490.**

Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι μετεωρολογικοί δείκτες κινδύνου πυρκαγιάς έχουν αλλάξει κατά το παρελθόν και πώς οι αλλαγές αυτές επηρέασαν την εκδήλωση των δασικών πυρκαγιών είναι σημαντική σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήσαμε τον канаδικό μετεωρολογικό δείκτη κινδύνου (Fire Weather Index ,FWI), που υπολογίστηκε από δύο σειρές μετεωρολογικών δεδομένων, τα ERA-40 και ERA Interim, για να εξετάσουμε τη χρονική μεταβολή του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών στην Ευρώπη στο χρονικό διάστημα 1960-2012. Επιπλέον, χρησιμοποιήσαμε τις εθνικές στατιστικές των δασικών πυρκαγιών από την Ελλάδα, την Ισπανία και τη Φινλανδία για να εξετάσουμε τη σχέση του δείκτη του κινδύνου των πυρκαγιών με τις πυρκαγιές που έχουν εκδηλωθεί. Δεν υπάρχει εμφανής τάση στον κίνδυνο πυρκαγιών για το χρονικό διάστημα που καλύπτεται από τα ERA-40 (1960-1999), ενώ για την περίοδο 1980-2012 που καλύπτεται από τα ERA-Interim, η μέση τιμή του δείκτη FWI δείχνει μια αυξανόμενη τάση για τη νότια και ανατολική Ευρώπη, η οποία είναι σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 99%. Τέλος, υπολογίστηκαν οι συσχετίσεις σε εθνικό επίπεδο στην Ελλάδα, την Ισπανία και τη Φινλανδία μεταξύ της συνολικής καμένης έκτασης και του δείκτη FWI οι οποίες είναι της τάξης του 0.6, που αποδεικνύει το βαθμό στον οποίο οι μετεωρολογικές συνθήκες μπορούν να επεξηγήσουν τις δασικές πυρκαγιές. Συνοψίζοντας, ο κίνδυνος πυρκαγιάς είναι πολύπλευρη έννοια, και ενώ το κλίμα είναι ο κύριος καθοριστικός παράγοντας, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που μπορούν να συμβάλουν σε αυτό, είτε θετικά είτε αρνητικά.

- I.38 **N. Koutsias\*, P. Balatsos, and K. Kalabokidis. 2014. Fire occurrence zones: kernel density estimation of historical wildfire ignitions at the national level, Greece. Journal of Maps. 10(4): 630-639.**

Το αντικείμενο αυτής της εργασίας ήταν να δημιουργηθεί ένας χάρτης ζωνών εμφάνισης πυρκαγιών από το ιστορικό αρχείο των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών σε εθνικό επίπεδο στην Ελλάδα

χρησιμοποιώντας τη μέθοδο «πυρήνα». Η μέθοδος αυτή είναι μια μη παραμετρική στατιστική μέθοδος για την εκτίμηση της πυκνότητας πιθανότητας, και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για την εκτίμηση της χωροκράτειας στην οικολογία της άγριας πανίδας. Έχει το πλεονέκτημα της απευθείας δημιουργίας εκτιμήσεων πυκνότητας που δεν επηρεάζονται από το μέγεθος του δικτύου και άλλων τοπικών επιδράσεων. Επιπλέον, παράγει πυκνότητες οποιουδήποτε σχήματος και αναλύει όλα τα δεδομένα που κατανέμονται με πολλαπλούς τρόπους ή είναι μη κανονικά. Υπό το πρίσμα αυτό, στην εργασία αυτή δημιουργήθηκαν επιφάνειες πυκνότητας με τη μέθοδο του πυρήνα για τη δημιουργία τελικώς ζωνών εμφάνισης δασικών πυρκαγιών. Η παρατηρούμενη κατανομή τους ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την αναμενόμενη η οποία απορρέει από την πλήρη χωρική τυχαιότητα. Είναι βέβαιο ότι παρατηρείται ένας βαθμός εξομάλυνσης ιδιαίτερα όταν αυξάνεται το μέγεθος του εύρους ζώνης του πυρήνα. Με εξαίρεση το μέγεθος του πυρήνα των 1000 μέτρων, τα αποτελέσματα δεν αποδεικνύουν καμία επιρροή από το μέγεθος του πυρήνα ή των σημείων ελέγχου στις επιφάνειες της πυκνότητας του πυρήνα.

- I.37 **D. Sarris, A. Christopoulou, E. Angelonidi, N. Koutsias, P.Z. Fulé, M. Arianoutsou. 2014. Increasing extremes of heat and drought associated with recent severe wildfires in southern Greece. *Regional Environmental Change*. 14 (3):1257-1268.**

Τα βουνά της βόρειας λεκάνης της Μεσογείου αντιμετωπίζουν δύο μεγάλες απειλές στο πλαίσιο της παγκόσμιας αλλαγής. Η ξηρασία και η διαθεσιμότητα καύσιμης ύλης αναμένεται να αυξηθούν λόγω της αλλαγών του κλίματος αλλά και των χρήσεων γης, αυξάνοντας τον κίνδυνο πυρκαγιάς. Μπορεί ήδη να υπάρχουν σημάδια αυτών των επιπτώσεων στην περίπτωση των δασών κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cerphalonica*) και μαύρης πεύκης (*Pinus nigra*) του όρους Ταΰγετος (νότια Ελλάδα). Ανακατασκευάσαμε το κλίμα (ξηρασία από τα μέσα μέχρι τα τέλη της πυρικής περιόδου) για τα τελευταία 150 χρόνια χρησιμοποιώντας αυξητικούς δακτυλίους και το συγκρίναμε με το ιστορικό πυρκαγιών του όρους όπως αυτό προέκυψε από την ανάλυση των σημαδιών από πυρκαγιές σε άτομα μαύρης πεύκης. Επτά από τις δέκα μεγάλες πυρκαγιές στο όρος Ταΰγετος συνδέθηκαν με τιμές κατακρημνισμάτων (P) κάτω του φυσιολογικού και τιμές μέγιστης θερμοκρασίας (Tmax) πάνω του φυσιολογικού. Οι μεγαλύτερες πυρκαγιές σημειώθηκαν στα τέλη του καλοκαιριού του 1879, 1944, 1998 και 2007. Ωστόσο μόνο κατά τις πλέον πρόσφατες πυρκαγιές (1998 και 2007) παρατηρήθηκαν συγχρόνως χαμηλές τιμές P και υψηλές τιμές Tmax οι οποίες να επιβεβαιώνονται και από τις μετεωρολογικές παρατηρήσεις. Η συνέργεια μεταξύ κλίματος και διαθεσιμότητας σε καύσιμη ύλη μπορεί να εξηγήσει την πολύ υψηλή ένταση που παρατηρήθηκε στις πυρκαγιές του 1998 και του 2007, οι οποίες είχαν τον χαρακτήρα πυρκαγιών κόμης. Οι άλλες δύο μεγάλες πυρκαγιές (1879 και 1944) πιθανότατα συνέβησαν υπό το καθεστώς περιορισμένης διαθεσιμότητας σε καύσιμη ύλη σχετίζονται με άνω του φυσιολογικού τιμές Tmax. Τα αποτελέσματά μας είναι μεταξύ των πρώτων που βασίζονται σε μακροχρόνια και τοπικά εμπειρικά δεδομένα και υποστηρίζουν τις προβλέψεις πως οι ορεινές περιοχές της Μεσογείου θα αντιμετωπίσουν μεγάλη απειλή από πυρκαγιές κατά τον εικοστό πρώτο αιώνα, εφόσον οι κοινωνικοοικονομικές αλλαγές που οδηγούν στην εγκατάλειψη της γης και, κατά συνέπεια, στη συσσώρευση καύσιμης ύλης συνδυαστούν με την αύξηση της ξηρασίας που προβλέπεται για την περιοχή από την υπερθέρμανση του πλανήτη.

- I.36 **D. Sarris and N. Koutsias. 2014. Ecological adaptations of plants to drought influencing the recent fire regime in the Mediterranean. *Agricultural and Forest Meteorology*. 184:158-169.**

Τα βαθύριζα φυτικά είδη (phreatophytes) επιβιώνουν κατά την ξηροθερμική περίοδο με την αξιοποίηση της υπόγειας αποθηκευμένης υγρασίας από παλαιότερες βροχοπτώσεις. Η προσαρμογή αυτή ενδεχομένως επηρεάζει την περιεκτικότητά τους σε υγρασία όταν αποτελούν ζωντανό καύσιμο για τις δασικές πυρκαγιές. Άλλα επιπολαιόριζα ποώδη είδη (θερόφυτα) επιβιώνουν κατά την ξηροθερμική περίοδο ως σπόροι και η υπέργεια βιομάζα τους που αποξηραίνεται τελείως λειτουργώντας ως πολύ εύφλεκτο καύσιμο. Διερευνήσαμε τις επιπτώσεις αυτών των προσαρμογών (λειτουργικών-δομικών) στη διαμόρφωση του καθεστώτων πυρκαγιών στη Μεσόγειο: (α) διαχωρίζοντας τα κατακρημνίσματα (P) και τη θερμοκρασία (T) σε ευρύτερες (ολόκληρο το υδρολογικό έτος) και συντομότερες (εποχική και μηνιαία) χρονικές κλίμακες, (β) συσχετίζοντας τα παραπάνω με την καμένη έκταση (BA) και το πλήθος των πυρκαγιών (NF) των θερμο- (TMVB) και μεσο- (MMVB) μεσογειακών ζωνών βλάστησης που αποτελούν τις πιο ξηρές και εύφλεκες ζώνες, (γ) συγκρίνοντας τις παραπάνω συσχετίσεις με αντίστοιχες που προέρχονται από περιοχές με υγρότερο κλίμα και περισσότερο υγρόφιλη βλάστηση. Οι χωρικές κλίμακες κυμαίνονταν από το επίπεδο της επαρχίας σε Ελλάδα και Νότια Γαλλία, έως το εθνικό επίπεδο από συνδυαστικά δεδομένα σε Ελλάδα, Ιταλία, Γαλλία και Ισπανία. Εστιάσαμε στην περίοδο 1985-2008 (συμπεριλαμβανομένων διαφόρων υπο-περιοχών) που αποτελεί μία από τις πιο ξηρές περιόδους για τη Μεσόγειο, η οποία συνδυάζεται με την παράλληλη εμφάνιση μεγάλων πυρκαγιών. Ξεκάθαρα, σε περιοχές που οι ζώνες TMVB-MMVB επικρατούν, η P συσχετίζεται καλύτερα από την T με την BA, όμως

η P και η T συσχετίζονται με παρόμοια ένταση με την NF. Στις ξηρότερες περιοχές αυξημένες τιμές της, συσσωρευμένης από την Φθινοπωρινή και κυρίως τη Χειμερινή περίοδο, P περιορίζουν την καμένη έκταση κατά την επερχόμενη καλοκαιρινή περίοδο πιθανά επειδή αυξάνεται η περιεχόμενη υγρασία στους ιστούς των βαθύριζων φυτικών ειδών (ζωντανή καύσιμη ύλη). Ο αντίκτυπος αυτός μειώνεται σε πιο υγρές περιοχές, όπου η αντίστοιχη μείωση της BA σχετίζεται με αυξημένες τιμές κατακρημνισμάτων κατά την καλοκαιρινή περίοδο που αυξάνουν έντονα την υγρασία της ζωντανής καύσιμης ύλης. Αντίθετα, αυξημένες τιμές κατακρημνισμάτων αργά την άνοιξη σχετίζονται θετικά με την καμένη έκταση και το πλήθος των πυρκαγιών πιθανά αυξάνοντας τη συσσώρευση της νεκρής βιομάζας από τη θεροφυτική βλάστηση (λεπτό καύσιμο). Ενδείξεις για την αντίσταση των βαθύριζων φυτών στις πυρκαγιές έπεται από υγρούς χειμῶνες είναι εμφανείς από το πρόσφατο καθεστώς πυρκαγιών χωρών της Β. Μεσογείου. Αυτή η λειτουργία αυτή μπορεί να ενισχυθεί σε περισσότερο ξηροθερμικές συνθήκες και μπορεί να αποτελέσει σημαντική παράμετρο για την έγκαιρη πρόγνωση κινδύνου έναρξης πυρκαγιών.

- I.35. **F. Xystrakis, A.S. Kallimanis, P. Dimopoulos, J.M. Halley and N. Koutsias\*. 2014. Precipitation dominates fire occurrence in Greece (1900-2010): its dual role in fuel build-up and dryness. Natural Hazards and Earth System Sciences. 14(1):21-32.**

Ιστορικά στοιχεία πυρκαγιών και μετεωρολογικές παρατηρήσεις που εκτείνονται πάνω από έναν αιώνα (1894-2010), συγκεντρώθηκαν σε μια βάση δεδομένων για τη συλλογή μακροχρόνιων δεδομένων πυρκαγιών και μετεωρολογικών δεδομένων στην Ελλάδα. Θετικά/αρνητικά έτη αναφορικά με την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών σε ετήσια βάση θεωρήθηκαν τα έτη όπου οι ετήσιες τιμές των παραμέτρων που εξετάστηκαν ήταν πάνω (θετικές τιμές) ή κάτω (αρνητικές τιμές), από το διάστημα με όρια εμπιστοσύνης 95% γύρω από τη γραμμή τάσης της αντίστοιχης παραμέτρου. Για να αναλύσουμε τη σύνδεση των θετικών/αρνητικών ετών εκδήλωσης πυρκαγιών και ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων, χρησιμοποιήσαμε πίνακες διπλής εισόδου με βάση τον Monte Carlo ελέγχου σημαντικότητας. Θετικές/αρνητικές τιμές της συνολικής ετήσιας βροχόπτωσης ήταν τυχαία συσχετιζόμενες με τις αντίστοιχες τιμές των καμένων εκτάσεων, ενώ σημαντικές συσχετίσεις παρατηρήθηκαν με εποχικές τιμές των αντίστοιχων μεταβλητών (άνοιξη και πυρικής περιόδου). Η βροχόπτωση της πυρικής περιόδου είναι ο κυρίαρχος παράγοντας που συμπίπτει με αρνητικές τιμές της καμένης έκτασης, ενώ έτη με μεγάλη βροχόπτωση κατά τη διάρκεια της Άνοιξης συμπίπτουν με έτη εκδήλωσης πολλών πυρκαγιών σε συνολικό μέγεθος. Αυτά τα αποτελέσματα καταδεικνύουν το διπλό ρόλο της βροχόπτωσης στον έλεγχο του μεγέθους των πυρκαγιών είτε μέσω της συσσώρευσης καύσιμης ύλης είτε με το βαθμό ξηρασίας της καύσιμης ύλης. Επιπλέον, υπάρχει σαφής υψηλότερη συσχέτιση των μεταβλητών που σχετίζονται με τη βροχόπτωση έναντι των μεταβλητών της θερμοκρασίας που υποδεικνύει ότι, τουλάχιστον στην Ελλάδα, η συνολική καμένη έκταση σε εθνική κλίμακα καθορίζεται κύρια από τη βροχόπτωση και όχι από τη θερμοκρασία. Η εργασία αυτή ενισχύει τη γνώση μας για τους επεξηγηματικούς μηχανισμούς εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών και παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με την ανάπτυξη μοντέλων που αφορούν την εμφάνιση των πυρκαγιών με μετεωρολογικές παραμέτρους, οι οποίες είναι σημαντικές σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα που μπορεί να σχετίζονται με αλλαγές σε διάφορες πτυχές των τυπικά πολυετήματα φωτιά των οικοσυστημάτων. Τα αποτελέσματά μας μπορεί να επιτρέψουν στους διαχειριστές να ενσωματώσουν πιο εύκολα την επίδραση των ακραίων καιρικών συνθηκών σε μακροπρόθεσμα στρατηγικά σχέδια. Επίσης, συμβάλουν στη διερεύνηση των σχέσεων της φωτιάς με το κλίμα και σε σενάρια κλιματικής αλλαγής που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της εμφάνισης των μελλοντικών ακραίων καιρικών φαινομένων λαμβάνοντας υπόψη ότι η κλιματική αλλαγή έχει συζητηθεί επί τη βάσει των μεταβολών των ακραίων τιμών παρά μεταβολών των μέσων τιμών.

- I.34. **J. Bedia, S. Herrera, D. San Martín, N. Koutsias, J.M. Gutiérrez. 2013. Robust projections of Fire Weather Index in the Mediterranean using statistical downscaling. Climatic Change. 120:229-247.**

Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στις πυρκαγιές συνιστά ένα σοβαρό θέμα σε πυρόπληκτες περιοχές με πολύπλοκη συμπεριφορά της φωτιάς, όπως η Μεσόγειος. Η αδρή ανάλυση των δεδομένων των μελλοντικών κλιματικών προβλέψεων που παράγονται από τα Γενικά Μοντέλα Κυκλοφορίας (GCMs) εμποδίζει την άμεση χρήση τους σε τοπικές μελέτες που αφορούν στην αλλαγή του κλίματος. Στατιστικές downscaling τεχνικές μπορούν να γεφυρώσουν αυτό το χάσμα, χρησιμοποιώντας εμπειρικά μοντέλα που συνδέουν τις συνοπτικές μεταβλητές από τα GCMs με τις τοπικές μεταβλητές ενδιαφέροντος (π.χ. χρησιμοποιώντας δεδομένα από μετεωρολογικούς σταθμούς). Σε αυτή την εργασία, διερευνήθηκε η εφαρμογή των στατιστικών μεθόδων downscaling στο πλαίσιο έρευνας των πυρκαγιών, εστιάζοντας στην Καναδικό Μετεωρολογικό Δείκτη Πυρκαγιών (FWI), ένας από τους πιο δημοφιλείς δείκτες κινδύνου πυρκαγιών. Στην εργασία μας ενδιαφερόμαστε για την Ιβηρική Χερσόνησο και την Ελλάδα και χρησιμοποιούμε ιστορικά δεδομένα των μετεωρολογικών μεταβλητών του FWI (θερμοκρασία, υγρασία, άνεμο και βροχόπτωση) από διάφορους τοπικούς σταθμούς. Συγκεκριμένα, αναλύουμε την απόδοση της

αναλογικής μεθόδου, η οποία είναι μια πρώτη επιλογή για αυτό το πρόβλημα δεδομένου ότι εγγυάται τη φυσική και χωρική συνοχή των μεταβλητών downscaled, ανεξάρτητα από τις διαφορετικές στατιστικές ιδιότητές τους. Καταρχήν αξιολογήσαμε τη μέθοδο σε ιδανικές συνθήκες του μοντέλου χρησιμοποιώντας δεδομένα reanalysis ERA-Interim. Συνολικά, δεν γίνονται όλες οι μεταβλητές downscaled με την ίδια ακρίβεια, με τα φτωχότερα αποτελέσματα (με κατά μέσο όρο χωρική καθημερινή συσχέτιση κάτω από 0.5) να παρουσιάζονται για τον άνεμο και στη συνέχεια για τη βροχοπτώση. Κατά συνέπεια, οι συνιστώσες του FWI που ως επί το πλείστον βασίζονται σε αυτές τις παραμέτρους παρουσιάζουν τα φτωχότερα αποτελέσματα. Ωστόσο, αυτές οι ανεπάρκειες αντισταθμίζονται στις προκύπτουσες τιμές του FWI λόγω της συνολικής υψηλής απόδοσης της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Στη συνέχεια, ελέγχθηκε η καταλληλότητα της μεθόδου για downscale προβολές ελέγχου (σενάριο 20C3M) από ένα απλό GCM (το μοντέλο ECHAM5) και υπολογίστηκαν οι downscaled μελλοντικές προβολές του κινδύνου πυρκαγιών για το σενάριο A1B. Προκειμένου να εντοπιστούν προβλήματα λόγω μη σταθερών σχέσεων σχετικά με την αλλαγή του κλίματος, συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα με εκείνα που αποκτήθηκαν από ένα περιφερειακό μοντέλο κλίματος (RCM) το οποίο οδηγείται από το ίδιο GCM. Παρά το γεγονός ότι και οι δύο προβολές, στατιστικές και δυναμικές, παρουσίασαν ένα παρόμοιο πρότυπο αύξησης του κινδύνου στο πρώτο μισό του 21ου αιώνα, αποκλίνουν κατά το δεύτερο ήμισυ του αιώνα. Συμπερασματικά, υποστηρίζουμε ότι θα πρέπει με προσοχή να χρησιμοποιούνται οι προβλέψεις για την τελευταία αυτή περίοδο, ανεξάρτητα από την τεχνική περιφερειοποίησης που εφαρμόστηκε.

- I.33. **N. Koutsias\*, M. Pleniou, G. Mallinis, F.Nioti and N.I. Sifakis. 2013. A rule-based semi-automatic method to map burned areas: exploring the USGS historical Landsat archives to reconstruct recent fire history. International Journal of Remote Sensing. 34(20): 7049-7068.**

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται μια νέα ημι-αυτόματη μέθοδος για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες του Θεματικού Χαρτογράφου (TM) και του Ενισχυμένου Θεματικού Χαρτογράφου (ETM+) του δορυφόρου Landsat. Η μέθοδος αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων οι οποίοι ισχύουν ειδικά όταν η μετά την πυρκαγιά δορυφορική εικόνα έχει αποκτηθεί αμέσως μετά από την εκδήλωση της πυρκαγιάς. Η συνολική ακρίβεια της μεθόδου, όταν εφαρμόστηκε σε δύο μελέτες περιπτώσεων στην Πάρνηθα και στη Σάμο, ήταν 95.69% και 93.98%, αντίστοιχα. Τα σφάλματα πρόσθεσης και παράλειψης για την Πάρνηθα ήταν 6.92% και 10.24%, ενώ για τη νήσο Σάμο ήταν 3.97% και 8.80%, αντίστοιχα. Μεταξύ των δύο τύπων σφαλμάτων, είναι προτιμότερο να ελαχιστοποιηθούν τα λάθη παράλειψης, δεδομένου ότι τα σφάλματα πρόσθεσης μπορούν εύκολα να προσδιοριστούν ως μέρος της διαδικασίας αξιολόγησης. Η προτεινόμενη προσέγγιση ελαχιστοποιεί τις ανθρώπινες παρεμβάσεις και καθιστά δυνατή την εφαρμογή του αλγορίθμου σε μια σειρά από εικόνες που θα απαιτούσαν εκτεταμένο χρόνο επεξεργασίας. Σε περίπτωση αποτυχίας της να χαρτογραφήσει σωστά τις καμένες περιοχές, είναι δυνατόν είτε να γίνουν κάποιες προσαρμογές τροποποιώντας τους συντελεστές των κανόνων ή να απορριφθεί κάποιος από τους κανόνες, δεδομένου ότι κάποια επεξεργασία απαιτείται συνήθως για να διορθωθούν σφάλματα μετά την αυτόματη εφαρμογή της μεθόδου. Όταν αυτή η μέθοδος εφαρμόστηκε σε μια σειρά από Landsat TM και ETM+ δορυφορικές εικόνες που καλύπτουν τις περιόδους 1984-1991 και 1999-2009, συνολικά 1773 πυρκαγιές εντοπίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν από έξι διαφορετικές σκηνές που καλύπτουν την Αττική και την Πελοπόννησο. Η πλειοψηφία των μη χαρτογραφημένων καμένων εκτάσεων αντιστοιχούσαν σε πυρκαγιές τάξης μεγέθους 0-1 και 1-5 εκταρίων, όπου τα σφάλματα είναι γενικά σημαντικά. Αυτό ήταν αναμενόμενο αφού είναι πιθανό ότι μικρές πυρκαγιές που εντοπίζονται και καταγράφονται από τις δασικές αρχές, δεν μπορεί να χαρτογραφηθούν από τα δορυφορικά δεδομένα λόγω των περιορισμών που προκύπτουν είτε από τη χωρική ικανότητα του αισθητήρα ή από περιορισμούς που προκύπτουν από τη διαθέσιμη χρονοσειρά των δορυφορικών εικόνων, που δεν καλύπτει συστηματικά όλη τη χρονική περίοδο.

- I.32. **N. Koutsias\*, Xanthopoulos G., Founda D., Xystrakis F., Nioti F., Pleniou M., Mallinis G. and Arianoutsou M. 2013. On the relationships between forest fires and weather conditions in Greece from long-term national observations (1894-2010). International Journal of Wildland Fire. 22(4):493-507.**

Ιστορικά στοιχεία πυρκαγιών και μετεωρολογικές παρατηρήσεις από τον παλαιότερο μετεωρολογικό σταθμό της Ελλάδας που εκτείνονται πάνω από έναν αιώνα (1894-2010), συγκεντρώθηκαν σε μια ενιαία βάση δεδομένων, ώστε να παρέχουν μακροχρόνια δεδομένα για τη σχέση φωτιά-καιρού στην Ελλάδα. Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης ερευνήσαμε τις σχέσεις μεταξύ της εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών και των μετεωρολογικών παραμέτρων σε μια ανατολική ευρωμεσογειακή περιοχή. Προσπαθήσαμε να εκτιμήσουμε χρονικά πρότυπα και τις τάσεις των ιστορικά αυτών παρατηρήσεων και να εντοπίσουμε τυχόν συσχετίσεις μεταξύ των μετεωρολογικών παραμέτρων και των πυρκαγιών σε αυτό το γεωγραφικό τμήμα της Μεσογείου. Η ανάλυση των τάσεων των χρονοσειρών αποκάλυψε μια στατιστικά σημαντική αύξηση του αριθμού των πυρκαγιών και της θερμοκρασίας του αέρα, ιδιαίτερα μετά τα μέσα της δεκαετίας



του 1970. Ωστόσο, καμία τάση δε εντοπίστηκε στη συνολική ετήσια καμένη περιοχή κατά την περίοδο 1974-2010. Στατιστικά των πυρκαγιών, εκφραζόμενα ως ετήσιος αριθμός πυρκαγιών και συνολική καμένη έκταση, έχουν υψηλή συσχέτιση με τη μέση μέγιστη και την απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία του αέρα, η οποία, με τη σειρά της, έχει σχέση με την εμφάνιση του καλοκαιρινών καυσώνων. Η συνολική καμένη έκταση ήταν επίσης έντονα και αρνητικά συσχετιζόμενη με τη βροχόπτωση την πυρική περίοδο και συσχετιζόμενη θετικά με διετή χρονικά υστέρηση των ετήσιων και θερινών βροχοπτώσεων, που αναδεικνύουν την επίδραση των βροχοπτώσεων στον έλεγχο της καύσιμης ύλης και της υγρασίας της. Η ανάλυση παλινδρόμησης προσδιόρισε επίσης τη μέση μέγιστη και την απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία και τη βροχόπτωση της πυρικής περιόδου ως τους σημαντικότερους παράγοντες επεξήγησης της μεταβλητότητας των πυρκαγιών.

- I.31. **F. Xystrakis and N. Koutsias. 2013. Differences of fire activity and their underlying factors among vegetation formations in Greece. iForest - Biogeosciences and Forestry. 6:132-140.**

Το κλίμα και οι καιρικές συνθήκες παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των προτύπων δραστηριότητας των πυρκαγιών καθώς επηρεάζουν την παραγωγή καύσιμης ύλης και την εξάπλωση των πυρκαγιών αντίστοιχα. Επιπλέον, το κλίμα είναι ένας βασικός παράγοντας που επηρεάζει την πρωτογενή παραγωγικότητα των οικοσυστημάτων και οι διαφορετικές κλιματικές ζώνες υποστηρίζουν διαφορετικούς σχηματισμούς βλάστησης. Εκείνοι, με τη σειρά τους, χαρακτηρίζονται από διαφορετικούς τύπους καύσιμης ύλης. Σύμφωνα με τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι η χρήση αντικειμενικής φυτογεωγραφικής πληροφορίας και δεδομένων εξάπλωσης των δασικών σχηματισμών για την ταξινόμηση περιοχών σε εθνική κλίμακα παρέχει μια πληρέστερη εναλλακτική σε σύγκριση με τη χρήση των διοικητικών ορίων περιφερειών ή νομών τα οποία στερούνται οικολογικού υποβάθρου. Μια ταξινόμηση με οικολογικό ή φυτοκοινωνιολογικό υπόβαθρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περιορίσει την μεταβλητότητα που παρατηρείται στα στατιστικά πυρκαγιών κατά την εξερεύνηση των προτύπων τους σε εθνική κλίμακα. Στην εργασία αυτή εξετάστηκε η πρόσφατη πυρική δραστηριότητα στους κύριους δασικούς σχηματισμούς που απαντούν στον ελλαδικό χώρο και διερευνήθηκε η συσχέτιση των πυρκαγιών με διάφορες μετεωρολογικές παραμέτρους και δείκτες σε κάθε φυτογεωγραφική περιοχή. Οι συσχετίσεις του αριθμού των πυρκαγιών με τις μετεωρολογικές μεταβλητές, ιδιαίτερα ανάμεσα στους σχηματισμούς βλάστησης που δέχονται το μεγαλύτερο μέρος της ανθρώπινης επιρροής ήταν χαλαρή. Επίσης η συνολική καμένη έκταση έδειξε σημαντική συσχέτιση κυρίως με τα συνολικά κατακρημνίσματα κατά την πυρική περίοδο. Τέλος, σημειώνεται πως οι επεξηγηματικές μεταβλητές που σχετίζονται με τα κατακρημνίσματα εμφάνισαν ισχυρότερη συσχέτιση με τα στατιστικά των πυρκαγιών σε σύγκριση με τις θερμοκρασιακές μεταβλητές.

- I.30. **M. Pleniou and N. Koutsias\*. 2013. Sensitivity of spectral reflectance values to different burn and vegetation ratios: a multi-scale approach applied in a fire affected area. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 79:199-210.**

Ο σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η διερεύνηση των φασματικών ιδιοτήτων των καμένων και μη-καμένων (βλάστηση) περιοχών, καθώς και περιοχών με διαφορετικές αναλογίες καμένου/βλάστησης, χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δορυφορικών δεδομένων διαφόρων και πολλαπλών αναλύσεων. Η έρευνα διεξήχθη μετά από μία μεγάλης έκτασης πυρκαγιά που συνέβη στο όρος Πάρνηθα, τον Ιούνιο του 2007, για την οποία αποκτήθηκαν αμέσως μετά την πυρκαγιά δορυφορικές εικόνες LANDSAT, ASTER, και IKONOS. Επιπλέον, δημιουργήθηκε μία σειρά με υποβαθμισμένα χωρικά δορυφορικά δεδομένα εφαρμόζοντας τεχνικές επαναδειγματοληψίας. Η παγχρωματική (1 μέτρο) και η πολυφασματική εικόνα (4 μέτρα) του IKONOS συγχωνεύθηκαν με τη φασματική μέθοδο Gram-Schmidt. Αυτή η πολύ υψηλής ανάλυσης εικόνα χρησίμευσε ως βάση για τον υπολογισμό του ποσοστού κάλυψης των καμένων εκτάσεων, της βλάστησης και του γυμνού εδάφους σε επίπεδο εικονοστοιχείου με την εφαρμογή επιβλεπόμενης ταξινόμησης σύμφωνα με τον αλγόριθμο μεγίστης πιθανοφάνειας. Τέλος, αναπτύχθηκαν πολλαπλά μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης για να εκτιμηθεί κάθε κλάσμα κάλυψης γης, ως συνάρτηση των τιμών ανάκλασης στο έδαφος των αρχικών εικόνων αλλά και των χωρικά υποβαθμισμένων δορυφορικών δεδομένων. Τα κύρια συμπεράσματα που προέκυψαν από την παραπάνω έρευνα ήταν ότι: (α) το κοντινό υπέρυθρο (NIR) και το μέσο υπέρυθρο (SWIR) είναι οι πιο σημαντικοί δίαυλοι για την εκτίμηση του ποσοστού της καμένης έκτασης, ενώ ο εγγύς υπέρυθρος και κόκκινος (Red) δίαυλος είναι οι πιο σημαντικοί για την εκτίμηση του ποσοστού της βλάστησης σε πυρόπληκτες περιοχές, (β) όταν ο δύο διαστάσεων φασματικός χώρος αποτελείται μόνο από NIR και SWIR, τότε η ανάκλαση της τιμής στο έδαφος του NIR φαίνεται να διαδραματίζει έναν πιο σημαντικό ρόλο στον υπολογισμό του ποσοστού των καμένων εκτάσεων, και το SWIR φαίνεται να είναι πιο σημαντικό για την εκτίμηση του ποσοστού της βλάστησης, (γ) οι ημι-καμένες επιφάνειες που αποτελούνται από ποσοστό καμένου 45-55% και ποσοστό άκαυτης βλάστησης 45-55% είναι πιο κοντά φασματικά σε καμένες περιοχές του NIR καναλιού, ενώ οι περιοχές που είναι πιο κοντά φασματικά στη βλάστηση είναι στο δίαυλο SWIR. Τα ευρήματα αυτά,

τουλάχιστον εν μέρει, αποδίδονται στο γεγονός ότι: (i) πλήρως καμένα εικονοστοιχεία παρουσιάζουν χαμηλή διακύμανση στο NIR και υψηλή διακύμανση στο SWIR, ενώ το αντίθετο παρατηρείται σε περιοχές πλήρους κάλυψης από βλάστηση όπου μεγαλύτερη διακύμανση παρατηρείται στο NIR και μικρότερη μεταβλητότητα στο SWIR, και (ii) το γυμνό έδαφος τροποποιεί το φασματικό σήμα των καμένων περιοχών περισσότερο από το φασματικό σήμα των περιοχών που καλύπτονται από βλάστηση στο δίαυλο NIR, ενώ το αντίθετο παρατηρείται στην περιοχή SWIR του φάσματος όπου το γυμνό έδαφος τροποποιεί το φασματικό σήμα της βλάστησης περισσότερο από τις καμένες περιοχές, διότι το γυμνό έδαφος και η βλάστηση είναι φασματικά πιο όμοια στο NIR ενώ με τις καμένες εκτάσεις είναι παρόμοιες φασματικά στο SWIR.

- I.29. **A.S. Kallimanis and N. Koutsias\*. 2013. Geographical patterns of Corine land cover diversity across Europe: the effect of grain size and thematic resolution. Progress in Physical Geography. 37(2): 161-177.**

Η ποικιλότητα κλάσεων κάλυψης γης συχνά χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο της ετερογένειας των ενδιαιτημάτων. Παρόλα αυτά, το χωρικό πρότυπο της ποικιλότητας αυτής δεν έχει μελετηθεί εκτενώς. Σε αυτή την εργασία, εξετάζουμε τα χωρικά πρότυπα της ποικιλότητας χρήσεων γης κατά Corine σε όλη την ΕΕ, και εξετάζουμε: 1) αν υπάρχουν γεωγραφικές διαβαθμίσεις (κατά το γεωγραφικό μήκος, ή το γεωγραφικό πλάτος), 2) αν η κλίμακα της ανάλυσης (και ειδικά ο κόκκος της ανάλυσης) επηρεάζει τα πρότυπα που παρατηρούμε, και 3) αν η λεπτομέρεια της θεματικής ανάλυσης επηρεάζει τα αποτελέσματα. Υπολογίσαμε την ποικιλότητα των κλάσεων χρήσεων γης για 2818 σημεία σε όλη την Ευρώπη. Αναλύσαμε το χωρικό πρότυπο για πέντε κόκκους ανάλυσης (0,25, 1, 25, 100 και 625 km<sup>2</sup>), και για τρία ιεραρχικά επίπεδα του συστήματος ταξινόμησης χρήσεων γης Corine. Το γεωγραφικό πλάτος συσχετίστηκε σημαντικά με την ποικιλότητα κλάσεων κάλυψης γης μόνο σε μεγάλα μεγέθη κόκκων. Το γεωγραφικό μήκος, με λίγες εξαιρέσεις, δε συσχετίστηκε σημαντικά με την ποικιλότητα κλάσεων κάλυψης γης. Το χωρικό πρότυπο της ποικιλότητας κλάσεων κάλυψης γης είναι εξαρτώμενο από την κλίμακα, με το χωρικό πρότυπο στη λεπτή κλίμακα (<1 km<sup>2</sup>) να είναι στατιστικά ανεξάρτητο από το αντίστοιχο της αδρής κλίμακας (625 km<sup>2</sup>). Επίσης, ο κόκκος της ανάλυσης επηρεάζει τα πρότυπα χωρικής αυτοσυσχέτισης της ποικιλότητας κλάσεων κάλυψης γης. Στις λεπτές κλίμακες η χωρική αυτοσυσχέτιση εμφανίζεται αλλά μόνο σε μικρές αποστάσεις (εκατοντάδων km), ενώ στις αδρές κλίμακες η χωρική αυτοσυσχέτιση εμφανίζεται σε μεγαλύτερες αποστάσεις (χιλιάδων km). Η αύξηση της λεπτομέρειας της θεματικής ανάλυσης φαίνεται να έχει παρόμοιες συνέπειες με την αύξηση του μεγέθους του κόκκου. Η λεπτομέρεια της θεματικής ανάλυσης σε ορισμένες περιπτώσεις, επηρέασε τα αποτελέσματα ποιοτικά και για αυτό εφιστούμε την προσοχή όταν εξάγουμε συμπεράσματα από την ανάλυση του τοπίου με αδρή θεματική ανάλυση.

- I.28. **J. Martínez-Fernández, E. Chuvieco and N. Koutsias. 2013. Modelling long-term fire occurrence factors in Spain: accounting for local variations with geographically weighted regression. Natural Hazards and Earth System Sciences. 13(2): 311–327.**

Οι άνθρωποι είναι υπεύθυνοι για την εκδήλωση των περισσότερων δασικών πυρκαγιών στην Ευρώπη, παρόλα αυτά οι ανθρωπογενείς παράγοντες πίσω από αυτές δεν είναι απολύτως κατανοητοί. Στην εργασία αυτή προσπαθήσαμε να προσδιορίσουμε τους κυρίαρχους παράγοντες εμφάνισης ανθρωπογενών πυρκαγιών στην Ισπανία με την εφαρμογή δύο διαφορετικών στατιστικών προσεγγίσεων. Πρώτον, υποθέτοντας σταθερές χωρικές διαδικασίες για το σύνολο της χώρας, δημιουργήσαμε μοντέλα σύμφωνα με την πολλαπλή γραμμική και τη λογιστική παλινδρόμηση για να βρεθούν παράγοντες που σχετίζονται με την ένταση των πυρκαγιών και την εμφάνιση των πυρκαγιών, αντίστοιχα. Δεύτερον, χρησιμοποιώντας τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση (GWR) προσπαθήσαμε να εξερευνήσουμε και να κατανοήσουμε καλύτερα την τοπική διακύμανση των παραγόντων αυτών πίσω από τις ανθρωπογενείς πυρκαγιές. Ο αριθμός των ανθρωπογενών πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν την 25-ετή περίοδο 1983-2007 υπολογίστηκε για καθέναν από τους 7638 δήμους της Ισπανίας, δημιουργώντας μια δυαδική μεταβλητή (πυρκαγιά/όχι πυρκαγιά) για την ανάπτυξη των λογιστικών μοντέλων, και μια συνεχή μεταβλητή (πυκνότητα πυρκαγιών) για την ανάπτυξη των γραμμικών μοντέλων. Συνολικά 383657 πυρκαγιές καταγράφηκαν στην περιοχή μελέτης. Το δυαδικό λογιστικό μοντέλο, που υπολογίζει την πυθανότητα εμφάνισης των πυρκαγιών, ταξινόμησε με επιτυχία το 76.4% του συνόλου των παρατηρήσεων, ενώ η κοινή γραμμική παλινδρόμηση (OLS) επεξήγησε το 53% της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής (προσαρμοσμένο R<sup>2</sup> = 0.53). Και η δύο προσεγγίσεις επιβεβαίωσαν, πέραν των δασικών και κλιματικών μεταβλητών, τη σημασία των μεταβλητών που σχετίζονται με την αγροτική δραστηριότητα, την εγκατάλειψη της γης, την αγροτική έξοδο του πληθυσμού και την αστική ανάπτυξη ως προσδιοριστικούς και επεξηγηματικούς παράγοντες της εμφάνισης των πυρκαγιών. Για την προσέγγιση με τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση, η επεξηγηματική δύναμη του γραμμικού μοντέλου αυξήθηκε από 53% σε 67%, ενώ για το λογιστικό

μοντέλο οι σωστά ταξινομημένες παρατηρήσεις βελτιώθηκαν μερικώς από 76.4% σε 78.4%, αλλά η αύξηση αυτή είναι στατιστικά σημαντική σύμφωνα με το κριτήριο Akaike Information (AICC). Τα αποτελέσματα από τη γεωγραφικά σταθμισμένη λογιστική παλινδρόμηση έδειξαν μια σημαντική χωρική διακύμανση στις τοπικές εκτιμήσεις των παραμέτρων για όλες τις μεταβλητές και μια σημαντική μείωση της αυτοσυσχέτισης των σφαλμάτων του γραμμικού μοντέλου. Εκτός από τη βελτίωση των τοπικών μοντέλων, η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση, περισσότερο από μια απλή εναλλακτική ανάλυση έναντι των παραδοσιακών μοντέλων παλινδρόμησης, φαίνεται να είναι ένα πολύτιμο εργαλείο που μπορεί συμπληρωματικά να διερευνήσει μη σταθερές στο χώρο σχέσεις μεταξύ των εξαρτημένων και των επεξηγηματικών μεταβλητών. Η συνέργεια αυτών των διαφορετικών προσεγγίσεων μπορεί να δώσει γνώσεις σχετικά με τη διαχείριση και την πολιτική των πυρκαγιών και μπορεί να βοηθήσει περαιτέρω στην καλύτερη κατανόηση του προβλήματος των πυρκαγιών σε μεγάλες περιοχές, ενώ ταυτόχρονα αναγνωρίζει τον τοπικό χαρακτήρα των πυρκαγιών.

- I.27. **M. Pleniou, Xystrakis F., Dimopoulos P. and Koutsias N. 2012. Maps of fire occurrence – spatially explicit reconstruction of recent fire history using satellite remote sensing. Journal of Maps. 8(4): 499-506.**

Στην εργασία αυτή αναπτύχθηκαν χάρτες που απεικονίζουν τη χωρική κατανομή του ιστορικού των πυρκαγιών σε μια περιοχή. Αποτυπώνονται χωρικά μεταβλητές όπως η συχνότητα των πυρκαγιών και ο ρυθμός επανεμφάνισης πυρκαγιών, που είναι σημαντικά εργαλεία για την κατανόηση των διαδικασιών που σχετίζονται με τις δασικές πυρκαγιές (ανάφλεξη και εξάπλωση), την αξιολόγηση των επιπτώσεων των δασικών πυρκαγιών στο φυσικό τοπίο, και τις αποφάσεις για τις κατάλληλες πρακτικές διαχείρισης. Η τηλεπισκόπηση προσφέρει αποδοτικές σε κόστος και χρόνο εναλλακτικές λύσεις για την αυτόματη ανάλυση μεγάλου όγκου χωρικών πληροφοριών και την παραγωγή θεματικών χαρτών. Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αποτυπωθεί η πρόσφατη πυρική ιστορία του νομού Αττικής, με μόνο την εφαρμογή μεθόδων τηλεπισκόπησης και με τη βοήθεια γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών, χρησιμοποιώντας μια σειρά από εικόνες Landsat από το 1984 έως το 2011. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η περίμετρος των πυρκαγιών αναγνωρίστηκαν με υψηλή ακρίβεια ενώ η διαφορά της συνολικής καμένης έκτασης που υπολογίζεται από δορυφορικά δεδομένα σε σχέση με τις αντίστοιχες καταγραφές της δασικής υπηρεσίας εξηγείται από τον αριθμό των δορυφορικών εικόνων που χρησιμοποιούνται και από την ημερομηνία λήψης της πρώτης εικόνα. Προτείνεται η προώθηση της χρήσης δορυφορικών δεδομένων ως βασική πηγή πληροφοριών, παράλληλα με την ανάπτυξη αυτοματοποιημένων μεθόδων ταξινόμησης για την αναγνώριση των καμένων εκτάσεων και τη σύνταξη θεματικών χαρτών με το ιστορικό πυρκαγιών.

## ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- I.26. **Krebs, P., Koutsias, N., Conedera, M. 2012. Modelling the eco-cultural niche of giant chestnut trees in southern Switzerland: new insights into landscape history through distribution analysis of a heritage. Journal of Historical Geography**

Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα και της πρόωρης σύγχρονης περιόδου, η καλλιέργεια της καστανιάς ήταν κυρίαρχη σε διάφορες ορεινές περιοχές στη δυτική Ευρώπη. Οι μεγάλοι αριθμοί γιγαντιαίων δέντρων καστανιάς που έχουν αναφερθεί σε όλη την ήπειρο μπορούν να θεωρηθούν ως ζωντανή κληρονομιά αυτής της περιόδου. Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιήσαμε μια συστηματική καταγραφή των γιγαντιαίων δέντρων καστανιάς στη νότια Ελβετία για την αναδημιουργία του οικο-πολιτιστικού θώκου σχετικά με τη μακροπρόθεσμη καλλιέργεια και διατήρηση τέτοιων ιδιαίτερων δέντρων. Για αυτό το σκοπό εφαρμόσαμε τη λογιστική παλινδρόμηση με την παρουσία των γιγαντιαίων καστανιών ως εξαρτημένη μεταβλητή έναντι 65 περιβαλλοντικών και πολιτιστικών ανεξάρτητων επεξηγηματικών μεταβλητών. Εφαρμόσαμε διάφορα λογιστικά μοντέλα χρησιμοποιώντας διάφορες μετασχηματισμένες και μη μεταβλητές. Από τα 42 μοντέλα που δημιουργήσαμε, επιλέξαμε δύο τελικά μοντέλα, βάσει της ακρίβειάς τους. Πολλές από τις επιλεγμένες επεξηγηματικές μεταβλητές, όπως η απόσταση από τη λίμνη, η αφθονία ζωικού κεφαλαίου ή ο αριθμός δευτερογενών αστικών εγκαταστάσεων, αποκαλύπτουν ότι προηγούμενες τοπικές και περιφερειακές κοινωνικοοικονομικές συνθήκες και περιβαλλοντικοί περιορισμοί έχουν σημαντική επεξηγηματική δύναμη. Η προσέγγιση αυτή μας επιτρέπει να ανιχνεύσουμε διάφορες πτυχές του οικο-πολιτιστικού θώκου που μπορεί να έδρασε στο απόμακρο παρελθόν για να υποστηρίξει την ανάπτυξη του παραδοσιακού πολιτισμού των καλλιέργειών των καστανιών, καθώς επίσης και πιά πρόσφατα, για να συντηρήσει το πληθυσμό των γιγαντιαίων καστανιών κατά τη διάρκεια της φάσης κατάρευσης αυτού του πολιτισμού. Τα περισσότερα αποτελέσματα συμφωνούν με την ιστορική τεκμηρίωση, ενώ άλλα υπερβαίνουν τις προσαγές της γραπτής ιστορίας και αποκαλύπτουν ενδιαφέροντα γνωρίσματα των προηγούμενων

οικονομικών και πολιτιστικών συστημάτων.

- I.25. **N. E. Mitrakis, G. Mallinis, N. Koutsias, and J. B. Theocharis. 2012. Burned area mapping in Mediterranean environment using medium resolution multi-spectral data and a neuro-fuzzy classifier. International Journal of Image and Data Fusion.**

Σε αυτή τη μελέτη αξιολογούνται οι δυνατότητες ενός νευρο-ασαφούς ταξινομητή αυτοοργάνωσης (self-organising neuro-fuzzy classifier) για τη χαρτογράφηση καμένων περιοχών με τη χρήση πολυφασματικών δορυφορικών δεδομένων. Το προτεινόμενο νευρο-ασαφές μοντέλο ενσωματώνει μια πολυεπίπεδη δομή που αποτελείται από δύο τύπους κόμβων. Ο πρώτος τύπος αντιστοιχεί σε ένα γενικό ασαφή, νευρώνα-ταξινομητή (FNCs), ενώ ο δεύτερος τύπος είναι μόνο ένας τελεστής συγκερασμού αποφάσεων. Ο αλγόριθμος GMDH (Group Method of Data Handling) χρησιμοποιείται για εκμάθηση και αυτο-οργάνωση του μοντέλου έτσι ώστε ο προτεινόμενος νευρο-ασαφής ταξινομητής να έχει δυνατότητες επιλογής χαρακτηριστικών. Η πρωτοπόρος δομή που προκύπτει αποτελείται όχι μόνο από ασαφείς, νευρώνες-ταξινομητές αλλά και από επίπεδα μόνο με τελεστές συγκερασμού αποφάσεων λόγω του φασματικού χαρακτήρα των καμένων εκτάσεων. Ο αλγόριθμος εφαρμόζεται στο σύνολο μιας πολυφασματικής εικόνας LANDSAT-5 TM, της κεντρικής Ελλάδας αμέσως μετά τις μεγάλες πυρκαγιές του καλοκαιριού του 2007. Εκτός από το νευρο-ασαφή ταξινομητή αυτοοργάνωσης, η ίδια εικόνα ταξινομήθηκε και με τη χρήση νευρωνικών δίκτυων (NN), μηχανών διανυσμάτων υποστήριξης (SVM) και αλγορίθμων προσαρμοστικής ώθησης (AdaBoost). Ο χάρτης που προέκυψε από την προτεινόμενη νευρο-ασαφή μέθοδο παρουσίασε την υψηλότερη συνολική ακρίβεια (περισσότερο από 95%) σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους. Ωστόσο, οι διαφορές αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα του ελέγχου McNemar, λόγω της φύσης του προβλήματος ταξινόμησης.

- I.24. **G. Mallinis and N. Koutsias\*. 2012. Comparing ten classification methods for burned area mapping in a Mediterranean environment using Landsat TM satellite data. Internstional Journal of Remote Sensing. 33(14): 4408-4433.**

Διάφορες μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια των τριών τελευταίων δεκαετιών για τη βελτίωση της ακρίβειας ταξινόμησης και χαρτογράφησης καμένων περιοχών με χρήση εικόνων από μια σειρά δορυφόρων. Σε αυτή την εργασία, συγκρίνονται δέκα τέτοιες μέθοδοι ταξινόμησης με τη χρήση δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου (TM) του δορυφόρου Landsat-5 (TM) σε τρεις Μεσογειακές περιοχές ενώ η αξιολόγηση της ακρίβειας τους γίνεται σύμφωνα με (i) μια παραδοσιακή ανά εικονοστοιχείο προσέγγιση, (ii) με τη χρήση της μεθόδου αριστοποίησης Pareto και (iii) με μια ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης. Επιπλέον, πραγματοποιείται διάκριση των σφαλμάτων ανάλογα με τη χωρική κατανομή τους και την αιτία δημιουργίας τους. Η σύγκριση των μεθόδων κατέδειξε ότι δεν είναι στατιστικά σημαντικές οι διαφορές στην ακρίβεια ταξινόμησης των καμένων εκτάσεων. Οι διαφορές μεταξύ των μεθόδων αξιολογήθηκαν και με την εξέταση των διαφορών στην ακρίβεια κατά μήκος των περιμέτρων των καμένων εκτάσεων, ωστόσο, και πάλι αυτά δεν ήταν στατιστικά σημαντικά. Τα ευρήματα της μελέτης μας σε ένα Μεσογειακό περιβάλλον, καταδεικνύουν σαφώς ότι για την επιλογή της καταλληλότερης προσέγγισης για την ταξινόμηση και διάκριση καμένων εκτάσεων ιδιαίτερη βαρύτητα θα πρέπει να δίνεται σε παράγοντες, όπως η διαθέσιμη υπολογιστική ισχύ, τα χαρακτηριστικά των εικόνων, η διαθεσιμότητα βοηθητικών δεδομένων, το διαθέσιμο λογισμικό και η εμπειρία του αναλυτή. Ίσως το πιο σημαντικό εύρημα της μελέτης αυτής είναι ότι η διακύμανση που υπεισέρχεται στην ακρίβεια της ταξινόμησης εξαιτίας των διαφορετικών μεθόδων, είναι μικρότερη από τη διακύμανση που προέρχεται από παράγοντες που διαφοροποιούνται σε τοπικό επίπεδο και στις τρεις περιοχές μελέτης, καθώς η μεταξύ των ομάδων διακύμανση της συνολικής ακρίβειας είναι υψηλότερη από εκείνη εντός των ομάδων.

- I.23. **N. Koutsias\*, M. Arianoutsou, A.S. Kallimanis, G. Mallinis, J.M. Halley and P. Dimopoulos. 2012. Where did the fires burn in Peloponnisos, Greece the summer of 2007? Evidence for a synergy of fuel and weather. Agricultural and Forest Meteorology. 156: 41– 53.**

Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να διερευνηθεί το πρότυπο των καταστροφικών πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το 2007 στην Πελοπόννησο. Οι πυρκαγιές αυτές προκάλεσαν την απώλεια 67 ζώων και αναγνωρίστηκαν ως η πιο ακραία φυσική καταστροφή στην πρόσφατη ιστορία της χώρας. Στην εργασία αυτή συγκρίνουμε τις πυρκαγιές του 2007 πρώτον σε σχέση με τη διαθέσιμη κάυση ύλη του τοπίου σύμφωνα με ένα τυχαίο χωρικό πρότυπο και δεύτερον σε σχέση με το πρότυπο των πυρκαγιών της προηγούμενης περιόδου 2000-2006. Επιπλέον εφαρμόσαμε μια μέθοδο απαλλαγμένη από τις προϋποθέσεις των υποκείμενων κατανομών. Η μελέτη συμβάλλει στην τρέχουσα συζήτηση για τη σχετική σημασία που έχει η κάυση ύλη έναντι των καιρικών συνθηκών για την εκδήλωση των μεγάλων και έντονων πυρκαγιών. Ενώ η πλειοψηφία των πυρκαγιών του 2007 έκαψε τα πυρόφιλα οικοσυστήματα σε χαμηλά υψόμετρα, ένα μέρος τους κινήθηκε προς τα μη πυρόφιλα οικοσυστήματα, παρουσιάζοντας μια

απόκλιση από το πρότυπο των πυρκαγιών της πρόσφατης ιστορίας. Οι κατηγορίες κάλυψης του CORINE που κήκαν περισσότερο από τις πυρκαγιές ήταν η κατηγορία «Αγροτικές εκτάσεις με σηματικό ποσοστό κάλυψης από φυσική βλάστηση» και ακολούθησαν οι κατηγορίες «Σκληρόφυλλη βλάστηση», «Παραδοσιακοί ξυλώδεις θάμνοι», «Πολύπλοκα σχέδια καλλιέργειας» και «Ελαιώνες». Οι κατηγορίες αυτές παρουσιάζουν μεγάλη συσσώρευση καύσιμης ύλης μέσω της εμφάνισης της φυσικής βλάστησης στους εγκαταλειμμένους αγρούς και καλλιέργειες καθώς επίσης και από μεταβολές στις χρήσεις γης. Τα αυξανόμενα ποσοστά των υγρών περιοχών που κήκαν συσχετίζονται σαφώς με τις καιρικές συνθήκες. Η συνεργιστική επίδραση μεταξύ της δασικής καύσιμης ύλης και των καιρικών συνθηκών επεξηγεί τις κατ'ασυνήθιστο τρόπο μεγάλες πυρκαγιές του 2007 στην Πελοπόννησο. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε μια κλιματολογικά οδηγημένη αλλαγή του καθιερωμένου καθεστώτος των πυρκαγιών που προωθείται από τη συσσώρευση της καύσιμης ύλης και προμηνύει σημαντικές οικολογικές συνέπειες. Η προβλεπόμενη οικολογική καταστροφή δικαιολογείται από την έλλειψη συγκεκριμένων προσαρμογών των μη πυρόφιλων τύπων βλάστησης ιδιαίτερα σε μεγάλα γεγονότα πυρκαγιών.

- I.22. **S. Moustakidis, G. Mallinis, N. Koutsias, J. Theocharis, V. Petridis. 2012. An SVM-based Fuzzy Decision Tree for Classification of Multispectral Remote Sensing Images. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 50(1): 149-169.**

Αντικείμενο αυτής της εργασίας ήταν η ανάπτυξη μιας νέας μεθόδου ταξινόμησης δορυφορικών εικόνων (FDT-SVM), η οποία στηρίζεται στην ανάπτυξη ενός ασαφούς δένδρου αποφάσεων, όπου ο διαχωρισμός στους κόμβους υλοποιείται μέσω Μηχανών Διανυσμάτων Υποστήριξης (Support Vector Machines-SVMs). Η δομή του δένδρου προσδιορίζεται μέσω ενός αλγορίθμου ομαδοποίησης των κατηγοριών, ο οποίος καθορίζει τις κατηγορίες που πρέπει να διαχωριστούν σε κάθε εσωτερικό κόμβο, με βάση το βαθμό της ασαφούς σύγχυσης μεταξύ τους. Επιπλέον, η αποτελεσματική επιλογή χαρακτηριστικών έχει ενσωματωθεί στο πλαίσιο της διαδικασίας ανάπτυξης του δένδρου, με την επιλογή των κατάλληλων χαρακτηριστικών που απαιτείται για την διάκριση σε κάθε ένα κόμβο ξεχωριστά. Ο αλγόριθμος FDT-SVM παρουσιάζει μια σειρά ελκυστικών χαρακτηριστικών, όπως αυξημένη ακρίβεια ταξινόμησης, ερμηνεύσιμη ιεραρχία του δένδρου και χαμηλή πολυπλοκότητα του τελικού μοντέλου/δένδρου. Επιπλέον, η ιεραρχική κατάτμηση εικόνας είναι σύμφωνη με την ιεραρχία του τοπίου ενώ έχει και αρκετά χαμηλές απαιτήσεις αναφορικά με την υπολογιστική ισχύ και τις απαιτήσεις για αποθήκευση δεδομένων. Ο προτεινόμενος αλγόριθμος δοκιμάστηκε σε δύο διαφορετικές περιοχές και με διαφορετικά δεδομένα. Αρχικά για τη ταξινόμηση δασικών κατηγοριών χρησιμοποιώντας μια πολυφασματική εικόνα Quicbird (όπου υπολογίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ένας μεγάλος αριθμός μέτρων υψής, διαφόρων παραθύρων) και στη συνέχεια για την ταξινόμηση σε αστικό περιβάλλον με τη χρήση υπερφασματικών δεδομένων. Η εξαντλητική πειραματική έρευνα αποδεικνύει ότι η μέθοδος FDT-SVM είναι ανώτερη σε σύγκριση με έξι υπάρχουσες μεθόδους, συμπεριλαμβανομένων των παραδοσιακών αλγορίθμων SVM πολλαπλών τάξεων καθώς και των δυαδικών δένδρων ταξινόμησης που αναπτύσσονται με τη χρήση SVM. Η σύγκριση πραγματοποιείται επί τη βάση των αρχικών ποσοστών ελέγχου, την πολυπλοκότητα, την τελική ακρίβεια ταξινόμησης και τους χρόνους υπολογισμού που απαιτούνται.

- I.21. **M. Panitsa, N. Koutsias, I. Tsiripidis, A. Zotos and P. Dimopoulos. 2011. Species-based versus habitat-based evaluation for conservation status assessment of habitat types in the East Aegean islands (Greece). Journal for Nature Conservation. 19: 269-275.**

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία βασισμένη σε ένα περιβάλλον γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών για την εκτίμηση της αξίας διατήρησης χρησιμοποιώντας μια παραδοσιακή μέθοδο βάση των ειδών και μια πολύ-κριτηριακή μέθοδο βάση των ενδιατημάτων. Η μεθοδολογία εφαρμόστηκε σε 49 μικρά νησιά και νησίδες στην ανατολική περιοχή του Αιγαίου, που ανήκει σε μια SCI περιοχή του δικτύου Natura 2000. Η βοτανική παραδοσιακή μέθοδος αξιολόγησης της κατάστασης διατήρησης προσδίδει ειδική βαρύτητα στην παράμετρο του ενδημισμού, ενώ η πολύ-κριτηριακή προσέγγιση αξιολόγησης δίνει έμφαση στα κριτήρια της ποικιλότητας, της σπανιότητας, της φυσικότητας, και των απειλών για κάθε τύπο οικοτόπου σε συνδυασμό με τον αριθμό των σημαντικών taxa. Οι τιμές για τη διατήρηση που προκύπτουν από τις δύο προσεγγίσεις συσχετίζονται σημαντικά αλλά φαίνεται ότι η πολύ-κριτηριακή προσέγγιση είναι πιο αποτελεσματική καθώς συμπεριλαμβάνει όλους τους τύπους οικοτόπων στην περιοχή μελέτης στο 25% των πολυγώνων με την υψηλότερη αξία διατήρησης.

- I.20. **F. Moreira, O. Viedma, M. Arianoutsou, T. Curt, N. Koutsias, E. Rigolot, A. Barbati, P. Corona, P. Vaz, G. Xanthopoulos, F. Mouillot, E. Bilgili. 2011. Landscape – wildfire interactions in Southern Europe: implications for landscape management. Journal of Environmental Management. 92: 2389-2402.**

Κάθε έτος περίπου μισό εκατομύριο εκτάρια εκτάσεων καίγονται από τις πυρκαγιές στη νότια Ευρώπη,

έχοντας μεγάλες οικολογικές και κοινωνικοοικονομικές επιδράσεις. Οι αλλαγές του κλίματος και οι αλλαγές στις χρήσεις γης στις τελευταίες δεκαετίες έχουν αυξήσει τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιών. Σε αυτή την εργασία γίνεται ανασκόπηση τη διαθέσιμης επιστημονικής γνώσης σχετικά με τις σχέσεις μεταξύ του τοπίου και των πυρκαγιών στην περιοχή της Μεσογείου, εστιάζοντας σε πολιτικές διαχείρισης τοπίων που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν προκειμένου να προαχθούν τα τοπία με χαμηλότερο κίνδυνο πυρκαγιάς. Τα κύρια συμπεράσματα είναι ότι (1) οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες έχουν ευνοήσει τις αλλαγές κάλυψης εδάφους που συμβάλλουν στον αυξανόμενο κίνδυνο πυρκαγιών στις τελευταίες δεκαετίες, (2) μεγάλες πυρκαγιές γίνονται συχνότερα, (3) η αυξανόμενη συχνότητα πυρκαγιών δημιουργεί ομοιογενή τοπία που καλύπτονται από πυρόφιλους τύπους βλάστησης όπως θαμνότοπους (4) η διαχείριση τοπίων ώστε να μειωθούν τα φορτία καυσίμων μπορεί να είναι επιτυχής μόνο εάν οι καιρικές συνθήκες πυρκαγιάς δεν είναι ακραίες. Οι προκλήσεις για τη διευθέτηση αυτών των προβλημάτων και τις πολιτικές διαχείρισης των τοπίων που πρέπει να υιοθετηθούν συζητούνται μαζί με τα σημαντικότερα κενά γνώσης.

- I.19. **F. Nioti, P. Dimopoulos and N. Koutsias\*. 2011. Correcting the fire scar perimeter of a 1983 wildfire using USGS archived Landsat satellite data. *GIScience & Remote Sensing*. 48(4): 600-613.**

Τον Ιούλιο του 1983 μια μεγάλη πυρκαγιά εκδηλώθηκε στην Κάρπαθο για την οποία μόνο ένα γενικό σκαρίφημα της καμένης έκτασης ήταν διαθέσιμο, το οποίο στερείται λεπτομερών χωρικών πληροφοριών ειδικά για τις άκαυτες νησίδες μέσα στην περίμετρο της πυρκαγιάς. Για το σκοπό αυτό καθιερώθηκε μια μελέτη για να χαρτογραφήσει με μεγάλη λεπτομέρεια την καμένη έκταση χρησιμοποιώντας εικόνες Landsat από το αρχείο της USGS με την εφαρμογή μερικών ήδη επιτυχημένων τεχνικών επεξεργασίας εικόνων. Στην εργασία αυτή συνοψίζονται τα κύρια συμπεράσματα της έρευνάς μας και προσπαθούμε να δώσουμε μερικές γενικές υποδείξεις σχετικά με τη χρήση της τηλεπισκόπησης και των αρχειοθετημένων εικόνων Landsat για την αναδημιουργία της ιστορίας των πυρκαγιών. Η τηλεπισκόπηση μαζί με τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών μπορεί να παρέχουν ένα άριστο πλαίσιο για γρήγορη και αξιόπιστη συλλογή δεδομένων τα οποία είναι απαραίτητα στοιχεία για την οικο-περιβαλλοντική ανάλυση. Δορυφορικά δεδομένα πολλαπλών τύπων προσφέρουν μια απεριόριστη πηγή πληροφορίας που καθορίζεται από τα φασματικά και χωρικά χαρακτηριστικά των ανιχνευτών. Η δορυφορική χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων είναι πολύ κοινή σήμερα και θεωρείται ως μια τυποποιημένη τεχνική για τη δημιουργία χαρτών των καμένων εκτάσεων σε πολλαπλές κλίμακες ως συνάρτηση της γεωμετρικής διακριτικής ικανότητας των δορυφορικών ανιχνευτών.

- I.18. **G. Mallinis, D. Emmanouloudis, V. Giannakopoulos, F. Maris and N. Koutsias. 2011. Mapping and interpreting historical land cover changes in a Natura 2000 site using earth observational data: the case of Nestos Delta, Greece. *Applied Geography*. 31: 312-320.**

Στην εργασία αυτή χαρτογραφήθηκαν και ερμηνεύθηκαν αλλαγές στην κάλυψη και χρήσης γης καθώς και στο τοπίο στο δέλτα ενός ποταμού που ανήκει στο δίκτυο NATURA 2000, στη Βόρεια Ελλάδα. Για την αξιολόγηση των αλλαγών χρησιμοποιήθηκαν διαχρονικοί χάρτες που καλύπτουν μια περίοδο περίπου 65 ετών και οι οποίοι δημιουργήθηκαν από την αντικειμενοστραφή επεξεργασία παγχρωματικών αεροφωτογραφιών και δορυφορικών δεδομένων υψηλής χωρικής ανάλυσης. Οι αλλαγές αυτές συνδέονται με την ανθρώπινη παρέμβαση και σημαντικές κοινωνικό-οικονομικές διαδικασίες που συμβαίνουν στην περιοχή κατά τη διάρκεια της μελέτης. Το 1945, τα δάση και οι υγρότοποι κυριαρχούσαν στη περιοχή του δέλτα, καταλαμβάνοντας το 63% της συνολικής κάλυψης γης. Μεταγενέστερα αυτοί οι τύποι κάλυψης γης μειώθηκαν σημαντικά και οι γεωργικές περιοχές κυριάρχησαν στο τοπίο, ως αποτέλεσμα των πολιτικών που εφαρμόστηκαν για τη διευκόλυνση της εγκατάστασης προσφύγων από τη Μικρά Ασία. Με τις αλλαγές επίσης αυξήθηκε ο κατακερματισμός του τοπίου. Στη συνέχεια το τοπίο έγινε λιγότερο ανομοιογενές το 1992 ενώ τέλος το 2002, οι γεωργικές περιοχές παρουσιάζουν μια μικρή μείωση του ποσοστού της κάλυψης οι οποίες έχουν μετατραπεί ξανά σε φυσικές περιοχές, μετά την εισαγωγή της ευρωπαϊκής Κοινής Γεωργικής Πολιτικής. Περίπου το 77% της έκτασης του δέλτα βίωσε αλλαγές κατά την πρώτη περίοδο που μελετήθηκε (1945-1960). Σχεδόν τα δύο τρίτα αυτής της αλλαγής οφείλεται στις αλλαγές μεταξύ διαφόρων κατηγοριών, ενώ το υπόλοιπο σχετίζεται με αλλαγές στη χωροθέτηση των διαφόρων κατηγοριών (swap changes). Κατά τη δεύτερη περίοδο της ανάλυσης (1960-1992), μεταβολές διαπιστώθηκαν στο 50% της περιοχής, ενώ τέλος, στην τρίτη, πιο πρόσφατη χρονική περίοδο (1992-2002), το 85% του τοπίου παρέμεινε αμετάβλητο, ενώ οι καθαρές αλλαγές (net changes) ήταν δύο φορές πιο συχνές από τις αλλαγές στη χωροθέτηση των διαφόρων κατηγοριών. Όπως διαπιστώθηκε η ανθρώπινη παρέμβαση ήταν ο βασικός παράγοντας πίσω από αλλαγές στη δομή και στη σύνθεση του τοπίου.

- I.17. **A. Dounavi, N. Koutsias, M. Ziehe and H.H. Hattemer. 2010. Spatial patterns and genetic structures within beech populations (*Fagus sylvatica* L.) of forked and non-forked individuals. *European***

**Journal of Forest Research. 129: 1191-1202.**

Οι αναλύσεις προτύπων κατανομής και γενετικών δομών των δασικών συστάδων μπορούν να προσδιορίσουν ευδιάκριτες οικογενειακές δομές και να παρέχουν πολύτιμη γνώση για τη σχέση των γενετικών και φαινοτυπικών προτύπων. Σε αυτή την εργασία, χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι ανάλυσης σημειακών δεδομένων και δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης για να εξετάσουμε τις χωρικές και γενετικές δομές σε δύο φυσικές αναγενόμενες συστάδες οξυών, οι οποίες διαφέρουν στην ηλικία, τη μορφολογία κορμών, και τη διαχείρισή τους. Στατιστικά σημαντική χωρική συσσώρευση παρατηρήθηκε σε αποστάσεις μέχρι 20 μ στην ηλικιακά νέα δασική συστάδα, ενώ κανονικότητα παρατηρήθηκε σε αποστάσεις κάτω από 10 μ στην ηλικιακά παλαιά συστάδα. Η χωρική ανάλυση χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση K του Ripley έδειξε ότι το χωρικό πρότυπο των δέντρων που δεν εμφανίζουν διχάλα στον κορμό τους ταιριάζει με το χωρικό πρότυπο όλων των δέντρων, ενώ τα δέντρα με τη διχάλα κατανέμονται τυχαία στο χώρο. Επιπλέον σύμφωνα με τη διμεταβλητή συνάρτηση K του Ripley, τα δέντρα με τη διχάλα και στις δύο συστάδες κατανέμονται τυχαία στο χώρο σε σχέση με τις θέσεις των δέντρων που δεν εμφανίζουν διχάλα. Τέλος, οι τιμές του δείκτη I του Moran δεν ήταν πολύ υψηλές, αν και, σημαντική γενετική αυτοσυσχέτιση παρατηρήθηκε σε αποστάσεις μέχρι 20 μ στη νέα ηλικιακά συστάδα, που υποδηλώνει την ύπαρξη ευδιάκριτων οικογενειακών δομών. Όμως, δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική γενετική δομή στην ηλικιακά παλαιά συστάδα. Από τα ευρήματά της εργασίας μας προκύπτει ότι τα χωρικά γενετικά πρότυπα διαμορφώνονται από την ηλικία της συστάδας, μορφολογικές δομές, και ανθρωπίνες επιρροές και επεμβάσεις. Το χωρικό πρότυπο κατανομής των δέντρων με τη διχάλα δεν αποδόθηκε ξεκάθαρα σε οικογενειακές δομές. Τυχαίες επιδράσεις και περιβαλλοντικές διακυμάνσεις σε μικρο-κλίμακα θα μπορούσαν να είναι πρόσθετοι παράγοντες επεξήγησης του χωρικού προτύπου της διχάλας σε άτομα οξυάς.

- I.16. **Koutsias N.\*, J. Martínez-Fernández and B. Allgöwer. 2010. Do factors causing wildfires vary in space? Evidence from geographically weighted regression. *GIScience & Remote Sensing*. 47(2): 221-240.**

Σε αυτή την εργασία πραγματοποιήσαμε μια γεω-στατιστική ανάλυση για να επεξηγηθεί η εμφάνιση των δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιώντας κοινωνικοοικονομικούς και δημογραφικούς δείκτες μαζί με μεταβλητές κάλυψης εδάφους καθώς και γεωργικές στατιστικές σε επίπεδο νομών στη νότια Ευρώπη. Εφαρμόσαμε ένα κλασσικό γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης μαζί με μια γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση για να επεξηγήσουμε την εμφάνιση των δασικών πυρκαγιών (εξαρτημένη μεταβλητή θεωρήσαμε την ετήσια πυκνότητα των >1 εκταρίου πυρκαγιών). Η επεξηγηματική ικανότητα του κλασσικού γραμμικού μοντέλου αυξήθηκε από 52% σε 78% ως αποτέλεσμα των μη-σταθερών σχέσεων μεταξύ των δασικών πυρκαγιών και των υποκείμενων επεξηγηματικών μεταβλητών σε όλη τη λεκάνη της Μεσογείου. Το γραμμικό κλασσικό μοντέλο που αναπτύξαμε δεν ήταν ικανό ώστε να επεξηγήσει πλήρως τις υποκείμενες αιτίες εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών. Πράγματι, οι τοπικές προσεγγίσεις (δηλ. η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση) μπορούν να είναι συμπληρωματικές για να υπερνικήσουν το πρόβλημα των μη σταθερών σχέσεων ή των ελλειπουσών μεταβλητών. Τα αποτελέσματά μας επιβεβαιώνουν τη σημασία των αγροτικών δραστηριοτήτων, της εγκατάλειψης της γης και των αναπτυξιακών διαδικασιών ως υποκείμενων επεξηγηματικών παραγόντων εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών. Ο προσδιορισμός περιοχών στο χώρο μη σταθερών επεξηγηματικών σχέσεων μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών, ειδικά όταν αναφερόμαστε σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, αναγνωρίζοντας συγχρόνως τον τοπικό χαρακτήρα αυτών. Αυτό μπορεί να είναι πολύ σημαντικό σε θέματα διαχείρισης και πολιτικής των πυρκαγιών.

- I.15. **G. Mallinis, F. Maris, I. Kalinderis and N. Koutsias. 2009. Assessment of post-fire soil erosion risk in fire-affected watersheds using remote sensing and GIS. *GIScience & Remote Sensing*. 46(4): 388-410.**

Στόχος της εργασίας ήταν η μοντελοποίηση του πιθανού κινδύνου διάβρωσης σε επίπεδο λεκανών απορροής μετά από μια μεγάλη πυρκαγιά σε ένα Μεσογειακό τοπίο, με σκοπό το σχεδιασμό και την ιεράρχηση των απαραίτητων προστατευτικών ενεργειών και έργων. Για τη χαρτογράφηση του βαθμού καταστροφής μετά την πυρκαγιά και της κάλυψης γης πριν την πυρκαγιά, χρησιμοποιήθηκαν μια δορυφορική εικόνα ASTER, μια δορυφορική εικόνα του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT, καθώς και ορθοφωτογραφίες αμέσως μετά και πριν την πυρκαγιά. Η πριν και μετά τη πυρκαγιά απώλεια στερεοφορτίου υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας μια εμπειρική μέθοδο σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, ενώ υπολογίστηκαν και οι αλλαγές στον κατακερματισμό των κατηγοριών διάβρωσης ως συνέπεια της πυρκαγιάς. Η ακρίβεια ταξινόμησης για το χάρτη του βαθμού καταστροφής της πυρκαγιάς ανήλθε στο 83%. Η ποσότητα των παραγόμενων υλικών αλλά και το χωρικό πρότυπο του κινδύνου διάβρωσης μεταβλήθηκε σε 21 από τις 24 λεκάνες απορροής. Τέλος αναγνωρίστηκαν 7 λεκάνες, οι οποίες υπόκεινται στο μεγαλύτερο κίνδυνο διάβρωσης και στις οποίες θα πρέπει να αντιμετωπιστεί με



μεγαλύτερη προτεραιότητα αυτός ο κίνδυνος.

- I.14. **Koutsias, N.\*, G. Mallinis, and M. Karteris. 2009. A forward/backward principal component analysis of Landsat-7 ETM+ data to enhance the spectral signal of burnt surfaces. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 64:37-46.**

Η ανάλυση κυρίων συνιστωσών, μια στατιστική μέθοδος μείωσης του αριθμού των μεταβλητών δεδομένων υψηλής συσχέτισης, έχει εκτενώς χρησιμοποιηθεί σε θέματα τηλεπισκόπησης. Δημιουργεί νέα μη συσχετισμένα δεδομένα μέσω γραμμικών αριθμητικών σχέσεων, στα οποία η πρώτη κύρια συνιστώσα εμπεριέχει το μεγαλύτερο μέρος της διασποράς, με τις υπόλοιπες συνιστώσες να περιέχουν μικρότερα ποσοστά της αρχικής διασποράς ανάλογα του βαθμού της συνιστώσας. Ο μετασχηματισμός κυρίων συνιστωσών εφαρμόστηκε για την ενίσχυση της φασματικής διακριτότητας των καμένων εκτάσεων στα δορυφορικά δεδομένα του Ενισχυμένου Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT. Η προτεινόμενη μέθοδος φασματικής ενίσχυσης, με την επιλεκτική απομάκρυνση της φασματικής πληροφορίας από τα αρχικά δορυφορικά δεδομένα, αποτελείται από μια εμπρόσθια/αντίστροφη ανάλυση κυρίων συνιστωσών, η οποία ακολουθείται από αλγεβρικές πράξεις (αφαίρεση) των εικόνων. Η ενίσχυση της φασματικής διακριτότητας είναι πιο εμφανής στους φασματικούς διαύλους ETM+4 and ETM+7, όπου οι καμένες εκτάσεις συνθέτουν εκ των προτέρων διακριτές φασματικές ομάδες, αλλά και στους διαύλους ETM+2 and ETM+5. Η βελτίωση αυτή είναι δικαιολογημένη αφού η τρίτη κύρια συνιστώσα, η οποία δεν συμπεριλαμβάνεται στην αντίστροφη ανάλυση κυρίων συνιστωσών, συνίσταται κυρίως από τη φασματική πληροφορία αυτών των διαύλων. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της τεχνικής είναι η μείωση του βαθμού συσχέτισης μεταξύ των διαύλων της δορυφορικής εικόνας. Δεν παρατηρήθηκαν ευκρινείς διαφορές μεταξύ της τυποποιημένης και μη-τυποποιημένης ανάλυσης κυρίων συνιστωσών που να συστήσουν τη μία ή την άλλη εκδοχή, ενώ και οι δύο εκδοχές παρουσιάζουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα σε διάφορες πτυχές. Τέλος, παρατηρήθηκε αύξηση της διακριτότητας μεταξύ των καμένων εκτάσεων και της ξηρής βλάστησης από 0.473 σε 1.06 και 1.31 μετά την εφαρμογή της τυποποιημένης και μη-τυποποιημένης ανάλυσης κυρίων συνιστωσών, αντίστοιχα.

- I.13. **G. Mallinis, and N. Koutsias\*. 2008. Spectral and Spatial-Based Classification for Broad-Scale Land Cover Mapping Based on Logistic Regression. Sensors 8:8067-8085.**

Η βελτίωση των χαρακτηριστικών των δορυφορικών συστημάτων οδηγεί μεταξύ των άλλων στην ανάπτυξη νέων τεχνικών ταξινόμησης. Ιδιαίτερα σε ετερογενή και πολύπλοκα τοπία, όπως τα Μεσογειακά οικοσυστήματα, η χωρική πληροφορία μπορεί να παίξει πολύ σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της ακρίβειας ταξινόμησης και χαρτογράφησης. Σε αυτή τη μελέτη αναπτύχθηκε μια καινούργια μέθοδος φασματικής ταξινόμησης για τη χαρτογράφηση κατηγοριών κάλυψης/χρήσης γης, η οποία στηρίζεται στη χρήση πολλαπλών δυαδικών μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης. Η τεχνική αυτή εξελίχθηκε σε ταξινόμηση υφής υπολογίζοντας χωρικές συμμεταβλητές οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τις χωρικές σχέσεις κάθε εικονοστοιχείου με τα γειτονικά του. Οι δύο αυτές τεχνικές συγκρίθηκαν ως προς την ακρίβεια ταξινόμησης με τον ευρύτατα διαδεδομένο αλγόριθμο της μέγιστης πιθανοφάνειας, καθώς και μια τροποποίηση αυτού χρησιμοποιώντας το μέτρο της τυπικότητας (typicality), η οποία αποτελεί ένδειξη του βαθμού συμμετοχής στην κατηγορία στην οποία ταξινομήθηκε ένα εικονοστοιχείο. Η χρησιμοποίηση της λογιστικής παλινδρόμησης παρουσίασε υψηλότερη (75.61%) συνολική ακρίβεια ταξινόμησης σε σχέση με τον αλγόριθμο της μέγιστης πιθανοφάνειας (64.23%), αν και η διαφορά αυτή αποδείχθηκε ότι δεν είναι στατιστικά σημαντική. Η χρησιμοποίηση του μέτρου της τυπικότητας βελτίωσε εν μέρει την ακρίβεια ταξινόμησης (66.67%). Ο υπολογισμός των χωρικών συμμεταβλητών και η ενσωμάτωσή τους στα πολλαπλά λογιστικά μοντέλα, ήταν η προσέγγιση η οποία βελτίωσε σημαντικά την ακρίβεια ταξινόμησης φθάνοντας το 80.49%.

- I.12. **Mayer, R., C. Plank, S. Kollarits, H. Siegel, S. Kreuzer, C. Liehr, C. Rachoy, N. Wergles, J. Papez, L. Noessing, U. Sulzenbacher, V. Mair, D. Tosoni, S. Cimarosto, A. Zanco., A. Corsini., P. Jindra, T. Toli, H. Haradalia, N. Koutsias, S. Todorov, L. Krastev, W. Gasperl, M. Mayerl, M. Moelk, F. Ronchetti. 2008. MONITOR - Hazard Monitoring for Risk Assessment and Risk Communication. Georisk. 2(4):193-220.**

Η προστασία ενάντια στις φυσικές καταστροφές είναι μια αυξανόμενη πρόκληση για την κοινωνία. Σε πολλές περιοχές η συχνή εμφάνιση φυσικών κινδύνων όπως, παραδείγματος χάριν, οι πλημμύρες, οι καθιζήσεις εδάφους και οι δασικές πυρκαγιές αποτελεί μια σταθερή απειλή για τους κατοίκους, τα ενδιαφέροντα και τους πόρους τους. Το γενικό μέγεθος των καταστροφικών γεγονότων στην τελευταία δεκαετία παρουσιάζει σαφώς την ανάγκη για την περιεκτική και καινοτόμο διαχείριση κινδύνων. Είναι απολύτως απαραίτητο να εφαρμοστούν ελεγκτικοί μηχανισμοί για την προστασία του πληθυσμού, των περιοχών χρήσεων γης, της υποδομής και του χώρου στις διακυβευμένες περιοχές. Επομένως τα

εργαλεία ελέγχου και οι κατάλληλες διαδικασίες προσομοίωσης είναι αναπόφευκτες. Πρέπει να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την αξιολόγηση του κινδύνου, την επιτυχή διαχείριση κινδύνων και την επικοινωνία. Αυτά είναι τα κύρια καθήκοντα που το διεθνικό πρόγραμμα CadSES INTERREG IIIB εξετάζει. Η έκθεση αυτή παρουσιάζει τις ιδιαίτερες δραστηριότητες καθώς και μερικά αποτελέσματα του έργου MONITOR.

- I.11. **G. Mallinis, N. Koutsias, M. Tsakiri-Strati, and Michael Karteris. 2008. Object-based classification of a Quickbird high spatial resolution imagery for delineating forest vegetation polygons in a Mediterranean test site. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 63(2):237-250.**

Αντικείμενο της εργασίας ήταν η ανάπτυξη μιας ημιαυτόματης μεθοδολογίας για τη δημιουργία πολυγώνων βλάστησης σε μια Μεσογειακή περιοχή. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε μια δορυφορική εικόνα Quickbird, για την επεξεργασία της οποίας ακολουθήθηκε η αντικειμενοστραφής ανάλυση πολλαπλής κλίμακας. Για την ταξινόμηση των αντικειμένων της εικόνας χρησιμοποιήθηκε η στατιστική τεχνική των δένδρων ταξινόμησης και παλινδρόμησης καθώς και η μέθοδος του πλησιέστερου γείτονα. Επιπλέον, τοπικοί δείκτες χωρικές συνάφειας χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία εικόνων υψής με σκοπό τη βελτίωση της ακρίβειας ταξινόμησης. Η ακρίβεια προσέγγισε το 80% για την περίπτωση της χρησιμοποίησης των τοπικών δεικτών χωρικής συνάφειας, ενώ η μέθοδος των δένδρων ταξινόμησης και παλινδρόμησης αποδείχτηκε ανώτερη του πλησιέστερου γείτονα. Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία και πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν την επιχειρησιακή εφαρμογή της.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ

- I.10. **K. Kalabokidis, N. Koutsias, P. Konstantinidis and C. Vasilakos. 2007. Multivariate Analysis of Landscape Wildfire Dynamics in a Mediterranean Ecosystem of Greece. Area 39(3):392-402.**

Η εργασία αυτή διαπραγματεύεται τη χωρική κατανομή μακροπρόθεσμων χωρικών προτύπων των δασικών πυρκαγιών σε σχέση με φυσικές και ανθρωπογενείς συνιστώσες του περιβάλλοντος, οι οποίες χαρακτηρίζουν τη δυναμική των πυρκαγιών στην Ελλάδα. Η λογιστική παλινδρόμηση και η ανάλυση αντιστοίχισης εφαρμόστηκαν σε μια χωρική βάση δεδομένων η οποία αναπτύχθηκε και διαχειρίστηκε σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών. Χαρτογραφικά δεδομένα πυρκαγιών συσχετίστηκαν στατιστικά με βασικούς φυσικούς και ανθρωπογενείς γεωγραφικούς παράγοντες (γεωμορφολογία, κλίμα, χρήσεις γης και ανθρωπογενείς δραστηριότητες) για την εκτίμηση του βαθμού επίδρασής τους σε κλίμακα τοπίου. Τύποι κάλυψης γης φυσικής και γεωργικής βλάστησης ήταν οι πλέον σημαντικοί παράγοντες για την επεξήγηση της δυναμικής των πυρκαγιών σε επίπεδο τοπίου σε συνδυασμό με την τοπογραφία και τη βόσκηση.

- I.9. **J. de la Riva, F. Pérez, N.L. Renault and N. Koutsias, 2004. Mapping forest fire occurrence at a regional scale. Remote Sensing of Environment. 92(3):363-369.**

Σε μελέτες επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών, απαιτείται χωρική παρεμβολή της εξαρτημένης μεταβλητής που υποδηλώνει την «εμφάνιση δασικών πυρκαγιών» με σκοπό τη στατιστική σύγκριση και ανάλυση της με ανθρωπινες συνιστώσες, περιβαλλοντικούς παράγοντες και στατιστικά απογραφών. Για την απόκτηση της απαραίτητης συμβατότητας μεταξύ των διαφορετικών τύπων δεδομένων, σε τέτοιες χωρικές αναλύσεις, οι ιστορικές παρατηρήσεις εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών οι οποίες περιγράφονται με τις συντεταγμένες  $x$  και  $y$  του σημείου έναρξης, θα πρέπει να μετασχηματιστούν είτε σε συνεχόμενα χωρικά δεδομένα (συνήθως επιφάνειες πυκνότητας) ή σε διακριτά επιφανειακά δεδομένα. Η προσέγγιση της απλής χωρικής υπέρθεσης των σημειακών δεδομένων μπορεί να εφαρμοστεί για αυτόν τον μετασχηματισμό. Όμως, η διαδικασία αυτή προϋποθέτει την απουσία χωρικών σφαλμάτων και αβεβαιοτήτων, η παρουσία των οποίων δημιουργεί σοβαρά σφάλματα. Στην εργασία αυτή εφαρμόσαμε εναλλακτικά τη μέθοδο της παρεμβολής «πυρήνα» για το μετασχηματισμό των σημειακών αρχικών δεδομένων των σημείων έναρξης δασικών πυρκαγιών σε επιφανειακά δεδομένα που ορίστηκαν από τα πολιτικά διοικητικά όρια των κοινοτήτων σε δύο περιοχές της Ισπανίας. Με την υπέρθεση μια διμεταβλητής συνάρτησης έντασης πιθανότητας (πυρήνας) σε κάθε σημειακή παρατήρηση, τα σημεία έναρξης των δασικών πυρκαγιών θεωρήθηκαν ως ασαφή σημειακά δεδομένα παρά ακριβείς χωρικές οντότητες. Μια πολύ σημαντική παράμετρος η οποία καθορίζει το βαθμό εξομάλυνσης των αποτελεσμάτων είναι η παράμετρος εξομάλυνσης της μεθόδου «πυκνότητα πυρήνα». Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι για το βέλτιστο μέγεθος που πρέπει αυτή να έχει. Μεταξύ των γενικών συμπερασμάτων

που αποκομίστηκαν από αυτή την εργασία ήταν ότι η μέθοδος «πυρήνα» θα μπορούσε να αποτελέσει τη μέθοδο για τη χωρική απόδοση του προτύπου εμφάνισης δασικών πυρκαγιών όταν τα αρχικά δεδομένα παρουσιάζουν σημαντικές χωρικές ανακρίβειες.

- I.8. **Koutsias, N.\*, K. Kalabokidis, and B. Allgöwer, 2004. Fire occurrence patterns at landscape level: beyond positional accuracy of ignition points with kernel density estimation methods. *Natural Resource Modeling*. 17(4):359-375.**

Ιστορικά δεδομένα εμφάνισης δασικών πυρκαγιών παρέχουν, μεταξύ άλλων, τις συντεταγμένες των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών. Η ακριβής χωροθέτηση, όμως, των σημείων έναρξης είναι δύσκολη και συνεπώς οι θέσεις των σημείων έναρξης εμπεριέχουν χωρικές ανακρίβειες. Χωρικές αβεβαιότητες προκύπτουν επίσης και από άλλους παράγοντες όπως η χρησιμοποίηση μικρής κλίμακας χαρτών για τη χωροθέτηση αυτών των σημείων. Όταν ο σκοπός της ανάλυσης είναι η επεξήγηση του χωρικού προτύπου εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών και των υποκείμενων αιτιών τότε οι χωρικά ανακριβείς θέσεις των σημείων έναρξης εισάγουν σφάλματα και ανακρίβειες. Χρησιμοποιώντας μεθόδους παρεμβολής που βασίζονται σε «πυκνότητα πυρήνα» (kernel density), η εργασία αυτή εισάγει μια εναλλακτική μέθοδο προσδιορισμού της χωρικής εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών, η οποία διαπραγματεύεται τις χωρικές ανακρίβειες των σημείων έναρξης με την εξομάλυνση της επιρροής των ξεχωριστών μονάδων. Στην εργασία αυτή εφαρμόστηκε η παρεμβολή με τη μέθοδο του πυρήνα για τον προσδιορισμό χωρικών προτύπων εμφάνισης δασικών πυρκαγιών στη Χαλκιδική, χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών που έχουν εκδηλωθεί μεταξύ 1985 και 1995. Το βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχόμενη και όχι διακριτή η οποία περιορίζει τη στατιστική μέθοδο επεξεργασίας. Η παρεμβολή δημιουργεί νέα δεδομένα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση ζωνών εμφάνισης δασικών πυρκαγιών. Τα δεδομένα αυτά ακολουθούν την κανονική κατανομή, η οποία προϋποθέτει στη χρησιμοποίηση πολυμεταβλητών στατιστικών μεθόδων για την επεξήγηση υποκείμενων αιτιών.

- I.7. **Mallinis, G., N. Koutsias, A. Makras, and M. Karteris. 2004. Forest parameters estimation in a European Mediterranean landscape using remotely sensed data. *Forest Science*. 50(4):450-460**

Η δορυφορική τηλεπισκόπηση παρέχει νέες δυνατότητες και προκλήσεις στους δασολόγους διαχειριστές για τον έλεγχο και την προστασία των δασικών οικοσυστημάτων. Η χρήση των μέσης-υψηλής ευκρίνειας δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου (TM) LANDSAT για τον υπολογισμό της πυκνότητας, της κυκλικής επιφάνειας, του όγκου και της δασικής βιομάζας δασικών συστάδων αποτέλεσε το αντικείμενο έρευνας σε δασικό οικοσύστημα υψηλού βαθμού ετερογένειας στη Βόρεια Ελλάδα. Πολυφασματικοί μετασχηματισμοί των αρχικών δορυφορικών δεδομένων δημιούργησαν παράγωγα συνθετικά κανάλια, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν συνδυαστικά με τα αρχικά ως επεξηγηματικές μεταβλητές στα μοντέλα που αναπτύχθηκαν. Η τοπογραφική ομαλοποίηση που πραγματοποιήθηκε στη δορυφορική εικόνα LANDSAT-5, ήταν επιτυχημένη και αναγκαία, εξαιτίας του έντονου ανάγλυφου της περιοχής μελέτης. Στην εργασία χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι επιβλεπόμενης ταξινόμησης, η μέθοδος της μεγίστης πιθανοφάνειας και η μέθοδος της γραμμικής διακριτικής συνάρτησης του Fisher. Η ψηφιακή ταξινόμηση με τη χρήση της γραμμικής διακριτικής συνάρτησης του Fisher έδωσε συνολική ακρίβεια ταξινόμησης 82% για τη διάκριση των δασικών εκτάσεων σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες κάλυψης γης. Η μέθοδος αποδείχθηκε καλύτερη από ότι ο αλγόριθμος της μεγίστης πιθανοφάνειας ο οποίος προϋποθέτει κανονική κατανομή η οποία δεν ισχύει πάντοτε στα δορυφορικά δεδομένα. Παρά το γεγονός ότι σε κάποια μοντέλα (π.χ. κυκλική επιφάνεια), η συσχέτιση κυμάνθηκε σε ικανοποιητικά επίπεδα, ένα μεγάλο ποσό της διακύμανσης των εξαρτημένων μεταβλητών, έμεινε ανεξήγητο από τα μοντέλα της παλινδρόμησης. Όπως μπορεί να διαπιστωθεί σε όλους τους διαύλους πλην των TM4-5, το εύρος των τιμών είναι ιδιαίτερα μικρό. Εντύπωση προκάλεσε το γεγονός, ότι ο δίαυλος TM5, δεν παρουσίασε αρνητική συσχέτιση, γεγονός όμως που ίσως εξηγείται από το ότι οι παράγοντες που ασκούν τη μεγαλύτερη επίδραση στις τιμές φωτεινότητας που καταγράφει ο φασματικός δίαυλος TM5, είναι οι σκιές και η περιεχόμενη στην κομοστέγη υγρασία; ιδιαίτερα ο πρώτος παράγοντας στην περιοχή μελέτης παρουσίαζε πολύ μεγάλη μεταβλητότητα.

- I.6. **Koutsias, N.\*, and M. Karteris, 2003. Classification analyses for mapping forest fire fuel complexes using satellite remote sensing technology and geographical information systems. *International Journal of Remote Sensing*. 24(15):3093-3104.**

Η καύσιμη ύλη ή μοντέλο καύσιμης ύλης αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν τον κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών. Υπό αυτή την έννοια η μοντελοποίηση ή τυποποίηση και χαρτογράφηση της καύσιμης ύλης αποτελεί ένα από τα βασικά επίπεδα πληροφόρησης στο οποίο θα πρέπει να στηρίζεται ένα πετυχημένο σχέδιο διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών. Αντικείμενο της

εργασίας αυτής είναι η ταξινόμηση των δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT για τη χαρτογράφηση συμπλεγμάτων δασικής καύσιμης ύλης. Στην εργασία αυτή δόθηκε έμφαση στη διάκριση συγκεκριμένων τύπων κάλυψης γης και ταξινόμησής τους χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα σε συνδυασμό με άλλα βοηθητικά δεδομένα όπως το ψηφιακό υψομετρικό μοντέλο (DEM), δείκτες βλάστησης, κύριες συνιστώσες κ.λ.π. Γενικά, τα αποτελέσματα της ταξινόμησης των αρχικών δορυφορικών δεδομένων συμπεριλαμβανομένου των μετασχηματισμών καθώς και άλλων βοηθητικών δεδομένων κρίνονται αρκετά ικανοποιητικά. Η ακρίβεια της ταξινόμησης των δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT, για τη χαρτογράφηση της δασικής καύσιμης ύλης, κυμαίνεται σε αρκετά υψηλά επίπεδα. Η χρησιμοποίηση διαχρονικών δορυφορικών εικόνων, χρονικά κατάλληλα κατανεμημένων, μπορεί να αυξήσει την ακρίβεια των αποτελεσμάτων και γενικά να δώσει τη δυνατότητα της επιτυχούς ταξινόμησης και χαρτογράφησης πιο λεπτομερειικών κατηγοριών δασικής καύσιμης ύλης. Η φασματική και ραδιομετρική διακριτική ικανότητα του Θεματικού Χαρτογράφου κρίνεται αρκετά ικανοποιητική. Αντίθετα, η χωρική διακριτική ικανότητα, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου το τοπίο είναι αρκετά κατακερματισμένο, δεν κρίνεται αρκετά ικανοποιητική. Η μελλοντική βελτίωσή της με νέα δορυφορικά δεδομένα μπορεί να δώσει υψηλότερες ακρίβειες. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση των δορυφορικών δεδομένων του θεματικού χαρτογράφου του LANDSAT για την ταξινόμηση και χαρτογράφηση της δασικής καύσιμης ύλης συνοψίζονται στα εξής : Η δορυφορική τεχνολογία αποτελεί ίσως το πλέον ιδανικό μέσο για τη χαρτογράφηση τύπων κάλυψης γης, ιδιαίτερα για μεγάλες σε έκταση περιοχές, συνδυάζοντας την υψηλή ταχύτητα επεξεργασίας, το μικρό κόστος και την αξιοπιστία του τελικού προϊόντος. Η αδυναμία των δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου στη διάκριση τύπων βλάστησης, με έμφαση την κατάσταση του υπο-ορόφου αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα για την επιτυχή διάκριση συγκεκριμένων κατηγοριών δασικής καύσιμης ύλης. Γενικά θα πρέπει τα αποτελέσματα των ταξινομήσεων να συνδυάζονται με δεδομένα εργασιών πεδίου, βάσει των οποίων θα καθορίζονται συγκεκριμένα μοντέλα δασικής καύσιμης ύλης τα οποία αφορούν την περιοχή εφαρμογής.

I.5. **Koutsias, N. 2003. An autologistic regression model for increasing the accuracy of burned surface mapping using Landsat Thematic Mapper data. International Journal of Remote Sensing. 24(10):2199-2204.**

Σε συνέχεια των εργασιών 1 και 2, οι οποίες αναφέρονται στη δημιουργία, αξιολόγηση και εφαρμογή λογιστικών μοντέλων για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων, τα λογιστικά μοντέλα προάγονται σε αυτο-λογιστικά με την ενσωμάτωση μεταξύ των επεξηγηματικών μεταβλητών μιας μεταβλητής η οποία προκύπτει από γειτονικές συσχετίσεις της ίδιας της εξαρτημένης μεταβλητής. Το αυτο-λογιστικό μοντέλο λαμβάνει υπόψη του για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων όχι μόνο τα φασματικά χαρακτηριστικά των υποψηφίων εικονοστοιχείων της δορυφορικής εικόνας αλλά και το εάν τα γειτονικά εικονοστοιχεία ανήκουν ή όχι στην κατηγορία των καμένων εκτάσεων. Αυτό δικαιολογείται από τον πρώτο νόμο της γεωγραφίας που υποστηρίζει ότι «οτιδήποτε σχετίζεται με οτιδήποτε άλλο αλλά κοντινά πράγματα συσχετίζονται περισσότερο από ότι μακρινά πράγματα». Αυτό δηλαδή που εισάγεται στη μοντελοποίηση είναι η χωρική αυτοσυσχέτιση της εξαρτημένης μεταβλητής. Η χρησιμοποίηση του αυτο-λογιστικού μοντέλου αύξησε την ακρίβεια της χαρτογράφησης από 88.18% σε 92.44%, και αποδείχτηκε καλύτερη ως μέθοδος από ότι η εφαρμογή ενός φίλτρου ενδιάμεσης τιμής μετά την ταξινόμηση η οποία ακολουθεί τις ίδιες αρχές.

I.4. **Dounavi, K.D., N. Koutsias, K.P. Panetsos. 2001. Natural interspecific hybridization between Pinus brutia (Tenore) and P. halepensis (Miller) verified by using the logistic regression modelling on morphological character. Forest Genetics, 8(2):151-158.**

Ο φυσικός υβριδισμός των δασικών ειδών Pinus Brutia και Pinus Halepensis αποτελεί μεγάλης σημασίας αντικείμενο στην εξέλιξη των μεσογειακών δασών αφού και τα δύο αποτελούν χαρακτηριστικά δασικά είδη των μεσογειακών οικοσυστημάτων. Η λογιστική παλινδρόμηση εφαρμόστηκε ως μια εναλλακτική μέθοδο χαρτογράφησης για τον προσδιορισμό των δύο πληθυσμών καθώς και των υποτιθέμενων φυσικών υβριδίων τους. Το πρόβλημα της διάκρισης ορίστηκε με τη σχέση μιας ποιοτικής εξαρτημένης μεταβλητής, η οποία δέχεται δύο τιμές, με μία ή περισσότερες ανεξάρτητες ερμηνευτικές μεταβλητές. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν τα δύο φυσικά είδη (Pinus Brutia και Pinus Halepensis), ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν οι μετρήσεις των μορφολογικών χαρακτήρων. Τα καλύτερα μοντέλα, τα οποία προέκυψαν από την εφαρμογή της λογιστικής παλινδρόμησης στα δύο είδη, εφαρμόστηκαν σε όλο των πληθυσμό για τον προσδιορισμό των υποτιθέμενων υβριδίων. Τα μοντέλα αυτά, τα οποία συμπεριλάμβαναν τις ανεξάρτητες μεταβλητές α) αριθμός πόρων ρητίνης στην κοιλιακή πλευρά της βελόνας και β) μήκος μίσχου και κώνου, έδωσαν ακρίβειες της τάξης των 98.08% και 98.11%, αντίστοιχα.

- I.3. **Koutsias, N.\*, M. Karteris, and E. Chuvieco, 2000. The use of intensity-hue-saturation transformation of Landsat-5 Thematic Mapper data for burned area mapping. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 66(7):829-839.**

Στην εργασία αυτή αναπτύχθηκε μια μέθοδος με την οποία μετασχηματίζοντας της RGB (Red-Green-Blue) τιμές σε IHS (Intensity-Hue-Saturation) τιμές, η φασματική πληροφορία των αρχικών φασματικών διαύλων, η οποία απαιτείται για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, διαχωρίζεται και συγκεντρώνεται στη συνιστώσα "Απόχρωση" του χρωματικού μοντέλου IHS. Μεταξύ των φασματικών διαύλων του Θεματικού Χαρτογράφου του Landsat-5, η φασματική πληροφορία που εμπεριέχεται στους διαύλους TM4, TM7 και TM1 αποδείχθηκε ως η πλέον κατάλληλη για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Η μείωση της διάστασης και η συγκέντρωση της φασματικής πληροφορίας σε μια νέα συνιστώσα διεξήχθη με επιτυχία. Δυο διακριτές ομάδες από εικονοστοιχεία, εκ των οποίων το ένα αντιστοιχεί στις καμένες εκτάσεις και το άλλο στις υπόλοιπες κατηγορίες χρήσεων κάλυψης της γης, εμφανίστηκαν στη συνιστώσα «Απόχρωση». Έτσι με την εφαρμογή μιας απλής τεχνικής διαστρωμάτωσης πυκνότητας οι καμένες εκτάσεις μπορούν εύκολα, γρήγορα και αξιόπιστα να χαρτογραφηθούν. Μεταξύ των συνολικά έξι συνδυασμών που προκύπτουν μετά την αντιστοιχία των φασματικών διαύλων TM4, TM7 και TM1 στο κόκκινο, πράσινο και μπλε χρωματικό επίπεδο, οι συνδυασμοί TM741 και TM471 αποδείχθηκαν ως οι πλέον κατάλληλοι για να μετασχηματιστούν στο χρωματικό μοντέλο IHS. Όμως μεταξύ των δύο, ο συνδυασμός που επιλέχθηκε να μετασχηματιστεί και στη συνέχεια η συνιστώσα "Απόχρωση" αυτού να χρησιμοποιηθεί στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων ήταν ο TM741. Τέλος, ο χρωματικός μετασχηματισμός IHS αποδείχθηκε καλύτερος συγκριτικά με άλλες στατιστικές μεθόδους στις εξής πτυχές: Δεν απαιτεί ραδιομετρικές προσαρμογές και βελτιώσεις. Δεν απαιτεί τον προσδιορισμό περιοχών εκπαίδευσης για την εξαγωγή των φασματικών υπογραφών. Δημιουργεί μια νέα σειρά δεδομένων στην οποία οι καμένες εκτάσεις αποτελούν ευδιάκριτο χαρακτηριστικό. Προβλήματα διακριτότητας μεταξύ των καμένων εκτάσεων και των υπολοίπων κατηγοριών χρήσης/κάλυψης της γης όπως με σκιές, αστικές περιοχές, υδάτινα χαρακτηριστικά ελαχιστοποιούνται.

- I.2. **Koutsias, N.\*, and M. Karteris, 2000. Burned area mapping using logistic regression modeling of a single post-fire Landsat-5 Thematic Mapper image. International Journal of Remote Sensing, 21(4):673-688.**

Στην εργασία αυτή η λογιστική παλινδρόμηση, μια στατιστική πολυμεταβλητή ανάλυση, η οποία έχει αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί σε αναλύσεις επιβίωσης όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι δυαδική, εφαρμόστηκε επιτυχώς για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν μια δορυφορική εικόνα του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT-5, η οποία αποκτήθηκε μετά την πυρκαγιά. Ο κύριος σκοπός της ταξινόμησης στην εργασία αυτή ήταν να εξετάσει εάν ένα υποψήφιο στοιχείο της δορυφορικής εικόνας ανήκε ή όχι στην κατηγορία των «καμένων περιοχών». Συνεπώς, η ερώτηση της ταξινόμησης η οποία ήταν δυνατόν να εκφραστεί με έναν δυαδικό τρόπο ανάλογα, με το εάν το υποψήφιο στοιχείο εικόνας ήταν καμένο ή όχι, επεξεργάστηκε με την ανάπτυξη των μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης. Τα μοντέλα τα οποία συμπεριέλαβαν τους φασματικούς διαύλους TM7, TM4 και έναν από τους TM1 και TM2 της μετά την πυρκαγιά δορυφορικής εικόνας παρουσίασαν συνολική ακρίβεια της τάξης του 97.37% και 97.30%, αντίστοιχα. Μεταξύ των αρχικών φασματικών διαύλων, ο TM4 αποδείχθηκε ως ο πλέον αποδοτικός για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, ακολουθούμενος από τον TM7. Αναφορικά με τα μήκη κύματος του ορατού φάσματος, το πράσινο (TM2) παρουσίασε πλεονεκτική αποδοτικότητα έναντι του μπλε (TM1) και κόκκινου (TM3). Ακόμη, η έρευνα συμπέρανε ότι ο δείκτης της κανονικοποιημένης διαφοράς των διαύλων TM4 και TM7,  $(TM7-TM4)/(TM7+TM4)$  είναι καλύτερος έναντι του παραδοσιακού δείκτη NDVI  $(TM4-TM3)/(TM4+TM3)$ , για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Τέλος, η έρευνα ανέδειξε τη χρησιμότητα της λογιστικής παλινδρόμησης στον προσδιορισμό της περιεχόμενης φασματικής πληροφορίας. Η διακριτική ικανότητα καθενός φασματικού διαύλου αναφορικά με τη φασματική διάκριση των καμένων εκτάσεων προσδιορίστηκε με τη χρήση της λογιστικής παλινδρόμησης.

- I.1. **Koutsias, N.\*, and M. Karteris, 1998. Logistic regression modeling of multitemporal Thematic Mapper data for burned area mapping. International Journal of Remote Sensing, 19(18):3499-3514.**

Αντικείμενο έρευνας στην εργασία αυτή ήταν η αξιολόγηση και εφαρμογή της λογιστικής παλινδρόμησης σε διαχρονικά δορυφορικά δεδομένα του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT-5 για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Οι στατιστικές ενδείξεις από την ανάπτυξη και εφαρμογή των λογιστικών μοντέλων καθώς και οι εκτιμώμενες ακρίβειες, έδειξαν ότι η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Η ακρίβεια των αποτελεσμάτων τριών λογιστικών μοντέλων που αναπτύχθηκαν κυμάνθηκε πάνω από το 95% το οποίο θεωρήθηκε ως πολύ ικανοποιητικό. Το μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης που συμπεριλαμβάνει τους φασματικούς διαύλους TM4, TM7 και TM1 έδωσε τη μέγιστη συνολική ακρίβεια 97.62% και αποδείχθηκε ως το πιο

αποτελεσματικό για να εφαρμοστεί στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Εκτός από την ανάπτυξη και εφαρμογή του τελικού λογιστικού μοντέλου, η έρευνα εστιάστηκε επίσης στην εκτίμηση και ποσοτικοποίηση της αποτελεσματικότητας του κάθε φασματικού διαύλου στη συνολική διακριτικότητα των καμένων εκτάσεων. Ο φασματικός δίαυλος TM4 αποδείχθηκε ως ο πιο αποτελεσματικός, αφού στο τμήμα αυτό του φάσματος αποτυπώνονται καλύτερα οι αλλαγές της φασματικής απόκρισης των περιοχών που κάηκαν. Ο δεύτερος σε αποτελεσματικότητα φασματικός δίαυλος αποδείχθηκε ότι είναι ο TM7. Όσον αφορά το ορατό τμήμα του φάσματος ο δίαυλος TM1 ήταν ο πιο κατάλληλος μεταξύ των τριών, ενώ η φασματική πληροφορία του διαύλου TM5 δεν ήταν κατάλληλη για να χρησιμοποιηθεί στη διάκριση και χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Συμπερασματικά, στην εργασία αυτή αποδείχθηκε ότι η ανάπτυξη και εφαρμογή μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης είναι ένα κατάλληλο εργαλείο για την πρόβλεψη μιας εξαρτημένης μεταβλητής η οποία δέχεται μόνο δύο τιμές. Συνεπώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στη διαδικασία της ταξινόμησης, όταν το πρόβλημα μπορεί να ορισθεί με ένα δυαδικό τρόπο.

## II. ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ

- II.8 **Prachi Singh, Prem Chandra Pandey, George P. Petropoulos, Andrew Pavlides, Prashant K. Srivastava, Nikos Koutsias, Khidir Abdala Kwal Deng, Yangson Bao. Hyperspectral remote sensing in precision agriculture: present status, challenges, and future trends. In book: Hyperspectral Remote Sensing: Theory and Applications Chapter: 8**

Η ταχεία ανάπτυξη της τηλεπισκόπησης κατέστησε δυνατή τη μελέτη περιβαλλοντικών διαδικασιών και αλλαγών στη γεωργία και επίσης την παροχή σημαντικής βοήθειας σε σχετικές πρακτικές, ακόμη και λειτουργικά. Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τις τελευταίες εξελίξεις στην τηλεπισκόπηση της γεωργίας ακριβείας με ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση υπερφασματικών αισθητήρων. Αυτό το κεφάλαιο παρέχει πρακτικές πληροφορίες σχετικά με τον προσδιορισμό των ερευνητικών προκλήσεων, περιορισμών και πλεονεκτημάτων διαφορετικών πλατφόρμων και αισθητήρων για τη γεωργία ακριβείας. Η υπερφασματική τηλεπισκόπηση είναι πιο αποτελεσματική σε σύγκριση με την πολυφασματική τηλεπισκόπηση επειδή καταγράφει ακτινοβολία σε στενά συνεχόμενα φασματικά κανάλια που ανακλώνται από οποιοδήποτε χαρακτηριστικό ή στόχο. Οι ακριβέστερες φασματικές πληροφορίες που ανακτώνται χρησιμοποιώντας την υπερφασματική τηλεπισκόπηση μπορούν να συνδυαστούν με άλλες τεχνικές για την ανάκτηση χρήσιμων πληροφοριών για τη γεωργία ακριβείας. Το κεφάλαιο περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τους αισθητήρες της υπερφασματικής τηλεπισκόπησης και περιλαμβάνει επίσης μια συζήτηση σχετικά με την πρόοδο και τις προκλήσεις των δορυφόρων κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης της γεωργίας. Καταλήγει με τη σύνοψη των εμποδίων που αντιμετωπίστηκαν κατά τη διάρκεια των αντίστοιχων ερευνών χρησιμοποιώντας υπερφασματικά δεδομένα και συζητάμε πιθανές οδούς στις οποίες πρέπει να κατευθύνεται η σχετική έρευνα.

- II.7 **Koutsias N., 2020. Environmental Applications of Medium to High Resolution Remotely Sensed Data. Chapter 2. In A. Gemtzi, N. Koutsias and V. Lakshmi (eds) Advanced Environmental Monitoring with Remote Sensing Time Series Data and R. CRC Press, Taylor and Francis Group. pp. 3-32.**

Δεδομένης της πληθώρας ελεύθερων δορυφορικών εικόνων, είτε αυτές προέρχονται από αισθητήρες χωρικής ανάλυσης μεσαίας έως υψηλής διακριτικής ικανότητας π.χ. Landsat, Sentinel-2 [που παρέχουν δορυφορικές εικόνες συνεχώς κάθε 16 (8 εάν πρόκειται για δύο Landsat) ή 5 ημέρες (και για τους δύο Sentinel-2 A και B)] ή από αισθητήρες μέτριας ανάλυσης π.χ. MODIS [που παρέχουν δορυφορικές εικόνες συνεχώς κάθε μέρα], οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν χρονοσειρές δορυφορικών νεϊκώνων γίνονται πολύ δημοφιλείς προσεγγίσεις. Η προσέγγιση των χρονοσειρών είναι χρήσιμη για τη δημιουργία χρονικών φασματικών προφίλ για το χαρακτηρισμό της φαινολογίας της βλάστησης, ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της βλάστησης που είναι σημαντικό στην παρακολούθησή της, ειδικά όταν υπάρχουν πυκνές δορυφορικές παρατηρήσεις. Αυτές οι μέθοδοι, που χρησιμοποιούν χρονοσειρές εικόνων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για τη μελέτη της εξέλιξης των καμένων εκτάσεων μετά την πυρκαγιά, αλλά και για τη χαρτογράφηση των καμένων περιοχών, λαμβάνοντας υπόψη τις απότομες αλλαγές των φαινολογικών κύκλων της βλάστησης που προκαλούνται από τη φωτιά. Οι τεχνικές για την ανάλυση των δεδομένων χρονοσειρών είναι πολύ δημοφιλείς και προέρχονται είτε από στατιστικές χρονοσειρών, όπως αυτές που χαρακτηρίζουν τάσεις και αξιολογούν σημεία

αλλαγών, είτε επίσης από άλλα πεδία, όπως η dynamic time wrapping που αναπτύχθηκε αρχικά για αναγνώριση ομιλίας και στη συνέχεια ενσωματώθηκε σε στατιστικά χρονοσειρών. Εκτός από την προσέγγιση των χρονοσειρών, η ύπαρξη ιστορικών αρχείων δορυφορικών εικόνων π.χ. Landsat ή στις μέρες μας π.χ. Sentinel-2 που είναι ελεύθερα διαθέσιμο στο κοινό και καλύπτει μεγάλες χωρικές και χρονικές εκτάσεις σε ηπειρωτική κλίμακα παρέχει μια μοναδική ευκαιρία να ξεπεραστούν οι περιορισμοί κόστους κατά την ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού πυρκαγιών π.χ. 1984 (συστηματικά μετά το λανσάρισμα του Landsat TM) παγκοσμίως σε χαμηλή ως υψηλή χωρική ανάλυση. Σε αυτό το κεφάλαιο, παρουσιάζονται λεπτομέρειες σχετικά με δύο καυτά θέματα της τεχνολογίας της δορυφορικής τηλεπισκόπησης των δασικών πυρκαγιών, το πρώτο αφορά την ανασύσταση του ιστορικού πυρκαγιών χρησιμοποιώντας κυρίως εικόνες Landsat και το δεύτερο την παρακολούθηση περιοχών που έχουν πληγεί από πυρκαγιές χρησιμοποιώντας κυρίως δορυφορικά δεδομένα Sentinel-2. Μερικές από τις αναλύσεις έχουν εφαρμοστεί στην R και παρέχονται επίσης τμήματα του κώδικα.

- II.6. **Doblas Miranda E, Attorre F, Azevedo J, Belen I, Enríquez Alcalde E, Freitas H, Garavaglia V, Hódar JA, Íritas O, Karaaslan Y, Khater C, Koutsias N, Lahlou M, Malkinson D, Mansour S, Pettenella D, Picard N, Pino J, Vieira J, Vitale M, 2018. Chapter 5. Drivers of degradation and other threats. In: State of Mediterranean Forests 2018. (ed. Bourlion N, Garavaglia V Picard N) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Plan Bleu, Marseille. pp. 72-89**

Τα δάση στην περιοχή της Μεσογείου έχουν υποστεί περιβαλλοντικές αλλαγές από αμνημονεύτων χρόνων. Η γεωγραφία και η τοποθεσία της περιοχής την έχουν καταστήσει ευνοϊκό περιβάλλον μεταξύ των biomes, με αποτέλεσμα τη σημαντική βιοποικιλότητα. Από την αρχή της ανθρώπινης ιστορίας, τα δάση έχουν προσαρμοστεί στις πιέσεις που προκαλούνται από την ανθρώπινη ανάπτυξη, με αποτέλεσμα μια περίπλοκη κοινωνικο-οικολογική ισορροπία. Αυτές οι πιέσεις, ωστόσο, δεν ήταν ποτέ πιο ακραίες από αυτές που είναι σήμερα. Η παγκόσμια αλλαγή, που θεωρείται ως το ευρύ φάσμα των παγκόσμιων δυνάμεων που προκύπτουν από την ανθρώπινη δραστηριότητα, επηρεάζει ολόκληρη τη λεκάνη της Μεσογείου (Doblas-Miranda et al., 2017). Οι απειλές που προκαλούνται από την παγκόσμια αλλαγή ενέχουν ιδιαίτερους κινδύνους για τα κύρια χαρακτηριστικά των μεσογειακών δασών και των δασικών οικοτόπων που περιγράφονται σε προηγούμενα κεφάλαια: (1) Τα μεσογειακά δάση και οι θάμνοι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις παγκόσμιες ατμοσφαιρικές αλλαγές λόγω της εγγύτητάς τους σε άνυδρες περιοχές, (2) μια μακρά ιστορία αλλαγής των χρήσεων γης μπορεί να οδηγήσει σε συχνότερες και έντονες πυρκαγιές, λειψυδρία και υποβάθμιση της γης, και (3) ένα μοναδικό biome συνδέεται με υψηλότερη ευπάθεια στην εξαφάνιση που προκαλείται από την παγκόσμια αλλαγή. Επιπλέον, το ευρύ φάσμα κοινωνικο-οικονομικών συνθηκών και κυβερνητικών πολιτικών που χαρακτηρίζουν τη λεκάνη της Μεσογείου επηρεάζει την ένταση και τη δυναμική αυτών των απειλών. Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τις διάφορες απειλές για τα μεσογειακά δασικά τοπία, δομημένα σύμφωνα με έμμεσες και άμεσες υποβάθμισης. Η ανθρωπογενής προέλευση των σημερινών παγκόσμιων αλλαγών που επηρεάζουν άμεσα τα μεσογειακά δάση θεωρείται η βασική αιτία υποβάθμισης. Αν και σε πολλές περιπτώσεις αυτές οι ανθρώπινες δυνάμεις έχουν παγκόσμιο αντίκτυπο (όπως οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που προκαλούνται από το κλίμα), αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσει τις επιπτώσεις τους στην περιοχή της Μεσογείου ειδικότερα. Αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσει επίσης τις συνέπειες των άμεσων και έμμεσων απειλών και του συνδυασμού και των δύο.

- II.5. **N. R. Dalezios, K. Kalabokidis, N. Koutsias, and C. Vasilakos. 2018. Capter 10 Wildfires and Remote Sensing. An Overview. in Remote Sensing of Hydrometeorological Hazards, eds (G. Petropoulos and T. Islam. CRC Press Taylor and Francis Group. pp. 211-236.**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται υπό μορφή ανασκόπησης οι δυνατότητες της τηλεπισκόπησης για ανίχνευση, πρόβλεψη, παρακολούθηση και αξιολόγηση των πυρκαγιών. Παρουσιάζεται επίσης μια περιγραφή των διαφόρων τύπων πυρκαγιών μαζί με μετεωρολογικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους που σχετίζονται με αιτίες και παράγοντες των πυρκαγιών, συμπεριλαμβανομένων των μηχανισμών πυρκαγιών και προστασίας. Παρουσιάζονται έννοιες της τηλεπισκόπησης, καθώς και οι δυνατότητές της στις πυρκαγιές. Συνειδητοποιείται ότι υπάρχει μια σημαντική και σταθερά αυξανόμενη αξιοπιστία δεδομένων και μεθόδων τηλεπισκόπησης σε όλες τις πτυχές της ανάλυσης πυρκαγιών. Το κεφάλαιο περιγράφει δεδομένα και μεθόδους από απόσταση για τη μοντελοποίηση της καύσιμης ύλης, συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης πυρκαγιάς, περιεχόμενη υγρασία καύσιμης ύλης, ανίχνευση πυρκαγιάς και παρακολούθηση και εκτίμηση μετά την πυρκαγιά, συμπεριλαμβανομένης της αναγέννησης των καμένων περιοχών.



Παραδείγματα τηλεπισκόπησης και μελέτες περιπτώσεων παρουσιάζονται στα παραπάνω θέματα. Εκτιμάται ότι η ανίχνευση πριν από την πυρκαγιά που γίνεται αισθητή από απόσταση θεωρείται λειτουργική. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση βοηθά στη χαρτογράφηση της καύσιμης ύλης. Επιπλέον, η τηλεπισκόπηση έχει ένα πλεονέκτημα στην υγρασία καυσίμου, καθώς η βλάστηση μπορεί να εκτιμηθεί άμεσα. Πράγματι, η τρέχουσα τάση είναι η ανάπτυξη μεθόδων που υποστηρίζονται αυτόματα για την επεξεργασία δορυφορικών δεδομένων χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Επιπλέον, νέοι τύποι συστημάτων τηλεανίχνευσης προσφέρουν ανοικτές πληροφορίες σε απευθείας σύνδεση για διαδικτυακές πλατφόρμες

- II.4. **Κούτσιας, Ν. 2008. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση σε θέματα διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών. Στο Δημόπουλος Π., Παντής Ι.Δ., Τζανουδάκης Δ. Και Βαγενάς Δ. (επιμέλ. έκδ.). Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών. Εκδόσεις Παππάς, Αθήνα, σελ. 290-305.**

Βασική προϋπόθεση για τη συστημική προσέγγιση και διαχείριση των φυσικών, χερσαίων και υδατικών, οικοσυστημάτων αποτελεί η εισαγωγή νέων σύγχρονων μεθόδων συλλογής και ανάλυσης των απαραίτητων δεδομένων. Η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος απογραφής και διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος που να βασίζεται σε ένα ημι-αυτοματοποιημένο σύστημα συλλογής δεδομένων θεωρείται ως μια παραγωγική και οικονομική επένδυση για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και διαχείριση τοπικών, περιφερειακών και εθνικών περιοχών. Η τηλεπισκόπηση (remote sensing) η οποία ορίζεται ως η επιστήμη, τέχνη και τεχνολογία συλλογής με τεχνικά μέσα και χωρίς φυσική επαφή δεδομένων για αντικείμενα και επιφάνειες που βρίσκονται επί της επιφάνειας της Γης και ανάλυση αυτών για την εξαγωγή επιθυμητών πληροφοριών για το περιβάλλον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα δυναμικό μέσο ώστε να αξιοποιηθεί στο σύστημα διαχείρισης και ιδιαίτερα στα στάδια συλλογής και επεξεργασίας. Μια από τις πηγές δεδομένων τηλεπισκόπησης είναι οι δορυφόροι παρακολούθησης και καταγραφής των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος της γης οι οποίοι παρέχουν συνεχείς, διαχρονικές πληροφορίες υπό μορφή ψηφιακών δορυφορικών εικόνων. Τα χαρακτηριστικά της τηλεπισκόπησης και ιδιαίτερα των δορυφορικών εικόνων δίνουν τη δυνατότητα σε αυτή να χρησιμοποιηθεί ως ένα σύγχρονο και αποδοτικό εργαλείο για την καταγραφή και παρακολούθηση του περιβάλλοντος, τη συλλογή δεδομένων και τέλος την επεξεργασία και ανάλυση αυτών με στόχο την εξαγωγή των επιθυμητών πληροφοριών. Ειδικότερα σε θέματα διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών η τηλεπισκόπηση αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο απόκτησης πρωτογενών δεδομένων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν με απόλυτη επιτυχία στην καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της τηλεπισκόπησης είναι η ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων δειγματοληψιών πεδίου για την καταγραφή των δεδομένων το οποίο αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε ειδικές περιπτώσεις προστατευόμενων περιοχών όπου οι ανθρώπινες δραστηριότητες δρουν ως παράγοντες διαταραχής.

- II.3. **Κούτσιας, Ν. 2007. Ζώνες επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών. Στο Ευθυμίου Π. και Μοδινός Μ. (επ.). Ορεινός Χώρος και Δάση. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, σελ. 229-248.**

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αυξητική τάση εκδήλωσης ακραίων φαινομένων και φυσικών καταστροφών, μέρος των οποίων σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την εκδήλωση πυρκαγιών σε δάση, δασικές εκτάσεις και γεωργικές καλλιέργειες. Δασικές πυρκαγιές εκδηλώνονται πολύ συχνά στις ζώνες διασύνδεσης του αστικού και δασικού χώρου στην νότια Ευρώπη ως το αποτέλεσμα της διασποράς του πληθυσμού και των ανθρώπινων υποδομών μέσα στις δασικές ζώνες και ειδικότερα στα περίχωρα αστικών κέντρων και τουριστικών περιοχών. Επιπλέον, παρατηρείται αύξηση ατυχημάτων με απώλειες ανθρώπινων ζωών τόσο μεταξύ του προσωπικού κατάσβεσης, όσο και μεταξύ ιδιωτών που ήρθαν αντιμέτωποι με μεγάλες δασικές πυρκαγιές (παραδείγματα από ΗΠΑ, Καναδά, Ελλάδα - 2000, Αυστραλία 2002-3 και πιο πρόσφατα από τις μεγάλες πυρκαγιές στην Ιβηρική Χερσόνησο και τη Γαλλία 2003-2006). Σε αυτό το γενικότερο πλαίσιο, οι υπηρεσίες αντιμετώπισης δασικών πυρκαγιών σχεδιάζουν και υλοποιούν επιχειρησιακά προγράμματα αντιμετώπισής τους σε επίπεδο πρόληψης, πρόβλεψης και καταστολής. Περιοριστικοί παράγοντες που σχετίζονται με τη διάθεση των απαραίτητων κονδυλίων, το προσωπικό και τα μέσα, δρουν πολλές φορές ανασταλτικά για την αριστοποίηση τέτοιων επιχειρησιακών προγραμμάτων. Από την άλλη, η γνώση περιοχών υψηλού κινδύνου προσφέρει την εκ των προτέρων δυνατότητα προσανατολισμού των αρμόδιων φορέων προς τη σωστή κατεύθυνση εφαρμογής προγραμμάτων πολιτικής προστασίας. Αυτό μπορεί να αποτελέσει ένα στρατηγικό επιχειρησιακό πλεονέκτημα σε επίπεδο διάγνωσης, πρόγνωσης και

ευρύτερης δράσης για την αντιμετώπιση των πυρκαγιών, αφού τέτοια προγράμματα μπορούν να εφαρμόζονται με χωρική και χρονική προτεραιότητα στις ζώνες υψηλού κινδύνου, ελαχιστοποιώντας το κόστος υλοποίησης και μεγιστοποιώντας ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητά τους. Η γνώση περιοχών υψηλού κινδύνου προσφέρει την εκ των προτέρων δυνατότητα προσανατολισμού των αρμοδίων φορέων προς τη σωστή κατεύθυνση εφαρμογής προγραμμάτων πολιτικής προστασίας. Αυτό μπορεί να αποτελέσει ένα στρατηγικό επιχειρησιακό πλεονέκτημα στη λήψη αποφάσεων, αφού τέτοια προγράμματα μπορούν να εφαρμόζονται με χωρική και χρονική προτεραιότητα στις ζώνες υψηλού κινδύνου, ελαχιστοποιώντας το κόστος υλοποίησης και μεγιστοποιώντας ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητά τους. Η ζωνοποίηση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών δημιουργεί καλύτερες προϋποθέσεις ορθολογικότερης και αποτελεσματικότερης χρήσης των διατιθέμενων πόρων, αλλά και τεκμηριωμένης κατανομής αυτών με βάση ιστορικές παρατηρήσεις. Η διαχρονική αξία αυτών των ζωνών επικινδυνότητας αποτελεί μια πραγματική πρόκληση και ταυτόχρονα απαίτηση, ώστε να αναδειχθεί σε ένα στρατηγικό επιχειρησιακό πλεονέκτημα που μπορεί να αξιοποιηθεί σε προγράμματα πρόληψης, έγκαιρης επέμβασης και καταστολής. Πιο συγκεκριμένα, με βάση την εν λόγω ζωνοποίηση: Τα προληπτικά προγράμματα μπορούν να αναθεωρηθούν και να επικεντρωθούν περισσότερο στις διακριβωμένης βαρύτητας ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου, αναλόγως. Είναι επιτακτική η δημιουργία χαρτών ημερήσιας ή μεγαλύτερης διάρκειας (μεσοπρόθεσμης) πρόβλεψης κινδύνου δασικών πυρκαγιών στην προσπάθεια για πιο αξιόπιστη χωρική και χρονική πρόβλεψη. Είναι δυνατή από την πλευρά όλων των εμπλεκόμενων φορέων η τεκμηριωμένη διαφοροποίηση (κλιμάκωση) της κατανομής πόρων για προληπτικά μέτρα, αλλά και η ανάλογη διαμόρφωση του σχεδιασμού επιτήρησης (περιπολίες) με αυξημένη ένταση στις ζώνες υψηλού κινδύνου. Μπορεί να υποστηριχθεί η δημιουργία κριτηρίων για την αξιολόγηση της μέχρι τώρα εφαρμοζόμενης πολιτικής σχεδιασμού, αλλά και η μελλοντική αξιολόγηση και παρακολούθηση νέων πολιτικών με στόχο τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα με το δυνατόν λιγότερο κόστος. Παρέχονται στοιχεία (κριτήρια) για την ανάπτυξη νέων σχεδίων διασποράς των δυνάμεων καταστολής. Δίνεται το έναυσμα για σκέψεις εναλλακτικών σεναρίων ή δημιουργία νέων παραμέτρων ανάλυσης των δεδομένων των δασικών πυρκαγιών με στόχους τον εντοπισμό και τη βελτίωση διαχείρισης ειδικών προβλημάτων.

## ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ

- II.2. **Leone, V., N. Koutsias, J. Martinez, C. Vega-García, B. Allgöwer and R. Lovreglio, 2003. The human factor in fire danger assessment. In E. Chuvieco (ed.). Wildland Fire Danger Estimation and Mapping: The role of remote sensing data. World Scientific Publishing, pp. 143-196.**

Οι δασικές πυρκαγιές δεν συμπεριλαμβάνονται στις φυσικές καταστροφές, με εξαίρεση αυτών που εκδηλώνονται από φυσικά αίτια, αλλά αποτελούν ένα ανθρωπογενές φαινόμενο με αποκλειστική και άμεση εξάρτηση από την κοινωνική συμπεριφορά, εκούσια ή ακούσια, των ανθρώπων. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η σχέση μεταξύ των δασικών πυρκαγιών και των ανθρώπων, γίνεται ανασκόπηση της ανθρώπινης διάστασης στο φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών, καταγράφονται οι παράμετροι για τη διερεύνηση των αιτιών τους, και τέλος παρουσιάζονται εργαλεία για τη σε βάθος γεωγραφική ανάλυση των συμβάντων με στόχο να εξηγηθούν τα χωρικά τους πρότυπα και κατανομές. Ειδικότερα τα υποκεφάλαια που περιέχονται είναι τα εξής: Οι δασικές πυρκαγιές ως ένα σύνθετο φαινόμενο, Προσδιοριστικοί παράγοντες, Γεωγραφία των αιτιών και η κατανομή τους, Γένεσις ανθρωπογενών πυρκαγιών, Φυσικές αιτίες, Ανθρωπογενείς πυρκαγιές, Τυπολογία αιτιών, Ατυχήματα, αμέλεια, και εμπρησμός, Διενέξεις στη διασύνδεση με το αγροτικό περιβάλλον, Διενέξεις στη διασύνδεση με το αστικό, Διενέξεις με όχι άμεση σχέση με χρήσεις γης, Κύριες μεταβλητές υπεύθυνες για την εμφάνιση των δασικών πυρκαγιών, Μεταβλητές εμφάνισης πυρκαγιών, Ανθρωπογενείς μεταβλητές του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών, Η επίδραση της δομής του τοπίου στην επικινδυνότητα των δασικών πυρκαγιών, Μέθοδοι μελέτης προτύπων εμφάνισης πυρκαγιών, Πολυδιάστατες στατιστικοί μέθοδοι – Η λογιστική παλινδρόμηση, Ανάλυση σημειακών προτύπων, Κοντινότερες γειτονικές αποστάσεις, Το στατιστικό μέγεθος Ripley's k, Προσδιορισμός χωρικών και χρονικών δομών, Γενικό επίπεδο, Τοπικό επίπεδο, Η μέθοδος kernel, Επίλογος

- II.1. **Koutsias, N., M. Karteris, A. Fernandez-Palacios, C. Navarro, J. Jurado, R. Navarro, A. Lobo, 1999. Burned Land Mapping at Local Scale. In E. Chuvieco (ed.). Remote sensing of large wildfires in the European Mediterranean Basin. Springer-Verlag, Berlin, pp. 157-187.**

Στο κεφάλαιο αυτό αναπτύσσονται θέματα σχετικά με τη συνεισφορά της δορυφορικής Τηλεπισκόπησης σε μελέτες χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων και επιπέδων καταστροφής

με υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας δορυφορικά δεδομένα. Επίσης, περιγράφονται μερικές θεωρητικές πτυχές της έννοιας της κλίμακας και πώς αυτή επηρεάζει και διαμορφώνει γενικότερα τη μεθοδολογία χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων. Δίνεται, επίσης, μια μικρή περιγραφή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων του μεσογειακού τοπίου, αφού αυτό αποτελεί το γεωγραφικό χώρο στον οποίο αναφέρεται γενικότερα το βιβλίο. Τέλος, περιγράφονται μερικές από τις τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα, όπως για παράδειγμα ο μετασχηματισμός κυρίων συνιστωσών, οι κανόνες ασαφούς λογικής, η λογιστική παλινδρόμηση, κ.ά. Ειδικότερα τα υποκεφάλαια που περιέχονται είναι τα εξής: Εισαγωγή: Εισαγωγικές έννοιες και τοποθέτηση του προβλήματος. Θέματα κλίμακας στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων: Διάκριση της κλίμακας σε α) χαρτογραφική κλίμακα ή κλίμακα χάρτη, β) γεωγραφική κλίμακα ή κλίμακα παρατήρησης, γ) λειτουργική κλίμακα και δ) διακριτική ικανότητα ή κλίμακα μέτρησης. Σχέση των επιπέδων της κλίμακας με την επιχειρησιακή διάσταση του συστήματος χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων. Επιχειρησιακή χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων στα μεσογειακά οικοσυστήματα, Δομή του μεσογειακού τοπίου: Περιγράφεται εν συντομία η δομή και τα χαρακτηριστικά του μεσογειακού τοπίου και πώς αυτά επηρεάζουν τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων: α) μετρήσεις πεδίου β) αεροφωτογραφία γ) τηλεπισκόπηση. Δυνατότητες της τηλεπισκόπησης στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Προβλήματα διάκρισης των καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα. Πλεονεκτήματα χρησιμοποίησης ανιχνευτών υψηλής διακριτικής ικανότητας: Ενδιαφέρον για τη διάκριση επιπέδων καταστροφής: Παράγοντες διαμόρφωσης της αντανakλώμενης ακτινοβολίας. Τεχνικές χαρτογράφησης των επιπέδων καταστροφής. Περιγραφή των τεχνικών: Θεωρητικές πτυχές, περιπτώσεις μελετών και συμπερασματικά σχόλια των τεχνικών. Διαστρωμάτωση πυκνότητας δεικτών βλάστησης, Μη-επιβλεπόμενη ταξινόμηση, Επιβλεπόμενη ταξινόμηση. Επίλογος: Μολονότι οι δασικές πυρκαγιές μπορεί να επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά το φυσικό κύκλο διαδοχής της βλάστησης καθώς και τη δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων, ο υψηλός αριθμός των δασικών πυρκαγιών που εκδηλώνονται πολύ συχνά και στις ίδιες περιοχές αποτελούν μια πραγματική απειλή για τα φυσικά οικοσυστήματα. Η εκτίμηση των συνεπειών από τις δασικές πυρκαγιές όπως επίσης και η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για την ορθολογική διαχείριση των δασικών πυρκαγιών απαιτεί την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος το οποίο θα βασίζεται σε προχωρημένες, αξιόπιστες και ταχύτατες διαδικασίες παρακολούθησης και καταγραφής. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση μπορεί να εμπλακεί πετυχημένα και να αποτελέσει το βασικό εργαλείο χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων αφού προσφέρει τα απαραίτητα μέσα απόκτησης και επεξεργασίας δεδομένων της Γήινης επιφάνειας με γρήγορο, αξιόπιστο και αποτελεσματικό τρόπο. Περιοδικά πολυφασματικά δεδομένα του ορατού και υπέρυθρου τμήματος του φάσματος υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας, τα οποία αποκτούνται από δορυφορικούς ανιχνευτές, προσφέρουν μια απεριόριστη βασική πηγή πληροφοριών, η οποία με κατάλληλη επεξεργασία μπορεί να συνεισφέρει σε μια καλύτερη, αποτελεσματική, αντικειμενική και σχετικά χαμηλού κόστους μέθοδο για τη χαρτογράφηση και παρακολούθηση περιοχών που επλήγησαν από τις δασικές πυρκαγιές.

### III. ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

- III.75 **N. Koutsias, A. Karamitsou, F. Nioti, F. Coutelieris. 2021. Fire regimes and post-fire evolution of burned areas in selected plant biomes of the planet studying the phenology of the landscape with time series of satellite images. European Geosciences Union, General Assembly 2021, 19–30 April 2021, Vienna, Austria.**

Οι φυτικές διαπλάσεις/κλιματικές ζώνες χαρακτηρίζονται από ένα συγκεκριμένο τύπο καθεστώςτος φωτιάς το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί από το ιστορικό εκδήλωσης των πυρκαγιών της περιοχής και αποτελεί συνέργεια των κλιματικών συνθηκών και των

λειτουργικών χαρακτηριστικών των τύπων βλάστησης που συγκροτούν την κάθε διάπλαση. Παράλληλα, οι φυτικές διαπλάσεις χαρακτηρίζονται και από τη φαινολογία των τύπων βλάστησης που τις συγκροτούν, ένα χαρακτηριστικό που μπορεί να είναι χρήσιμο για διάφορες εφαρμογές που αφορούν στην παρακολούθηση της βλάστησης, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται μέθοδοι τηλεπισκόπησης. Τόσο ο προσδιορισμός του καθεστώτος της φωτιάς με την ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών όσο και η παρακολούθηση της μεταπυρικής εξέλιξης των καμένων περιοχών μπορούν να μελετηθούν με σύγχρονες μεθόδους δορυφορικής τηλεπισκόπησης με κύρια πηγή δεδομένων χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων. Η δωρεάν διάθεση για ολόκληρο τον πλανήτη (i) δορυφορικών εικόνων Landsat από την US Geological Survey (USGS) και την European Space Agency (ESA), (ii) δορυφορικών εικόνων Sentinel-2 από την ESA και (iii) δορυφορικών εικόνων MODIS από τη NASA/USGS επιτρέπει τη χαμηλού κόστους απόκτηση και επεξεργασία των απαιτούμενων χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων (π.χ 1984-σήμερα) το οποίο σε διαφορετική περίπτωση θα απαιτούσε ιδιαίτερα μεγάλο κόστος (π.χ. η αγορά μιας εικόνας Landsat κόστιζε, μέχρι πρόσφατα, 1500 Ευρώ) που θα την καθιστούσε απαγορευτική. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι ο προσδιορισμός και η συγκριτική αξιολόγηση του καθεστώτος φωτιάς καθώς και των προτύπων της μεταπυρικής εξέλιξης καμένων περιοχών σε επιλεγμένες φυτικές διαπλάσεις/κλιματικές ζώνες για ολόκληρο τον πλανήτη μελετώντας τη φαινολογία του τοπίου με χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων. Πιο συγκεκριμένα, τα τρία ερευνητικά αντικείμενα-ερωτήματα που διαπραγματευόμαστε είναι: (i) η ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών την περίοδο 1984-2017 και ο προσδιορισμός των καθεστώτων φωτιάς με δορυφορικά δεδομένα Landsat και Sentinel-2, (ii) ο προσδιορισμός και η περιγραφή του φαινολογικού προτύπου της βλάστησης στην πριν την πυρκαγιά και (iii) η παρακολούθηση και η συγκριτική αξιολόγηση προτύπων μεταπυρικής εξέλιξης των καμένων περιοχών.

- III.74 **Manthos I., Houssos E., Hatzianastassiou N., Koutsias N., Fotiadi A. 2020. Biomass burning aerosol optical properties associated with wildfires over the Mediterranean Basin based on satellite data. 15th International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics COMECAP 2020, 27-30 September, 2020, Ioannina, Greece.**

Σε αυτό το έργο πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των οπτικών ιδιοτήτων αερολύματος από καύση βιομάζας στην ευρύτερη λεκάνη της Μεσογείου για την περίοδο 2002-2016. Τα συμβάντα πυρκαγιών, δηλαδή η ημερομηνία εκδήλωσης και η γεωγραφική θέση, προσδιορίστηκαν με βάση τα δεδομένα MODIS (MODERate resolution Imaging Spectroradiometer). Μια στατιστική ανάλυση 1151 συμβάντων πραγματοποιήθηκε στην περιοχή μελέτης. Στη συνέχεια, λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα γεγονότα των μεγάλων πυρκαγιών που οδήγησαν σε καμένες περιοχές χιλιάδων εκταρίων, διερευνήθηκαν οι οπτικές ιδιότητες αερολύματος, δηλαδή spectral Aerosol Optical Depth (AOD), Ångström Exponent (AE), Fine Fraction (FF) and Aerosol Index (AI), που περιγράφουν το ατμοσφαιρικό φορτίο και μέγεθος αερολυμάτων και η αλλαγή τους λόγω της εμφάνισης πυρκαγιών. Τα αναλυθέντα δεδομένα προήλθαν από τη βάση δεδομένων της Συλλογής 006 MODIS-Terra, εκτός από το AI, το οποίο ελήφθη από τις βάσεις δεδομένων TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) και OMI-Aura (Ozone Monitoring Instrument). Οι τιμές AI ήταν μεγαλύτερες από 2,5 με μέγιστα 5,9. Το Ångström Exponent είχε μέση τιμή περίπου 1,8 με μέγιστα πάνω από 3,1, ενώ η μέση τιμή του FF ήταν 0,89. Το AOD (στα 550nm) μπορεί να φτάσει τιμές έως και 2,7. Για αυτά τα μεγάλα γεγονότα, η εξάπλωση του καπνού εκτιμήθηκε μέσω των εμπρός τροχιών που υπολογίστηκαν με το μοντέλο HYSPLIT.

- III.73 **K. Tsipoka and N. Koutsias. 2020. Monitoring fire-affected areas using temporal profiles of spectral signal from time series MODIS satellite images. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.**

Η φαινολογία της βλάστησης είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της βλάστησης που μπορεί να είναι χρήσιμο στην παρακολούθησή της ειδικά όταν χρησιμοποιούνται παρατηρήσεις δορυφορικής τηλεπισκόπησης. Υπό αυτήν την έννοια, τα χρονικά προφίλ που εξάγονται από το φασματικό σήμα χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων MODIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να χαρακτηρίσουν τη φαινολογία της βλάστησης και έτσι να είναι χρήσιμα για την παρακολούθηση της εξέλιξης της βλάστησης σε περιοχές που έχουν πληγεί από πυρκαγιές. Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να διερευνήσει τα φαινολογικά πρότυπα και το μοτίβο αποκατάστασης της βλάστησης από διάφορες πυρκαγιές που σημειώθηκαν στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2000-2020. Τα δορυφορικά δεδομένα τηλεπισκόπησης από τους

δορυφόρους MODIS κατά την περίοδο 2000 έως 2020 αποκτήθηκαν και υποβλήθηκαν σε επεξεργασία για την εξαγωγή των χρονικών προφίλ του φασματικού σήματος για επιλεγμένες περιοχές εντός και εκτός των περιοχών που επλήγησαν από τη φωτιά. Αυτό το σύνολο δεδομένων και η χρονική περίοδος που αναλύθηκαν μαζί με το χρόνο που συνέβησαν αυτές οι πυρκαγιές έδωσαν την ευκαιρία να δημιουργήσουν χρονικά προφίλ για μερικά χρόνια πριν και μερικά χρόνια μετά την πυρκαγιά. Διάφορες μετρήσεις που συνδέονται με βασικά φαινολογικά γεγονότα έχουν δημιουργηθεί και χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της εξέλιξης της βλάστησης στις περιοχές που έχουν πληγεί από τη φωτιά. Εκτός από τη χρήση των αρχικών φασματικών δεδομένων, εκτιμήσαμε και χρησιμοποιήσαμε δείκτες βλάστησης που χρησιμοποιούνται συνήθως σε μελέτες βλάστησης καθώς και σε μελέτες χαρτογράφησης καμένων περιοχών. Σε αυτή τη μελέτη διερευνούμε την αξία αυτών των χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων για να χαρακτηρίσουμε τη φαινολογία της βλάστησης ως βοήθημα για την εκτίμηση των περιοχών που έχουν πληγεί πυρκαγιές και για την παρακολούθηση της εξέλιξης της βλάστησης.

- III.72 **N. Koutsias, F.A. Coutelieris. 2020. Frequentist and Bayesian extreme value analysis on the wildfire events in Greece. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.**

Στην εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των γεγονότων των πυρκαγιών, που εκδηλώθηκαν στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1985-2007, για την εκτίμηση των ακραίων τιμών. Η συνολική καμένη έκταση κάθε πυρκαγιάς θεωρήθηκε εδώ ως η βασική μεταβλητή για να εκφράσει τη σημασία ενός συμβάντος πυρκαγιάς. Τα δεδομένα αναλύθηκαν μέσω της θεωρίας των ακραίων τιμών, η οποία σε γενικές γραμμές αποδείχθηκε ένα ισχυρό εργαλείο για την αξιολόγηση της περιόδου επανεμφάνισης των ακραίων γεγονότων. Τόσο frequentist όσο και Bayesian προσεγγίσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για λόγους σύγκρισης και αξιολόγησης. Η Generalized Extreme Value (GEV) και η Peaks over Threshold (POT) μέθοδοι έχουν συγκριθεί με τη Bayesian Extreme Value μοντελοποίηση. Επιπλέον, διερευνήθηκε επίσης ο συσχετισμός της καμένης περιοχής με τις πιθανές ακραίες τιμές για άλλες βασικές παραμέτρους (π.χ. άνεμος, θερμοκρασία, υγρασία κ.λπ.).

- III.71 **J. Parente, M. Tonini, Z. Stamou, N. Koutsias and M. Pereira. 2020. Wildfires in Europe: the role of land use/land cover changes. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.**

Οι πυρκαγιές μπορούν να εμφανιστούν σε περισσότερο από το 30% της παγκόσμιας επιφάνειας, σε πολλούς διαφορετικούς τύπους biomes / οικοσυστημάτων / κατηγοριών κάλυψης γης, όπου καθορίζεται κυρίως από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η δομή της βλάστησης, οι μετεωρολογικές / κλιματικές συνθήκες, και ανθρωπίνες δραστηριότητες. Από την άλλη πλευρά, οι αλλαγές στις κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης (LULCC) είναι μία από τις σημαντικότερες παγκόσμιες αλλαγές του περιβάλλοντος. Τις τελευταίες δεκαετίες, η Ευρώπη κατέγραψε σημαντικά υψηλά ποσοστά πυρκαγιών και αλλαγών κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης. Κατά την περίοδο 2000 - 2018, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφοριών για τις Πυρκαγιές των Δασών (EFFIS), η Ευρώπη επηρεάστηκε από 18 882 πυρκαγιές που έκαψαν 6 887 713 εκτάρια. Σύμφωνα με τους χάρτες κάλυψης γης της CORINE, η παρατηρούμενη έκταση σε αλλαγές στις κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης στην Ευρώπη για την ίδια περίοδο ήταν 23 510 075 εκτάρια. Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι αλλαγές στις κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης τις τελευταίες δεκαετίες προώθησαν την εμφάνιση ολοένα και μεγαλύτερου πυρκαγιών, σε ορισμένες ευρωπαϊκές περιοχές. Ως εκ τούτου, οι κύριοι στόχοι αυτής της μελέτης ήταν η αξιολόγηση των αλλαγών στις κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης εντός και γύρω από τις καμένες περιοχές (BAs) κατά την περίοδο 2000-2018. Εφαρμόστηκε μια γεωχωρική μεθοδολογική προσέγγιση για τον προσδιορισμό και τον ποσοτικό προσδιορισμό των αλλαγών στις κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης και για τον χαρακτηρισμό της σχέσης μεταξύ LULCC και πυρκαγιών στην Ευρώπη.

- III.70 **S. Kanaropoulos and N. Koutsias. 2020. An improved rule-based approach to map burned areas using Landsat and Sentinel-2 images. European Geosciences Union, General Assembly 2020, 4-8 May 2020, Vienna, Austria.**

Αυτή η μελέτη παρουσιάζει τη βελτίωση μιας παλαιάς ημι-αυτόματης μεθόδου βασισμένη σε κανόνες για τη χαρτογράφηση καμένων περιοχών χρησιμοποιώντας διαχρονικές εικόνες Landsat. Η προσέγγιση αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων που αναπτύχθηκαν με βάση τις

φασματικές ιδιότητες των καμένων περιοχών σε σύγκριση με την άκαυστη βλάστηση πριν από την πυρκαγιά και τις φασματικές υπογραφές άλλων τύπων κάλυψης γης της δορυφορικής σκηνής μετά τη φωτιά. Στην πραγματικότητα, οι φασματικές ιδιότητες με βάση τις οποίες έχουν αναπτυχθεί οι κανόνες παρουσιάζονται σε δύο γραφήματα, ένα που αντιστοιχεί σε γραφικές παραστάσεις φασματικών υπογραφών και το δεύτερο που αντιστοιχεί στις γραφικές παραστάσεις ιστογραμμάτων. Τα φασματικά πρότυπα βάσει των οποίων έχει αναπτυχθεί η προσέγγιση δεν είναι πάντα τα ίδια. Για παράδειγμα, ανάλογα με τον τύπο της πυρκαγιάς βλάστησης (π.χ. ξηρή βλάστηση αντί για πράσινο), το φασματικό μοτίβο του καναλιού SWIR που αντιστοιχεί στο κανάλι 7 στο Landsat 4-7 και 8 δεν είναι έγκυρο. Αντίθετα, δεν υπάρχει μια παρόμοια φασματική συμπεριφορά στο κανάλι SWIR που αντιστοιχεί στο κανάλι 5 στο Landsat 4-7 ή στο κανάλι 6 στο Landsat 8. Επιπλέον, η τιμή κατωφλίου 0,10-0,25 του δεύτερου κανόνα φαίνεται να μην επαρκεί για να καλύψει όλη τη μεταβλητότητα, καθώς υπάρχουν περιπτώσεις που η τιμή αυτή πρέπει να είναι υψηλότερη. Στην παρούσα ανάλυση αναφέρονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα των ανεπαρκειών που υπάρχουν στους παλιούς κανόνες, ένα που παρουσιάζει περιορισμούς σχετικά με τον κανόνα 5 (Serifos) και ένα που αντιπροσωπεύει περιορισμούς σχετικά με τον κανόνα 2 (Πορτογαλία). Σε αυτήν τη μελέτη παρουσιάζουμε μια περαιτέρω βελτίωση της μεθόδου και επίσης την εφαρμογή της σε πολλές περιπτώσεις που εκτείνονται σε ελληνικά νησιά χρησιμοποιώντας εικόνες Landsat και Sentinel-2.

- III.69 **N. Koutsias and M. Pleniou. 2019. A rule-based semi-automatic method to map burned areas using Landsat images – revisited and improved. 12th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on “Data, science and operational applications”. Rome, Italy, 3-5 October 2019.**

Αυτή η μελέτη παρουσιάζει τη βελτίωση μιας παλαιάς ημι-αυτόματης μεθόδου βασισμένη σε κανόνες για τη χαρτογράφηση καμένων περιοχών χρησιμοποιώντας διαχρονικές εικόνες Landsat. Η προσέγγιση αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων που αναπτύχθηκαν με βάση τις φασματικές ιδιότητες των καμένων περιοχών σε σύγκριση με την άκαυστη βλάστηση πριν από την πυρκαγιά και τις φασματικές υπογραφές άλλων τύπων κάλυψης γης της δορυφορικής σκηνής μετά τη φωτιά. Στην πραγματικότητα, οι φασματικές ιδιότητες με βάση τις οποίες έχουν αναπτυχθεί οι κανόνες παρουσιάζονται σε δύο γραφήματα, ένα που αντιστοιχεί σε γραφικές παραστάσεις φασματικών υπογραφών και το δεύτερο που αντιστοιχεί στις γραφικές παραστάσεις ιστογραμμάτων. Τα φασματικά πρότυπα βάσει των οποίων έχει αναπτυχθεί η προσέγγιση δεν είναι πάντα τα ίδια. Για παράδειγμα, ανάλογα με τον τύπο της πυρκαγιάς βλάστησης (π.χ. ξηρή βλάστηση αντί για πράσινο), το φασματικό μοτίβο του καναλιού SWIR που αντιστοιχεί στο κανάλι 7 στο Landsat 4-7 και 8 δεν είναι έγκυρο. Αντίθετα, δεν υπάρχει μια παρόμοια φασματική συμπεριφορά στο κανάλι SWIR που αντιστοιχεί στο κανάλι 5 στο Landsat 4-7 ή στο κανάλι 6 στο Landsat 8. Επιπλέον, η τιμή κατωφλίου 0,10-0,25 του δεύτερου κανόνα φαίνεται να μην επαρκεί για να καλύψει όλη τη μεταβλητότητα, καθώς υπάρχουν περιπτώσεις που η τιμή αυτή πρέπει να είναι υψηλότερη. Στην παρούσα ανάλυση αναφέρονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα των ανεπαρκειών που υπάρχουν στους παλιούς κανόνες, ένα που παρουσιάζει περιορισμούς σχετικά με τον κανόνα 5 (Serifos) και ένα που αντιπροσωπεύει περιορισμούς σχετικά με τον κανόνα 2 (Πορτογαλία).

- III.68 **J. Ruffault, T. Curt, V. Moron, F. Mouillot, N. Koutsias, R. Trigo, F. Pimont, N. Martin-StPaul, M. Pinto, A. Russo and C. Belhadj-Kheder. 2019. Impact of climate changes on wildfire occurrence in the Mediterranean: a fire weather typology approach. The International Association of Wildland Fire. 6th Fire Behavior and Fuels Conference concurrently held in Albuquerque, Sydney and Marseille. Marseille. April 29 – May 3, 2019 Fuels of Today – Fire Behavior of Tomorrow**

- III.67 **N. Koutsias and M. Pleniou. 2019. A rule-based semi-automatic method to map burned areas using Landsat images – revisited and improved. European Geosciences Union, General Assembly 2019, 7 – 12 April 2019, Vienna, Austria.**

Αυτή η μελέτη παρουσιάζει τη βελτίωση μιας παλαιάς ημι-αυτόματης μεθόδου βασισμένη σε κανόνες για τη χαρτογράφηση καμένων περιοχών χρησιμοποιώντας διαχρονικές εικόνες Landsat. Η προσέγγιση αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων που αναπτύχθηκαν με βάση τις φασματικές ιδιότητες των καμένων περιοχών σε σύγκριση με την άκαυστη βλάστηση πριν από την πυρκαγιά και τις φασματικές υπογραφές άλλων τύπων κάλυψης γης της δορυφορικής

σκηνης μετά τη φωτιά. Στην πραγματικότητα, οι φασματικές ιδιότητες με βάση τις οποίες έχουν αναπτυχθεί οι κανόνες παρουσιάζονται σε δύο γραφήματα, ένα που αντιστοιχεί σε γραφικές παραστάσεις φασματικών υπογραφών και το δεύτερο που αντιστοιχεί στις γραφικές παραστάσεις ιστογραμμάτων. Τα φασματικά πρότυπα βάσει των οποίων έχει αναπτυχθεί η προσέγγιση δεν είναι πάντα τα ίδια. Για παράδειγμα, ανάλογα με τον τύπο της πυρκαγιάς βλάστησης (π.χ. ξηρή βλάστηση αντί για πράσινο), το φασματικό μοτίβο του καναλιού SWIR που αντιστοιχεί στο κανάλι 7 στο Landsat 4-7 και 8 δεν είναι έγκυρο. Αντίθετα, δεν υπάρχει μια παρόμοια φασματική συμπεριφορά στο κανάλι SWIR που αντιστοιχεί στο κανάλι 5 στο Landsat 4-7 ή στο κανάλι 6 στο Landsat 8. Επιπλέον, η τιμή κατωφλίου 0,10-0,25 του δεύτερου κανόνα φαίνεται να μην επαρκεί για να καλύψει όλη τη μεταβλητότητα, καθώς υπάρχουν περιπτώσεις που η τιμή αυτή πρέπει να είναι υψηλότερη. Στην παρούσα ανάλυση αναφέρονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα των ανεπαρειών που υπάρχουν στους παλιούς κανόνες, ένα που παρουσιάζει περιορισμούς σχετικά με τον κανόνα 5 (Serifos) και ένα που αντιπροσωπεύει περιορισμούς σχετικά με τον κανόνα 2 (Πορτογαλία). Για να αναθεωρήσουμε το παλιό σύνολο κανόνων και να δημιουργήσουμε νέους κανόνες, ακολουθήσαμε την ίδια μεθοδολογία όπως στην αρχική εργασία των Koutsias et al. (2013). Επομένως, δειγματοληπτικές περιοχές που αντιστοιχούν σε καμένες επιφάνειες εντοπίστηκαν στις εικόνες Landsat TM μετά την πυρκαγιά. Επιπλέον, άλλοι σημαντικοί τύποι κάλυψης γης οριοθετήθηκαν στις δορυφορικές εικόνες χρησιμοποιώντας την πανευρωπαϊκή βάση δεδομένων CORINE 2000 Land Cover. Οι ραδιομετρικές τιμές των εικονοστοιχείων των δειγματοληπτικών περιοχών εξήχθησαν και δημιουργήθηκαν απλά στατιστικά μεγέθη για το χαρακτηρισμό των φασματικών ιδιοτήτων των διαφόρων κατηγοριών κάλυψης γης, συμπεριλαμβανομένης των καμένων περιοχών.

- III.66 **Z. Stamou and N. Koutsias. 2018. Selectivity patterns of wildland fires during the period 1984-2015 in selected places in Greece. SafeKozani 2018 - 5th International Conference on Civil Protection & New Technology 31 October - 3 November, Kozani, Greece.**

Ο στόχος αυτής της έρευνας είναι να εκτιμήσει τα χωρικά και χρονικά πρότυπα επιλεκτικότητας των πυρκαγιών στην περιοχή της Αττικής από το 1984 έως το 2015. Το έργο μας υλοποιείται σε δύο διαφορετικές φάσεις: η πρώτη αποτελείται από την ακριβή οριοθέτηση της περιμέτρου της φωτιάς χρησιμοποιώντας τη δορυφορική τηλεπισκόπηση, και το δεύτερο αποτελείται από την εφαρμογή κατάλληλων αναλύσεων που υποστηρίζονται από το GIS για την ανάπτυξη θεματικών επιπέδων που συνοψίζουν βέλτιστα τις χωρικές και χρονικές πληροφορίες της εμφάνισης των πυρκαγιών. Οι περίμετροι των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν εντός της χρονικής περιόδου 1984-2015 οριοθετήθηκαν από διαθέσιμες εικόνες Landsat από τις USGS και ESA. Πάνω από τρεις χιλιάδες δορυφορικές εικόνες επεξεργάστηκαν με σκοπό την οριοθέτηση των περιμέτρων των πυρκαγιών και τη δημιουργία χαρτών συχνότητας φωτιάς και χρόνου επανεμφάνισης των πυρκαγιών. Συνολικά, καταγράφηκαν χίλιες εκατό περίμετροι πυρκαγιών κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Οι περίμετροι πυρκαγιών μέσα σε κάθε έτος συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα διαθέσιμα να καούν με πλήρεις τυχαίες διαδικασίες για τον εντοπισμό μοτίβων επιλεκτικότητας για (i) κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης CORINE, (ii) συχνότητα πυρκαγιάς και (iii) χρόνο από την τελευταία εμφάνιση πυρκαγιάς. Για παράδειγμα, οι μη αρδευόμενες αρόσιμες εκτάσεις, τα σύνθετα πρότυπα καλλιέργειας και οι ασυνεχείς αστικές περιοχές σχετίζονται αρνητικά με τις πυρκαγιές, ενώ τα κωνοφόρα δάση, η σκληρόφυλλη βλάστηση και οι μεταβατικές δασικές εκτάσεις φαίνεται να προτιμούνται από τις πυρκαγιές. Επιπλέον, φαίνεται ότι οι πυρκαγιές προτιμούν τις παλιές φωτιές (δύο και τρεις φορές καμένες).

- III.65 **N. Koutsias, G.B. Pezzatti, A. Madoui, F. Mouillot and M. Conedera. 2018. Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data on a transect from Europe to North Africa. VIII International Conference on Forest Fire Research, 9 - 16 Nov, 2018, Coimbra, Portugal.**

Μακροχρόνιες ιστορικές καταγραφές σχετικά με τη δραστηριότητα των πυρκαγιών (αριθμός πυρκαγιών και συνολική έκταση που καίγεται) που εκτείνονται στα τέλη του 1800, και είναι πολύ σπάνιες παγκοσμίως, βρέθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος GRADIENT και οι οποίες αναφέρονται στην (i) Ελβετία, Κεντρική Ευρώπη (1900-2014), (ii) Ελλάδα, Νότια Ευρώπη (1897-2014), (iii) Αλγερία, Βόρεια Αφρική (1870-2014) και (iv) Τυνησία (1902-2015) Βόρεια Αφρική που μαζί με τη χωρική ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού των πυρκαγιών από δορυφορικές εικόνες Landsat (1984-2016), έδωσε μια μοναδική και εξαιρετική ευκαιρία να κατανοήσουμε τις αλληλεπιδράσεις πυρκαγιών, καιρού και κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης (LULC) σε μια διαβάθμιση Βορρά προς Νότο. Οι διαφορές στα βιο-γεωγραφικά



χαρακτηριστικά που παρέχονται από τις τέσσερις επιλεγμένες περιοχές μελέτης, οι οποίες βρίσκονται σε μια μεγάλη γεωγραφική διαβάθμιση που καλύπτει δύο ηπείρους, έδωσαν την ευκαιρία να τεκμηριώσουν τον ρόλο της φωτιάς σε διαφορετικά biomes, να διερευνήσουν ζητήματα κλίμακας και να αξιολογήσουν πώς οι αλληλεπιδράσεις φωτιά-καιρός-LULC ποικίλλουν σε διαφορετικές κλίμακες, ειδικά στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Το πρόγραμμα GRADIENT αποτελείται από τρεις ενότητες που αντιστοιχούν κυρίως σε τρεις διαφορετικές κλίμακες. Οι συγκεκριμένοι στόχοι ήταν: (i) ο προσδιορισμός των τάσεων, των προτύπων και των σχέσεων μεταξύ δασικών πυρκαγιών, καιρού, κάλυψης γης και κοινωνικοοικονομικών μεταβλητών από μακροχρόνιες παρατηρήσεις, (ii) η ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού πυρκαγιών και η αξιολόγηση των μοτίβων καύσης και επιλεκτικότητας πυρκαγιών σε ετήσια βάση από δορυφορικές εικόνες, και (iii) η διερεύνηση της δυναμικής μετά την πυρκαγιά και την ανάκτηση για επιλεγμένα μεγάλα συμβάντα πυρκαγιών χρησιμοποιώντας χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων. Συγκεκριμένα, για καθέναν από τους τρεις στόχους τα κύρια συνολικά συμπεράσματα είναι (i) καταρχήν υπάρχει μια χαρακτηριστική δραστηριότητα πυρκαγιών και στις τέσσερις περιοχές μελέτης που ορίζονται από το γενικό πυρο-περιβάλλον με ορισμένες κορυφές που σημειώθηκαν σε συγκεκριμένα έτη που σχετίζονται με φυσικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Ο ρόλος της βροχόπτωσης είναι διαφορετικός στη διαβάθμιση από τις υγρές έως τις ξηρές περιοχές. Η υγρασία είναι πιο εμφανής ως υποκείμενος μηχανισμός εξήγησης στην υγρή περιοχή μελέτης, ενώ η θερμοκρασία είναι πιο εμφανής στις ξηρές περιοχές μελέτης, (ii) η τηλεπισκόπηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ημι-αυτόματες μεθόδους για την ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού πυρκαγιών, αν και υπάρχουν ορισμένες δυσκολίες, ιδίως η περιοχή μελέτης του Βορρά όπου η νέφωση είναι πιθανό πρόβλημα. Για όλες τις περιοχές μελέτης είναι επιφανής η επιλεκτική εκφύλωση των πυρκαγιών εξαρτάται επίσης από το διαθέσιμο προς καύση τοπίο. Παρατηρήθηκαν επίσης συχνές πυρκαγιές που καίνε κυρίως λιβάδια και θάμνους. και (iii) η τηλεπισκόπηση είτε με χρήση δορυφορικών δεδομένων χαμηλής ανάλυσης είτε μεσαίας και υψηλής ανάλυσης παρέχει κρίσιμες πληροφορίες για τη φαινολογία των περιοχών που έχουν πληγεί από πυρκαγιές, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για μελέτες μετά την πυρκαγιά. Η εξέταση του πλήρους φαινολογικού κύκλου του τοπίου ενισχύει τη ερμηνευτική δύναμη του φασματικού σήματος. Στο πλαίσιο του έργου GRADIENT, η φαινολογία της βλάστησης και τα στατιστικά των χρονοσειρών αποδείχθηκαν πολύ χρήσιμα όχι μόνο για τη μελέτη της εξέλιξης της βλάστησης σε περιοχές που έχουν πληγεί από πυρκαγιές, αλλά και για τον εντοπισμό της χρονικής περιόδου όπου συνέβη η πυρκαγιά ή οι πυρκαγιές και να προσδιοριστεί επίσης η φαινολογία της βλάστησης πριν από την πυρκαγιά. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο πρώτον για την ενσωμάτωση της μεθόδου για τη χαρτογράφηση των καμένων περιοχών και δεύτερον για τον προσδιορισμό του είδους της βλάστησης που καίγεται.

- III.64 **N. Koutsias and I. Voukelatou. 2018. Object-based classification of a high spatial resolution satellite image (IKONOS) using spatial autocorrelation and semivariogram metrics in a rural NATURA 2000 deltaic area. GEOBIA 2018, GEOBIA IN A CHANGING WORLD, 18 – 22 June 2018, Montpellier, France.**

Το Δέλτα του Καλαμά ανήκει στο δίκτυο Natura 2000. Το μεγαλύτερο μέρος του δέλτα αποτελείται από γεωργικές εκτάσεις. Η τηλεπισκόπηση και τα GIS είναι σημαντικά εργαλεία για τη χαρτογράφηση και τον εντοπισμό των γεωργικών καλλιεργειών μεταξύ άλλων. Ο στόχος της μελέτης μας είναι να χαρτογραφήσουμε μόνιμες γεωργικές καλλιεργείες στην πεδιάδα του Δέλτα του Καλαμά χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα IKONOS λαμβάνοντας υπόψη τη χωρική διάταξη των ραδιομετρικών τιμών των εικονοστοιχείων. Το χωρικό μοτίβο εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας το δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης του Moran και την ημι-διακύμανση, που είναι το μισό της μέσης τετραγωνικής διαφοράς μεταξύ των τιμών δεδομένων που διαχωρίζονται από την απόσταση. Τα δορυφορικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση διορθώθηκαν γεωμετρικά και βελτιώθηκαν με την εφαρμογή διαφόρων μεθόδων πολυμεταβλητής ανάλυσης δεδομένων. Επιπλέον, μελετήσαμε την επίδραση του μεγέθους και του σχήματος της περιοχής δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της στατιστικής αυτοσυσχέτισης καθώς και τον προσανατολισμό των αγροτεμαχίων κατά την προσπάθεια ανίχνευσης και χαρακτηρισμού των χωρικών μοτίβων των καλλιεργειών. Η ταξινόμηση των δορυφορικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τεχνικές ταξινόμησης βάσει αντικειμένων. Ο αλγόριθμος τμηματοποίησης που εφαρμόστηκε (τμήματα) βασίστηκε αρχικά στα φασματικά και χωρικά χαρακτηριστικά της εικόνας IKONOS. Στη συνέχεια, η ταξινόμηση των τμημάτων βασίστηκε, όχι μόνο στα φασματικά και χωρικά χαρακτηριστικά τους, αλλά και στη χωρική διάταξη των ραδιομετρικών τιμών των εικονοστοιχείων της εικόνας που εκφράζονται από τις μετρήσεις αυτοσυσχέτισης και ημι-διακύμανσης. Τα διάφορα αγροτεμάχια, εκτός από τα μοναδικά φασματικά χαρακτηριστικά,

χαρακτηρίζονται επίσης από τα χωρικά χαρακτηριστικά τους που καθορίζονται από τα χωρικά πρότυπα των καλλιέργειών. Αυτές οι πληροφορίες όταν εξετάστηκαν στη διαδικασία της ταξινόμησης μαζί με τα φασματικά και άλλα χωρικά χαρακτηριστικά τους αύξησαν την τελική ακρίβεια των αποτελεσμάτων ταξινόμησης από 60 σε 73%. Συμπερασματικά, φαίνεται ότι οι μόνιμες γεωργικές καλλιέργειες είναι ξεχωριστές περιοχές σε δορυφορικές εικόνες υψηλής χωρικής ανάλυσης με συγκεκριμένα χωρικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται από τον τύπο της καλλιέργειας σε σχέση με τη χωρική ανάλυση της δορυφορικής εικόνας.

- III.63 **S. Ghimire and N. Koutsias. 2018. Assessing the tree detection rate from terrestrial laser scanner (TLS) using the applied algorithm, for potential applications in forest fire management and modeling. European Geosciences Union, General Assembly 2018, 8 – 13 April 2017, Vienna, Austria.**

Αυτή η μελέτη παρουσιάζει τη μεθοδολογική ροή εργασιών για την ακριβή ανίχνευση δέντρων *Pinus brutia* χρησιμοποιώντας επίγειους λέιζερ σαρωτές, που λειτουργεί ως ένα αρχικό βήμα για την εκτίμηση παραμέτρων απογραφής δασών που είναι μεταξύ άλλων σημαντικές πληροφορίες για τη μοντελοποίηση εμφάνισης πυρκαγιών. Για την απόκτηση δεδομένων πεδίου, σχεδιάσαμε έξι κυκλικές δειγματοληπτικές περιοχές, καθεμία ακτίνας 6 m που βρίσκεται στα E 21.26875 και N 38.48271 μοίρες (WGS84) στην Αιτωλοακαρνανία, στη Δυτική Ελλάδα. Εφαρμόσαμε ανάλυση συσσωρεύσεων στο νέφος σημείων με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, ακολουθούμενη από λογαριθμική συγχώνευση για να ομαδοποιήσουμε τις συσσωρεύσεις που ανήκαν στο ίδιο δέντρο για την ταξινόμηση των δέντρων. Τέλος, η θέση του δέντρου καθορίστηκε κανονικοποιώντας τα σημεία νέφους στο κάτω σύμπλεγμα στα συσσωρευμένα δεδομένα και η συντεταγμένες τους καθορίστηκαν από το σχετικό μοντέλο ψηφιακού εδάφους (DTM). Το αποτέλεσμα μας έδειξε ένα μέσο ποσοστό ανίχνευσης δέντρων 91%, όπου το κακό αποτέλεσμα καταγράφηκε στη δειγματοληπτική επιφάνεια 3, με ποσοστό ανίχνευσης 84% λόγω της παρουσίας ακραίων τιμών και συγκριτικά αραιά σημεία. Επομένως, συνιστάται να υπάρχουν πολλά σημεία σάρωσης για μια δειγματοληπτική περιοχή για να ελαχιστοποιηθούν τα τυχόν προβλήματα. Ωστόσο, η προτεινόμενη μεθοδολογία εκτίμησης με επιτυχία τις θέσεις των δέντρων με ακρίβεια που κυμαινόταν μεταξύ 84-96%, γεγονός που καταδεικνύει τη σημασία του TLS για την εκτίμηση σημαντικών μεταβλητών απογραφής δασών, και ως εκ τούτου μπορεί να τροφοδοτήσει μοντέλα πυρκαγιάς με δεδομένα για τη διαχείριση και μοντελοποίηση των πυρκαγιών.

- III.62 **N. Koutsias, G.B. Pezzatti, A. Madoui, F. Mouillot and M. Conedera. 2018. Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data on a transect from Europe to North Africa. European Geosciences Union, General Assembly 2018, 8 – 13 April 2017, Vienna, Austria.**

Μακροχρόνιες ιστορικές καταγραφές σχετικά με τη δραστηριότητα των πυρκαγιών (αριθμός πυρκαγιών και συνολική έκταση που καίγεται) που εκτείνονται στα τέλη του 1800, και είναι πολύ σπάνιες παγκοσμίως, βρέθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος GRADIENT και οι οποίες αναφέρονται στην (i) Ελβετία, Κεντρική Ευρώπη (1900-2014), (ii) Ελλάδα, Νότια Ευρώπη (1897-2014), (iii) Αλγερία, Βόρεια Αφρική (1870-2014) και (iv) Τυνησία (1902-2015) Βόρεια Αφρική που μαζί με τη χωρική ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού των πυρκαγιών από δορυφορικές εικόνες Landsat (1984-2016), έδωσε μια μοναδική και εξαιρετική ευκαιρία να κατανοήσουμε τις αλληλεπιδράσεις πυρκαγιών, καιρού και κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης (LULC) σε μια διαβάθμιση Βορρά προς Νότο. Οι διαφορές στα βιο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά που παρέχονται από τις τέσσερις επιλεγμένες περιοχές μελέτης, οι οποίες βρίσκονται σε μια μεγάλη γεωγραφική διαβάθμιση που καλύπτει δύο ηπείρους, έδωσαν την ευκαιρία να τεκμηριώσουν τον ρόλο της φωτιάς σε διαφορετικά biomes, να διερευνήσουν ζητήματα κλίμακας και να αξιολογήσουν πώς οι αλληλεπιδράσεις φωτιάς-καιρός-LULC ποικίλλουν σε διαφορετικές κλίμακες, ειδικά στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Το πρόγραμμα GRADIENT αποτελείται από τρεις ενότητες που αντιστοιχούν κυρίως σε τρεις διαφορετικές κλίμακες. Οι συγκεκριμένοι στόχοι ήταν: (i) ο προσδιορισμός των τάσεων, των προτύπων και των σχέσεων μεταξύ δασικών πυρκαγιών, καιρού, κάλυψης γης και κοινωνικοοικονομικών μεταβλητών από μακροχρόνιες παρατηρήσεις, (ii) η ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού πυρκαγιών και η αξιολόγηση των μοτίβων καύσης και επιλεκτικότητας πυρκαγιών σε ετήσια βάση από δορυφορικές εικόνες, και (iii) η διερεύνηση της δυναμικής μετά την πυρκαγιά και την ανάκτηση για επιλεγμένα μεγάλα συμβάντα πυρκαγιάς χρησιμοποιώντας χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων. Συγκεκριμένα, για καθέναν από τους τρεις στόχους τα κύρια συνολικά συμπεράσματα είναι (i) καταρχήν υπάρχει μια χαρακτηριστική δραστηριότητα

πυρκαγιάς και στις τέσσερις περιοχές μελέτης που ορίζονται από το γενικό πυρο-περιβάλλον με ορισμένες κορυφές που σημειώθηκαν σε συγκεκριμένα έτη που σχετίζονται με φυσικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Ο ρόλος της βροχόπτωσης είναι διαφορετικός στη διαβάθμιση από τις υγρές έως τις ξηρές περιοχές. Η υγρασία είναι πιο εμφανής ως υποκείμενος μηχανισμός εξήγησης στην υγρή περιοχή μελέτης, ενώ η θερμοκρασία είναι πιο εμφανής στις ξηρές περιοχές μελέτης, (ii) η τηλεπισκόπηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ημι-αυτόματες μεθόδους για την ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού πυρκαγιάς, αν και υπάρχουν ορισμένες δυσκολίες, ιδίως η περιοχή μελέτης του Βορρά όπου η νέφωση είναι πιθανό πρόβλημα. Για όλες τις περιοχές μελέτης είναι επιφανής η επιλεκτική εκφύλωση των πυρκαγιών εξαρτάται επίσης από το διαθέσιμο προς καύση τοπίο. Παρατηρήθηκαν επίσης συχνές πυρκαγιές που καίνε κυρίως λιβάδια και θάμνους, και (iii) η τηλεπισκόπηση είτε με χρήση δορυφορικών δεδομένων χαμηλής ανάλυσης είτε μεσαίας και υψηλής ανάλυσης παρέχει κρίσιμες πληροφορίες για τη φαινολογία των περιοχών που έχουν πληγεί από πυρκαγιές, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για μελέτες μετά την πυρκαγιά. Η εξέταση του πλήρους φαινολογικού κύκλου του τοπίου ενισχύει τη ερμηνευτική δύναμη του φασματικού σήματος. Στο πλαίσιο του έργου GRADIENT, η φαινολογία της βλάστησης και τα στατιστικά των χρονοσειρών αποδείχθηκαν πολύ χρήσιμα όχι μόνο για τη μελέτη της εξέλιξης της βλάστησης σε περιοχές που έχουν πληγεί από πυρκαγιές, αλλά και για τον εντοπισμό της χρονικής περιόδου όπου συνέβη η πυρκαγιά ή οι πυρκαγιές και να προσδιοριστεί επίσης η φαινολογία της βλάστησης πριν από την πυρκαγιά. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο πρώτον για την ενσωμάτωση αυτής της μεθόδου για τη χαρτογράφηση των καμένων περιοχών και δεύτερον για τον προσδιορισμό του είδους της βλάστησης που καίγεται.

- III.61 **M. Alatsaris, F. Xystrakis, A. Fotiadi and N. Koutsias. 2018. On the relationships between wildfires and Bagnouls-Gausson's ombrothermic diagram during the period 1961-1997 in Greece. European Geosciences Union, General Assembly 2018, 8 – 13 April 2017, Vienna, Austria.**

Η γνώση των χωρικών και χρονικών προτύπων και των τάσεων των πυρκαγιών σε σχέση με το κλίμα είναι σημαντική κατά την διερεύνηση της δραστηριότητας των πυρκαγιών και των υποκείμενων παραγόντων. Οι σχέσεις μεταξύ μετεωρολογικών συνθηκών και πυρκαγιάς σε πολλαπλές χωρικές και χρονικές κλίμακες έχουν μελετηθεί εκτενώς και είναι αρκετά γνωστές. Σε αυτήν τη μελέτη, διερευνήσαμε τις σχέσεις μεταξύ πυρκαγιών και του ομβροθερμικού διαγράμματος Bagnouls-Gausson κατά την περίοδο 1961-1997 στην Ελλάδα. Υπολογίσαμε αρχικά τον συντελεστή συσχέτισης μεταξύ των πυρκαγιών σε ετήσια βάση κατά την περίοδο 1961-1997 και της ετήσιας ξηρής περιόδου του ομβροθερμικού διαγράμματος Bagnouls-Gausson (λαμβάνοντας υπόψη τη διάρκεια και το εμβαδόν) για κάθε νομό (NUTS-3) στην Ελλάδα. Στη συνέχεια, με μεθόδους χωρικής παρεμβολής ζτους συντελεστές συσχέτισης εκφράσαμε τις σχέσεις μεταξύ των πυρκαγιών και του ομβροθερμικού διαγράμματος Bagnouls-Gausson σε όλη την Ελλάδα. Θετική ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της εμφάνισης πυρκαγιάς και του επιλεγμένου δείκτη ξηρασίας παρατηρήθηκε μόνο στο βορειοδυτικό τμήμα της Ελλάδας, γεγονός που υποδηλώνει πυρκαγιές που καθορίζονται από κλιματολογικούς παράγοντες. Η συσχέτιση μεταξύ της εμφάνισης πυρκαγιάς και του επιλεγμένου δείκτη ξηρασίας στο νότιο τμήμα της Ελλάδας ήταν πολύ χαμηλή υποδηλώνοντας μάλλον ως αιτία πυρκαγιών την καύσιμη ύλη ή ανθρωπογενή αίτια δασικών πυρκαγιών παρά το κλίμα. Αυτά τα ευρήματα είναι σύμφωνα με τους Meyn et al. (2007) που υποστήριξαν ότι τα χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος καθορίζουν τη σχετική σημασία των δύο μηχανισμών. Πλούσια σε βιομάζα, σπάνια ξηρά οικοσυστήματα, οι μεγάλες πυρκαγιές περιορίζονται από το κλίμα, ενώ φτωχά σε βιομάζα, τουλάχιστον εποχιακά ξηρά οικοσυστήματα οι μεγάλες πυρκαγιές περιορίζονται από την καύσιμη ύλη.

- III.60 **N. Koutsias, F. Mouillot, M. Conedera, G.B. Pezzatti, A. Madoui, C. Belhadj Kheder and FIREMIP contributors. 2017. Climatic and socio-economic fire drivers in the Mediterranean basin at a century scale: Analysis and modelling based on historical fire statistics. MISTRALS Climate change impacts in the Mediterranean region 16-18 Oct 2017 Montpellier (France)**

Η πυρκαγιά είναι μια κύρια διαταραχή που επηρεάζει τα μεσογειακά οικοσυστήματα, με επιπτώσεις σε βιογεωχημικούς κύκλους, αλληλεπιδράσεις βιόσφαιρας / ατμόσφαιρας, ποιότητα αέρα, βιοποικιλότητα και βιωσιμότητα κοινωνικών οικοσυστημάτων. Η σχέση πυρκαγιά / κλίμα εξαρτάται από την κλίμακα του χρόνου και μπορεί επιπλέον να ποικίλλει ανάλογα με τις ταυτόχρονες αλλαγές, κλιματολογικές, περιβαλλοντικές (π.χ. χρήση γης) και

από τις διαδικασίες διαχείρισης πυρκαγιών (π.χ. στρατηγικές πρόληψης και ελέγχου πυρκαγιών). Μέχρι σήμερα, ωστόσο, οι περισσότερες μελέτες επικεντρώνονται μόνο στην κλίμακα δεκαετίας, καθώς οι στατιστικές πυρκαγιών είναι συνήθως διαθέσιμες μόνο για μερικές δεκαετίες. Τα μακροπρόθεσμα δεδομένα πυρκαγιών ενδέχεται να επιτρέψουν να αποκτηθεί μια καλύτερη εικόνα των αργά μεταβαλλόμενων ανθρωπίνων και κλιματικών περιορισμών και να δοκιμάσουν τη συνεκτικότητα της σχέσης πυρκαγιά / κλίμα για να κατανοήσουν καλύτερα τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη διαμόρφωση του κινδύνου πυρκαγιών. Τα δυναμικά παγκόσμια μοντέλα βλάστησης (DGVMS) που σχετίζονται με αναλυτικά μοντέλα πυρκαγιών αναπτύχθηκαν πρόσφατα για να αποδόσουν τόσο τον άμεσο ρόλο του κλίματος στον κίνδυνο πυρκαγιάς όσο και τον έμμεσο ρόλο των αλλαγών στη βλάστηση και στον ανθρώπινο πληθυσμό. Χρησιμοποιήσαμε μια μοναδική μακροχρόνια ανασύσταση ιστορικού πυρκαγιών (120 χρόνια) ετήσιων στατιστικών κατά μήκος μιας περιβαλλοντικής διαβάθμισης στη λεκάνη της Μεσογείου (νότια Ελβετία, Ελλάδα, Αλγερία, Τυνησία) για να αποδώσουμε τους κλιματολογικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες ακραίων πυρκαγιών, συνδέοντας την ετήσια καμένη περιοχή με επιλεγμένους δείκτες κλίματος που προέρχονται από ιστορικές βάσεις δεδομένων για το κλίμα. Συγκρίναμε επιπλέον την πραγματική ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών με την αντίστοιχα δεδομένα προσομοίωσης από ένα πάνελ 12 DGVMS που διαμορφώνεται από καθημερινά CRU δεδομένα για το κλίμα σε ανάλυση 0,5 ° σε όλη τη λεκάνη της Μεσογείου. Θα παρουσιάσουμε και θα συζητήσουμε τις βασικές διεργασίες που οδηγούν τον διαχρονικό κίνδυνο πυρκαγιάς κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα και θα αναλύσουμε τον τρόπο με τον οποίο τα δυναμικά παγκόσμια μοντέλα βλάστησης συλλαμβάνουν αυτήν τη διαχρονική μεταβλητότητα και τα προβλήματα που συναντώνται για μακροπρόθεσμη ιστορική προσομοίωση και μελλοντικές προβολές.

- III.59. **N. Koutsias and G. B. Pezzatti. 2017. Improving the rule-based semi-automatic method to map burned areas using historical Landsat archives to reconstruct recent fire history: Estimating the minimum DN value for atmospheric corrections. 11th EARSeL Forest Fire Special Interest Group Workshop on "New Trends in Forest Fire Research Incorporating Big Data and Climate Change Modeling". Chania, Greece, 25-27 September 2017**

Αυτή η μελέτη βελτιώνει μια ημι-αυτόματη μέθοδο βασισμένη σε κανόνες για τη χαρτογράφηση καμένων περιοχών χρησιμοποιώντας χρονοσειρές εικόνων Landsat TM και ETM +. Η προτεινόμενη μέθοδος αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων που βασίζονται σε φασματικά χαρακτηριστικά του τοπίου και ισχύουν ειδικά όταν η εικόνα έχει ληφθεί λίγο μετά τη φωτιά. Η προσέγγιση με βάση τους κανόνες ελαχιστοποιεί τις ανθρώπινες παρεμβάσεις και καθιστά δυνατή την εκτέλεση του αλγορίθμου χαρτογράφησης για μια σειρά εικόνων που διαφορετικά θα χρειαζόταν εκτεταμένη επένδυση χρόνου. Σε περίπτωση αποτυχίας της σωστής καταγραφής των καμένων περιοχών, είναι δυνατό είτε να γίνουν κάποιες προσαρμογές τροποποιώντας τους συντελεστές κατωφλίου των κανόνων είτε να απορριφθούν ορισμένοι από τους κανόνες, δεδομένου ότι απαιτείται κάποια επεξεργασία για τη διόρθωση σφαλμάτων σύμφωνα με τις διαδικασίες αυτόματης εξαγωγής. Προκειμένου να εφαρμοστεί η μέθοδος σε μια σειρά εικόνων Landsat, αυτές οι εικόνες πρέπει να διορθωθούν ατμοσφαιρικά ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση της σκέδασης και της απορρόφησης από αέρια και αερολύματα που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Η ατμοσφαιρική διόρθωση μπορεί να γίνει είτε χρησιμοποιώντας αναλυτικές μεθόδους, οι οποίες απαιτούν επιτόπιες μετρήσεις ατμοσφαιρικών οπτικών ιδιοτήτων κατά τη στιγμή της απόκτησης εικόνας ή χρησιμοποιώντας προσεγγίσεις ατμοσφαιρικής διόρθωσης με βάση την εικόνα, όπως για παράδειγμα την οικογένεια DOS (Dark Object Subtraction), που προϋποθέτει την ύπαρξη σκοτεινών αντικειμένων που η ενέργεια που λαμβάνεται στο δορυφόρο οφείλεται στην ατμοσφαιρική σκέδαση. Σε αυτήν την περίπτωση, η ελάχιστη τιμή DN στο ιστόγραμμα από ολόκληρη τη σκηνή αποδίδεται έτσι στην επίδραση της ατμόσφαιρας και αφαιρείται από όλα τα εικονοστοιχεία. Ωστόσο, για διάφορους λόγους η «απόλυτη ελάχιστη τιμή» του ιστογράμματος σε κάθε φασματικό κανάλι δεν αντιστοιχεί πάντα στην πραγματική «ελάχιστη τιμή» που δημιουργείται από την επίδραση της ατμόσφαιρας. Επομένως, ο αναλυτής θα πρέπει να αναθεωρήσει αυτήν την τιμή χειροκίνητα και να λάβει απόφαση σχετικά με την «πραγματική ελάχιστη» τιμή ιστογράμματος. Σε αυτήν την εργασία προτείνουμε μια περαιτέρω βελτίωση αυτών των αλγορίθμων, έτσι ώστε η εκτίμηση της πραγματικής ελάχιστης τιμής να μην εξαρτάται από τη σκηνή ούτε να επηρεάζεται από διάφορες τυχαίες αιτίες, όπως για παράδειγμα κάλυψη σύννεφων.

- III.58. **A. Kostara, A. Retalis, N. Koutsias and E. Papastergiadou. 2017. Spatial pattern analysis and applicability of landscape metrics for the monitoring of riverine landscape structural changes in East Mediterranean rivers.**

Οι μεσογειακές παραποτάμιες περιοχές είναι χωρικά ετερογενείς, ιδιαίτερα περίπλοκες και ποικίλες στο χρόνο και στο χώρο. Προκειμένου να βελτιωθεί η κατανόηση των σχέσεων μεταξύ προτύπων τοπίου και οικολογικών διαδικασιών, τα παραποτάμια οικοσυστήματα πρέπει να χαρτογραφηθούν, να ποσοτικοποιηθούν και να αξιολογηθούν. Οι τεχνικές τηλεπισκόπησης και GIS με αεροφωτογραφίες, τοπογραφικά, περιβαλλοντικά και πρωτογενή στατιστικά δεδομένα χρησιμοποιούνται ως πηγές πληροφοριών προκειμένου να εκτιμηθούν τα βασικά στοιχεία που καθορίζουν τη δομή των παραποτάμων τοπίων. Τα διαφορετικά τμήματα κάλυψης / χρήσης γης, η δομή της παραποτάμιας βλάστησης, η συνέχεια των τμημάτων, η διαμόρφωση και η επέκταση των ορίων τους, μπορούν να αποκαλύψουν το επίπεδο της ανθρώπινης διαταραχής και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες της οικολογικής κατάστασης. Ο ποσοτικός προσδιορισμός των στοιχείων του τοπίου είναι το κλειδί για την κατανόηση της παραποτάμιας δομής, τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζει τις διαδικασίες του τοπίου και θα βοηθήσει στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων στον σχεδιασμό διαχείρισης των παραποτάμων περιοχών. Στην τρέχουσα έρευνα, ποσοτικοποιούμε τις σχέσεις μεταξύ επιλεγμένων μετρήσεων τοπίου για το ανώτερο, μεσαίο και κάτω μέρος δύο παραποτάμων τοπίων στη Δυτική Ελλάδα, (από το 1945 έως το 2006). Η περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε τμήματα ποταμών μήκους 3 χιλιομέτρων. Σε κάθε τμήμα εξήχθησαν επιλεγμένες μετρήσεις τοπίου σε επίπεδο τοπίου και κατηγορίας και ποσοτικοποιήθηκαν οι κατηγορίες κάλυψης / χρήσης γης. Τα διάφορα τμήματα ομαδοποιούνται με ανάλυση συστάδων βάσει των τύπων κάλυψης / χρήσης γης που έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερα ομογενοποιημένα τμήματα ποταμών. Πρώτον, τα χωρικά δεδομένα κατανομής των μετρήσεων τοπίου σε κάθε μέρος προέρχονται από τους χάρτες ταξινόμησης της χρήσης γης. Στη συνέχεια, ο κατακερματισμός ποσοτικοποιείται χρησιμοποιώντας μια σειρά επιλεγμένων χωρικών μετρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν περαιτέρω ως επεξηγηματικές μεταβλητές. Τέλος, πραγματοποιήθηκε ανάλυση διαχρονικών δεδομένων για την εκτίμηση των επιπτώσεων διαφορετικών τύπων κάλυψης / χρήσης γης στα παραποτάμια τοπία. Η εξέταση των μετρήσεων τοπίου αντικατοπτρίζει τον αντίκτυπο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη χωρική ετερογένεια του παραποτάμιου τοπίου. Και στις δύο περιπτώσεις, τα μοτίβα του ποταμού είναι πιο ετερογενή στη δεκαετία του '90, ενώ η ετερογένεια με την πάροδο των ετών κυμαίνεται ευρύτερα στον ποταμό Λούρο. Τα τελευταία χρόνια τα αποτελέσματα δείχνουν μια τάση μειωμένης χωρικής ετερογένειας, πιο συγκεκριμένα στις παραποτάμιες ζώνες, το τοπίο γίνεται πιο ομοιογενές, κυρίως ως αποτέλεσμα της εντατικοποίησης της γεωργίας, η οποία οδηγεί στην απώλεια πολύτιμων οικοτόπων (π.χ. παραποτάμια δάση, αλμυρά έλη, νησιά του ποταμού). Αυτή η τάση είναι πολύ πιο έντονη σε πεδινές πεδιάδες όπου η εντατική γεωργία κυριαρχεί στο τοπίο και παρουσιάζει απλούστερα μοτίβα ως αποτέλεσμα των σύγχρονων γεωργικών μεθόδων. Στα ανώτερα τμήματα του ποταμού, λόγω της περίπλοκης τοπογραφίας, καταγράφηκε η εγκατάλειψη της γης και ως εκ τούτου φυσική αναγέννηση της βλάστησης. Η τρέχουσα έρευνα θα μπορούσε να είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τις τοπικές αρχές για την ανάπτυξη συγκεκριμένων περιοχών πολιτικών που ελαχιστοποιούν τις ανθρώπινες επιρροές στο παραποτάμιο τοπίο.

- III.57. **Z. Stamou and N. Koutsias. 2017. Spatial and temporal selectivity patterns of fires in Attika, Greece from 1984 to 2015 delineated from Landsat time series satellite images. European Geosciences Union, General Assembly 2017, 23 – 28 April 2017, Vienna, Austria.**

Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να εκτιμήσει τα χωρικά και χρονικά πρότυπα επιλεκτικότητας πυρκαγιάς στην περιοχή της Αττικής - Ελλάδα από το 1984 έως το 2015. Το έργο μας υλοποιείται σε δύο διαφορετικές φάσεις: η πρώτη αποτελείται από την ακριβή οριοθέτηση της περιμέτρου της φωτιάς χρησιμοποιώντας δορυφορική τηλεπισκόπηση τεχνολογία, και το δεύτερο αποτελείται από την εφαρμογή κατάλληλων αναλύσεων που υποστηρίζονται από το GIS για την ανάπτυξη θεματικών επιπέδων που συνοψίζουν βέλτιστα τις χωρικές και χρονικές πληροφορίες της εμφάνισης πυρκαγιών. Οι περίμετροι των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν εντός της χρονικής περιόδου 1984-2015 οριοθετήθηκαν από διαθέσιμες εικόνες Landsat από τις USGS και ESA. Πάνω από τρεις χιλιάδες δορυφορικές εικόνες επεξεργάστηκαν με σκοπό την οριοθέτηση των περιμέτρων των πυρκαγιών και τη δημιουργία χαρτών συχνότητας φωτιάς και διαστήματος επανεμφάνισης της πυρκαγιάς. Συνολικά, καταγράφηκαν χίλια εκατό περίμετροι πυρκαγιάς κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Οι περίμετροι πυρκαγιών μέσα σε κάθε έτος συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα διαθέσιμα να καούν με πλήρεις τυχαίες διαδικασίες για τον εντοπισμό μοτίβων επιλεκτικότητας για (i) κατηγορίες χρήση / κάλυψη γης CORINE, (ii)

συχνότητα πυρκαγιάς και (iii) χρόνο από την τελευταία εμφάνιση πυρκαγιάς. Για παράδειγμα, οι μη αρδευόμενες αρόσιμες εκτάσεις, τα σύνθετα πρότυπα καλλιέργειας και οι ασυνεχείς αστικές περιοχές σχετίζονται αρνητικά με τις πυρκαγιές, ενώ τα κωνοφόρα δάση, η σκληρόφυλλη βλάστηση και οι μεταβατικές δασικές εκτάσεις φαίνεται να προτιμούνται από τις πυρκαγιές. Επιπλέον, φαίνεται ότι οι πυρκαγιές προτιμούν τις παλιές φωτιές (δύο και τρεις φορές καμένες).

- III.56. **S. Ghimire, F. Xystrakis and N. Koutsias. 2017. Comparing the accuracy of terrestrial laser scanner in measuring forest inventory variables to enhance better decision making for potential fire hazards. European Geosciences Union, General Assembly 2017, 23 – 28 April 2017, Vienna, Austria.**

Οι μεταβλητές απογραφής δασών είναι ουσιαστικής σημασίας για παράδειγμα για την εκτίμηση του κινδύνου πυρκαγιάς, την εκτίμηση της βιομάζας και δέσμευσης άνθρακα που βοηθά στην ανάπτυξη στρατηγικών για βιώσιμη διαχείριση των δασών. Η αποτελεσματική διαχείριση των δασικών πόρων βασίζεται στην ακρίβεια τέτοιων μεταβλητών απογραφής δασών. Αυτή η μελέτη στοχεύει να συγκρίνει την ακρίβεια στην απόκτηση μεταβλητών απογραφής δασών όπως η στηθαία διάμετρος (DBH) και το ύψος των δέντρων με τη χρήση Terrestrial Laser Scanner (Faro Focus 3D X 330) σε σχέση με παραδοσιακές τεχνικές απογραφής δασών στα μεσογειακά δάση της Ελλάδας. Η απόκτηση δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε μια έκταση εμβαδού 9.539,8 m<sup>2</sup> σε έξι δειγματοληπτικές περιοχές με ακτίνα 6 m. Ο αλγόριθμος Computree εφαρμόστηκε για αυτόματη ανίχνευση της στηθαίας διαμέτρου από επίγεια δεδομένα λείζερ. Ομοίως, το ύψος του δέντρου εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας το λογισμικό CloudCompare από τα επίγεια δεδομένα λείζερ. Οι εκτιμήσεις πεδίου της στηθαίας διαμέτρου και ύψους δέντρου πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας δαγκάνες και ανάλογου εξοπλισμού (Nikon Forestry 550 Laser Rangefinder). Η σύγκριση της στηθαίας διαμέτρου που μετρήθηκε μεταξύ εκτιμήσεων πεδίου και Terrestrial Laser Scanner (TLS), είχε ως αποτέλεσμα τιμές τετραγώνου R που κυμαίνονται από 0,75 έως 0,96 σε επίπεδο δειγματοληπτικής περιοχής. Λήφθηκε μια μέση τιμή R<sup>2</sup> και RMSE 0,80 και 1,07 m αντίστοιχα κατά τη σύγκριση του ύψους των δέντρων μεταξύ TLS και δεδομένων πεδίου. Τα αποτελέσματά μας επιβεβαιώνουν ότι ο επίγειος σαρωτής λείζερ μπορεί να παρέχει μια μη καταστρεπτική μέθοδο, υψηλής ανάλυσης και ακριβή προσδιορισμό μεταβλητών απογραφής δασών για καλύτερη λήψη αποφάσεων στη βιώσιμη διαχείριση των δασών και την αξιολόγηση του δυναμικού των δασικών πυρκαγιών.

- III.55. **N. Koutsias, G.B. Pezzatti, A. Madoui, F. Mouillot and M. Conedera. 2017. Relationships between forest fires and weather parameters from long-term national observations on a transect from Europe to North Africa. European Geosciences Union, General Assembly 2017, 23 – 28 April 2017, Vienna, Austria.**

Τα μακροχρόνια ιστορικά αρχεία πυρκαγιών που εκτείνονται στα τέλη του 1800 είναι πολύ σπάνια παγκοσμίως. Τρία τέτοια μακροπρόθεσμα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών έχουν βρεθεί για: (i) Ελβετία, Κεντρική Ευρώπη (1900-2014), (ii) Ελλάδα, Νότια Ευρώπη (1897-2014) και (iii) Αλγερία, Βόρεια Αφρική (1870-2014). Αυτά τα δεδομένα μαζί με την πρόσφατη χωρική ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών από δορυφορικές εικόνες Landsat (1984-2016) έδωσαν μια μοναδική και εξαιρετική ευκαιρία να κατανοήσουμε τις αλληλεπιδράσεις πυρκαγιών, καιρού και κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης (LULC) σε μια διαβάθμιση Βορρά προς Νότο. Οι χρονικές σειρές των δεδομένων των πυρκαγιών και του καιρού αναλύθηκαν με βάση την αυτοσυσχέτιση τους προκειμένου να εντοπιστούν πιθανές χρονικές δομές. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης μέθοδοι εκτίμησης αλλαγής σημείου για τον εντοπισμό σημαντικών αλλαγών στις χρονοσειρές. Οι σχέσεις μεταξύ εμφάνισης πυρκαγιάς και επιλεγμένων μετεωρολογικών παραμέτρων διερευνήθηκαν χρησιμοποιώντας μη παραμετρικά καθώς και παραμετρικά στατιστικά μεγέθη. Τέλος, διερευνήθηκαν περαιτέρω χρονικές σχέσεις με υστέρηση με προηγούμενα και μεταγενέστερα έτη μεταξύ πυρκαγιών και δεδομένων καιρού. Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα υπογραμμίζουν την κυρίαρχη επίδραση των μετεωρολογικών παραμέτρων στην εξάπλωση της φωτιάς ελέγχοντας τόσο την παραγωγή καυσίμου όσο και την υγρασία του καυσίμου. Σε όλες τις περιοχές μελέτης υπήρχε αρνητική σχέση μεταξύ της συνολικής ετήσιας βροχόπτωσης και της περιοχής που καίγεται, ενώ μόνο στην Ελλάδα υπήρχε θετικός συσχετισμός πυρκαγιών με βροχόπτωση την άνοιξη και με ετήσια βροχόπτωση σε υστέρηση 2 ετών, η οποία αντικατοπτρίζει μια διαδικασία συσσώρευσης της καύσιμης ύλης. Στην Ελβετία οι πυρκαγιές φαίνεται να σχετίζονται με τη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία ανάλογα με τις αιτίες πυρκαγιάς (ανθρωπογενείς ή προκαλούμενες από

κεραυνούς), ενώ στην Ελλάδα ελέγχονται ως επί το πλείστον από την καύσιμη ύλη και μετεωρολογικές συνθήκες (βροχόπτωση και μέγιστη θερμοκρασία, ειδικά κατά τη διάρκεια της περιόδου εμφάνισης των πυρκαγιών). Στην Αλγερία, αντιθέτως, δεν είναι ανιχνεύσιμη σαφής επιρροή παρά την οριακή αρνητική επίδραση της συνολικής βροχόπτωσης που ενισχύει το ρόλο των ανθρώπων στον προσδιορισμό της πυρκαγιάς των δασών.

- III.54. M. Dees, H. Gallaun, N. Koutsias, E. Bretton, O. Chaskovskyy, D. Borota, D., P. Datta, D. Pantić, M. Medarević, D. Karadžić, S. Obradovic, B. Šljukić, M. Schardt. Monitoring forest disturbances and substantial changes in Europe as a permanent service based on S2 & Landsat comprising rapid assessment and annual maps. IUFRO. 125th Anniversary Congress 2017. 18-22 September 2017, Freiburg, Germany**

Οι διαταραχές που προκαλούνται από καταιγίδες, σκαθάκια φλοιού και πυρκαγιές έχουν αυξηθεί στα δάση της Ευρώπης κατά τον εικοστό αιώνα και είναι πιθανό να αυξηθούν περαιτέρω, με αποτέλεσμα ένα ευρύ φάσμα αρνητικών επιπτώσεων στην ποιότητα ζωής, την οικονομία και το περιβάλλον. Κατά συνέπεια, υπάρχει επείγουσα ανάγκη παροχής πληροφοριών σχετικά με την υγεία και τη ζωτικότητα των δασών, συμπεριλαμβανομένων των δασικών διαταραχών (π.χ. δασικές πυρκαγιές, ζημιές από καταιγίδες, ξηρασία, έντομα και εκδηλώσεις ασθενειών), οι οποίες πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμες στους τελικούς χρήστες, δηλαδή στις πολιτικές δασών, διοικητικές αρχές και φορείς διαχείρισης δασών. Ταυτόχρονα, τα δεδομένα Sentinel 2 A / B και Landsat από το 2017/2018 και μετά εγκαινιάζουν μια νέα εποχή παρακολούθησης των δασών. Με βάση τα δεδομένα Sentinel 2 A / B και Landsat εντός του έργου H2020 DIABOLO (diabolo-project.eu), αναπτύσσεται και δοκιμάζεται ένα σύστημα που διευκολύνει τόσο μια γρήγορη αξιολόγηση (σχεδόν σε πραγματικό χρόνο) όσο και τους ετήσιους χάρτες που έχουν σχεδιαστεί για πανευρωπαϊκή κάλυψη. Τα αποτελέσματα από την ανάπτυξη υπηρεσιών που καλύπτουν παραδείγματα χαρτογράφησης από την Ευρώπη θα παρουσιαστούν και θα συζητηθούν.

- III.53. N. Koutsias, G.B. Pezzatti, F. Mouillot and M. Conedera Understanding fire, weather and land cover interactions from long-term terrestrial observations and satellite data on a transect from Europe to North Africa IUFRO. 125th Anniversary Congress 2017. 18-22 September 2017, Freiburg, Germany**

Τα μακροχρόνια ιστορικά αρχεία πυρκαγιών που εκτείνονται στα τέλη του 1800 είναι πολύ σπάνια παγκοσμίως. Τρία τέτοια μακροπρόθεσμα ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών έχουν βρεθεί για: (i) Ελβετία, Κεντρική Ευρώπη (1900-2014), (ii) Ελλάδα, Νότια Ευρώπη (1897-2014) και (iii) Αλγερία, Βόρεια Αφρική (1870-2014). Αυτά τα δεδομένα μαζί με την πρόσφατη χωρική ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών από δορυφορικές εικόνες Landsat (1984-2016) έδωσαν μια μοναδική και εξαιρετική ευκαιρία να κατανοήσουμε τις αλληλεπιδράσεις πυρκαγιών, καιρού και κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης (LULC) σε μια διαβάθμιση Βορρά προς Νότο. Τα ποικίλα βιο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά των τριών επιλεγμένων περιοχών μελέτης σε τέτοια γεωγραφική διαβάθμιση σε δύο ηπείρους έδωσαν την ευκαιρία να διερευνήσουμε το ρόλο της φωτιάς σε διαφορετικά biomes και να εκτιμήσουμε πώς οι αλληλεπιδράσεις φωτιάς-καιρού-LULC ποικίλλουν σε διαφορετικές κλίμακες, ειδικά στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της υποτροφίας Marie Curie (GRADIENT) και περιελάμβανε τρεις ενότητες που αναφέρονται σε τρεις διαφορετικές κλίμακες και συγκεκριμένους στόχους: (i) τον προσδιορισμό των τάσεων, των προτύπων και των σχέσεων μεταξύ δασικών πυρκαγιών, καιρού, κάλυψης γης και κοινωνικοοικονομικών μεταβλητών από μακροχρόνιες παρατηρήσεις, (ii) την ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού των πυρκαγιών και την αξιολόγηση των μοτίβων καύσης και της επιλεκτικότητας της φωτιάς σε ετήσια βάση από δορυφορικές εικόνες, και (iii) την εξερεύνηση της δυναμικής της βλάστησης μετά την πυρκαγιά και την ανάκαμψη για επιλεγμένες μεγάλες πυρκαγιές με τη χρήση χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων. Η κατανόηση της δυναμικής και της ανάκαμψης της βλάστησης μετά την πυρκαγιά θα βοηθήσει στον μετριασμό των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων συνεπειών των πυρκαγιών. Οι γνώσεις που αποκτήθηκαν από το παρελθόν θα βοηθήσουν στην κατανόηση των τρεχουσών διαδικασιών και στην προβολή τους στο μέλλον, παρέχοντας νέα γνώση και εμπειρίες για τις πρακτικές διαχείρισης των πυρκαγιών και της κάλυψης γης, ειδικά στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής.

- III.52. N. Koutsias, M. Pleniou, J. May and S. Solberg Current advances on mapping burned areas in Mediterranean with Sentinel-2 and Sentinel-1 data IUFRO. 125th Anniversary**



**Congress 2017. 18-22 September 2017, Freiburg, Germany**

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) αναπτύσσει μια σειρά από δορυφόρους (που ονομάζονται Sentinels) για την παροχή δορυφορικών δεδομένων ειδικά για τις επιχειρησιακές ανάγκες του προγράμματος Copernicus. Τα δορυφορικά δεδομένα του Sentinel-1, μιας αποστολής απεικόνισης ραντάρ πολικών τροχιών για υπηρεσίες εδάφους και ωκεανού και το Sentinel-2, μια πολυφασματική αποστολή υψηλής ανάλυσης πολικής-τροχιάς για παρακολούθηση της γης, αξιολογούνται σε αυτή τη μελέτη για τη χαρτογράφηση καμένων περιοχών στη Μεσόγειο. Αρχικά έχουν δημιουργηθεί διάφορες περιοχές μελέτης στην Ελλάδα και συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δορυφορικά δεδομένα πριν και μετά τη φωτιά για να χαρακτηριστεί το σήμα μετά την πυρκαγιά ή η αλλαγή σήματος από πριν σε μετά την πυρκαγιά. Με το Sentinel-2 δίνεται έμφαση στην εξαγωγή φασματικών ιδιοτήτων καμένων επιφανειών και στην εκτίμηση της ικανότητας διάκρισης κάθε φασματικού καναλιού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτόματη χαρτογράφηση των καμένων επιφανειών. Υπάρχει μια μακρά ιστορία της χρήσης των δεδομένων Landsat στη χαρτογράφηση της καμένης γης, κυρίως λόγω ορισμένων χαρακτηριστικών των εικόνων Landsat, όπως η χωρική, φασματική και χρονική ανάλυση δεδομένων, το κόστος (τα δεδομένα Landsat είναι τώρα ελεύθερα διαθέσιμα) και η ύπαρξη ενός από 40 χρόνια ιστορικό αρχείο. Ο Sentinel-2, ο οποίος στην πραγματικότητα είναι ένα βελτιωμένο όργανο, σε σύγκριση με τον Landsat, δεν έχει αξιολογηθεί και διερευνηθεί πλήρως για τη χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων. Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν μια φασματική συμπεριφορά παρόμοια με τις εικόνες Landsat τουλάχιστον στα παρόμοια φασματικά κανάλια και αποδεικνύουν ότι οι καμένες περιοχές μπορούν να αναγνωριστούν και να χαρτογραφηθούν επιτυχώς στα δεδομένα του Sentinel. Με το Sentinel-1 έχουμε εντοπίσει αύξηση της έντασης του backscatter στην καμένη περιοχή, δηλαδή αύξηση σε σύγκριση με το σύνολο δεδομένων πριν από την πυρκαγιά. Αυτή η αύξηση ακολουθεί αρκετά καλά το περίγραμμα της καμένης περιοχής. Ωστόσο, οι αναλύσεις είναι προκαταρκτικές και θα εξεταστούν πιο λεπτομερείς και φιλτράρισμα προκειμένου να απομακρυνθεί ο θόρυβος στο σύνολο δεδομένων ανίχνευσης αλλαγών.

- III.51. **N. Koutsias and G. B. Pezzatti. 2017. Automatic estimation of the minimum DN value when converting Landsat time series to surface reflectance values using the DOS image-based atmospheric correction methods. 10th EARSel SIG Imaging Spectroscopy Workshop, University of Zurich, 19-21 April 2017, Zurich, Switzerland.**

Η σειρά Landsat έχει μακρά ιστορία συλλογής δεδομένων ξεκινώντας από την εκτόξευση στις 23/07/1972 του Landsat 1, που παρέχεται με το Multi-Spectral Scanner - MSS (αρχικά γνωστό ως Earth Resources Technology Satellite [ERTS]). Ο Landsat 8 (OLI- Operational Land Imager και TIRS- Thermal Infrared Sensor), που εκτοξεύτηκε στις 11 Φεβρουαρίου 2013, είναι ο τελευταίος δορυφόρος αυτής της αποστολής. Το τεράστιο ιστορικό αρχείο της επιφάνειας της Γης σε ηπειρωτική κλίμακα που δημιουργήθηκε από τους δορυφόρους Landsat από το 1972, μπορεί τώρα να χρησιμοποιηθεί για παράδειγμα για την ανασύσταση των αλλαγών βλάστησης. Σήμερα, οι αρχειοθετημένες εικόνες Landsat είναι διαθέσιμες στο κοινό χωρίς κόστος από τη United States Geological Survey (USGS) και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ESA). Ωστόσο, αυτές οι εικόνες πρέπει να διορθωθούν και να προσαρμοστούν στην ατμόσφαιρα για να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση της σκέδασης και της απορρόφησης από αέρια και αερολύματα που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Η USGS παρέχει ατμοσφαιρικά διορθωμένες εικόνες Landsat, ωστόσο υπάρχουν πολλές περιπτώσεις (π.χ. περιορισμοί χώρου) όπου αυτό δεν αποτελεί λύση και ο αναλυτής πρέπει να εφαρμόσει εν συντομία τις μεθόδους για τη διόρθωση των δεδομένων. Η ατμοσφαιρική διόρθωση μπορεί να γίνει είτε χρησιμοποιώντας αναλυτικές μεθόδους, οι οποίες απαιτούν επιτόπιες μετρήσεις ατμοσφαιρικών οπτικών ιδιοτήτων κατά τη στιγμή της απόκτησης της εικόνας ή χρησιμοποιώντας προσεγγίσεις ατμοσφαιρικής διόρθωσης με βάση την εικόνα, όπως για παράδειγμα την οικογένεια DOS (Dark Object Subtraction), που υποθέτει την ύπαρξη σκοτεινών αντικειμένων που η ενέργεια που λαμβάνεται στο δορυφόρο οφείλεται στην ατμοσφαιρική σκέδαση. Σε αυτήν την περίπτωση, η ελάχιστη τιμή DN στο ιστογράμμο από ολόκληρη τη σκηνή αποδίδεται έτσι στην επίδραση της ατμόσφαιρας και αφαιρείται από όλα τα εικονοστοιχεία. Ωστόσο, για διάφορους λόγους η «απόλυτη ελάχιστη τιμή» του ιστογράμματος σε κάθε φασματικό κανάλι δεν αντιστοιχεί πάντα στην πραγματική «ελάχιστη τιμή» που δημιουργείται από την επίδραση της ατμόσφαιρας. Επομένως, ο αναλυτής θα πρέπει να αναθεωρήσει αυτήν την τιμή χειροκίνητα και να λάβει απόφαση σχετικά με την «πραγματική ελάχιστη» τιμή ιστογράμματος. Όταν οι χρονοσειρές αποτελούνται από εκατοντάδες ή χιλιάδες δορυφορικές εικόνες, τότε η ελάχιστη τιμή DN σε κάθε ιστογράμμο δεν μπορεί να εκτιμηθεί χειροκίνητα με ανθρώπινη παρέμβαση αλλά μόνο με αυτόματες τεχνικές.

Η εκτίμηση των ελάχιστων τιμών DN μπορεί να εφαρμοστεί για παράδειγμα με τη χρήση της αθροιστικής τιμής κατωφλίου 0,01% (το άθροισμα όλων των εικονοστοιχείων με ψηφιακές μετρήσεις χαμηλότερες ή ίσες με αυτήν την τιμή είναι ίση με το 0,01% όλων των pixels) ή εναλλακτικά η ελάχιστη τιμή DN μπορεί να επιλεγεί ως το πιο σκοτεινό DN με τουλάχιστον χίλια pixels για ολόκληρη την εικόνα. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτοί οι αλγόριθμοι εμφανίζουν επίσης περιορισμούς που δεν μπορούν να εγγυηθούν την ακριβή εκτίμηση της πραγματικής ελάχιστης τιμής ιστογράμματος. Σε αυτήν την εργασία προτείνουμε μια περαιτέρω βελτίωση αυτών των αλγορίθμων, έτσι ώστε η εκτίμηση της πραγματικής ελάχιστης τιμής να μην εξαρτάται από τη σκηνή ούτε να επηρεάζεται από διάφορες τυχαίες αιτίες, όπως για παράδειγμα κάλυψη σύννεφων.

- III.50. **A. Krina and N. Koutsias. 2016. Canopy reflectance modeling in fire affected areas using in situ reflectance measurements acquired by a field spectroradiometer: Exploring the role of soil exposure. 3rd Workshop EARSeL SIG on Forestry, 15-16 September 2016 – Krakow, Poland.**

Ο κύριος στόχος αυτής της μελέτης είναι η μοντελοποίηση της ανάκλασης σε περιοχές που έχουν πληγεί από πυρκαγιές με βάση επιτόπιες μετρήσεις ανάκλασης χρησιμοποιώντας φασματοφωτόμετρο πεδίου με ενδιαφέρον να διερευνήσει τον ρόλο της έκθεσης του εδάφους. Η περιοχή μελέτης μας είναι μια πρόσφατα καμένη περιοχή, στην οποία καταγράφηκαν οι φασματικές ιδιότητες από έναν αριθμό μικρών άκαυτων νησίδων εντός της περιμέτρου της φωτιάς. Οι άκαυτες νησίδες αντιστοιχούν σε μια διαβάθμιση της έντασης της πυρκαγιάς, δηλαδή σε περιοχές που κάηκαν σοβαρά έως νησίδες εντός της πυρκαγιάς που δεν καήκαν. Επιπλέον, πρόσθετες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν έξω αλλά πολύ κοντά στην καμένη περιοχή. Η απόκτηση της φασματικής υπογραφής αυτών των νησίδων λήφθηκε μέσω ενός φορητού φασματοραδιόμετρου υψηλής ανάλυσης (FieldSpec 4) και επαναλήφθηκε ταυτόχρονα με τη διέλευση του δορυφόρου Landsat από την περιοχή μελέτης, κάθε 16 ημέρες. Επιπλέον, οι πτήσεις με μη επανδρωμένο εναέριο όχημα (UAV) που ήταν εξοπλισμένο με RGB και υπέρυθρες κάμερες πραγματοποιήθηκαν τις ίδιες μέρες. Τα δεδομένα που αποκτήθηκαν ενσωματώθηκαν σε μοντέλα αμφίδρομης λειτουργίας κατανομής ανάκλασης (BRDF), τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για να περιγράψουν τον τρόπο διάχυσης του φωτός στην επιφάνεια ως συνάρτηση του φωτισμού και των γωνιών θέασης, μαζί με το μήκος κύματος και τις ιδιότητες της επιφάνειας του εδάφους και αναλύθηκαν για να αξιολογηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι διαφορές στη σοβαρότητα της πυρκαγιάς –ή τελικά άλλες περιβαλλοντικές διαφορές– επηρεάζουν τις φασματικές ιδιότητες των δορυφορικών δεδομένων Landsat μέσα στην καμένη περιοχή.

- III.49. **Z. Stamou, M. Pleniou and N. Koutsias. 2016. Spatial explicit reconstruction of recent fire history using USGS and ESA Landsat archives in Attica, Greece from 1984 to 2015. 3rd Workshop EARSeL SIG on Forestry, 15-16 September 2016 – Krakow, Poland.**

Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να εμπλουτίσει την ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών στην Αττική, μετά την ελεύθεση διάθεσης του αρχείου Landsat από την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (ESA) που διατέθηκε στο κοινό χωρίς κόστος. Σε προηγούμενες μελέτες που χρησιμοποιούν μόνο τα αρχεία Landsat από τη United States Geological Survey (USGS) σε μια σειρά αρχειοθετημένων δορυφορικών εικόνων USGS Landsat TM και ETM+ που καλύπτουν τις περιόδους 1984-1991 και 1999-2009, εντοπίστηκαν συνολικά 1773 πυρκαγιές από έξι διαφορετικές σκηνές που κάλυψαν την Αττική και την Πελοπόννησο στην Ελλάδα. Η πλειονότητα των μη καταγεγραμμένων καμένων περιοχών αντιστοιχούσε σε πυρκαγιές με τάξεις μεγέθους 0-1 εκταρίων και 1-5 εκταρίων, όπου η είναι γενικά σημαντική. Αυτό ήταν αναμενόμενο, καθώς είναι πιθανό ότι μικρές πυρκαγιές, που εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν από δασικές υπηρεσίες, ενδέχεται να μην έχουν καταγραφεί από τα δορυφορικά δεδομένα λόγω περιορισμών που προκύπτουν είτε από τη χωρική ανάλυση του αισθητήρα είτε από τη χρονική σειρά που δεν καλύπτουν συστηματικά όλη την περίοδο. Οι χάρτες που απεικονίζουν χωρικά το ιστορικό των πυρκαγιών μιας περιοχής, συμπεριλαμβανομένων μεταβλητών όπως η συχνότητα πυρκαγιάς και το διάστημα επανεμφάνισης της πυρκαγιάς, είναι σημαντικά εργαλεία που προωθούν την καλύτερη κατανόηση των διαδικασιών που σχετίζονται με τις πυρκαγιές (ανάφλεξη και εξάπλωση πυρκαγιάς), την εκτίμηση των επιπτώσεων των πυρκαγιών στη δυναμική του τοπίου και αποφάσεις σχετικά με τις κατάλληλες πρακτικές διαχείρισης. Η τηλεπισκόπηση είναι μια οικονομικά αποδοτική εναλλακτική λύση για την αυτόματη αξιολόγηση τεράστιων χωρικών πληροφοριών και την παραγωγή διαφόρων θεματικών χαρτών. Ο στόχος αυτής της μελέτης

ήταν να ανακατασκευάσει το πρόσφατο ιστορικό πυρκαγιών της περιοχής της Αττικής (Ελλάδα), τεχνικών τηλεπισκόπησης και βασικών ρουτίνων GIS χρησιμοποιώντας μια σειρά εικόνων Landsat που λήφθηκαν από το 1984 έως το 2015. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι περίμετροι των πυρκαγιών καταγράφηκαν με πολύ υψηλή ακρίβεια και τα καθεστώτα πυρκαγιάς θα μπορούσαν να αναγνωριστούν αρκετά καλά.

- III.48. **F. Xystrakis and N. Koutsias. 2016. Mapping forest changes and processes using aerial photography during the period 1945-2010 in Greece: Signs of socio-economic drivers. 3rd Workshop EARSeL SIG on Forestry, 15-16 September 2016 – Krakow, Poland.**

Στην παρούσα μελέτη καταγράφουμε και χαρτογραφούμε τις διαχρονικές αλλαγές της δασικής βλάστησης σε διάφορες περιοχές του νομού Αιτωλοακαρνανίας (κεντροδυτική Ελλάδα) προκειμένου να κατανοήσουμε τις χωρικές διαδικασίες και πιέσεις που συμβάλλουν στην αλλαγή των χρήσεων γης και διατυπώνουμε συμπεράσματα και συστάσεις σχετικά με τη διαχείριση και προστασία των δασών. Η χαρτογράφηση των κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης βασίστηκε σε αεροφωτογραφίες που αποκτήθηκαν το 1945, 1985-1986, 1960 και 2007-2009. Η αντικειμενοστραφής ανάλυση εικόνας επέτρεψε την ταξινόμηση των κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης της περιοχής και την αξιολόγηση των διαδικασιών των αλλαγών των κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης για κάθε περίοδο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η γεωργική γη αυξήθηκε κατά τα πρώτα μεταπολεμικά χρόνια, ενώ η εγκατάλειψη της γεωργικής γης πραγματοποιήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες, ειδικά μετά την περίοδο 1960-1985. Η παρατηρούμενη εγκατάλειψη της γης συνδυάζεται με την ταυτόχρονη πύκνωση των δασών και κυρίως των θάμνων. Κοινωνικο-οικονομικές αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν τη δεκαετία του '60: ο αγροτικός πληθυσμός μετακινήθηκε προς μεγάλες πόλεις και η τουριστική βιομηχανία αρχίζει να αναπτύσσεται. Υποστηρίζουμε ότι αυτές οι κοινωνικο-οικονομικές αλλαγές παίζουν σημαντικό ρόλο στις παρατηρούμενες αλλαγές των κατηγοριών χρήσης / κάλυψης γης.

- III.47. **A. Krina and N. Koutsias. 2016. Relationships between different burn, vegetation and soil ratios with Landsat spectral reflectance values in fire affected areas. EGU General Assembly 2016, 17 April - 22 April, 2016 Vienna, Austria.**

Το ποσοστό της άκαυτης βλάστησης εντός των καμένων περιοχών μπορεί να θεωρηθεί ως ενδεικτική μέτρηση για την εκτίμηση της έντασης της καταστροφής μετά από μία πυρκαγιά και εκτιμάται με μεθόδους τηλεπισκόπησης. Ως εκ τούτου, προκειμένου να εξάγουμε αξιόλογα αποτελέσματα, είναι απαραίτητο να βελτιωθεί η γνώση μας σχετικά με τη φασματική διάκριση των περιοχών που έχουν εντελώς καεί από παρακείμενες περιοχές οι οποίες είτε δεν έχουν καεί είτε διατηρούν ένα ποσοστό άκαυτης βλάστησης. Ο στόχος της έρευνας είναι να διερευνηθεί η επίδραση των μικρών νησίδων βλάστησης στα φασματικά χαρακτηριστικά εικονοστοιχείων που καλύπτουν περιοχές με μικτή σύνθεση κάλυψης γης (καμένη έκταση, βλάστηση και έδαφος), ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη αποτίμηση της επίδρασης της πυρκαγιάς και χαρτογράφηση αυτής. Υψηλής ευκρίνειας (1m) αεροφωτογραφίες ταξινομήθηκαν βάση των εικονοστοιχείων τους με τη χρήση του αλγόριθμου της μέγιστης πιθανοφάνειας σε τρεις τύπους κάλυψης γης: βλάστηση, έδαφος και καμένη έκταση. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν πολυφασματικές δορυφορικές εικόνες LANDSAT TM με ημερομηνία λήψης σύγχρονη των αεροφωτογραφιών. Οι εικόνες LANDSAT TM ήταν μετασχηματισμένες από την USGS, σε τιμές ανάκλασης επιφάνειας εδάφους και αξιοποιήθηκαν για τη συσχέτιση των ποσοστών κάλυψης γης με δείκτες βλάστησης και τις φασματικές τιμές των εικονοστοιχείων. Δημιουργήθηκε ένα πλέγμα χωρικά ισοδύναμο των εικονοστοιχείων των δορυφορικών εικόνων μεγέθους 30 x30 m από το οποίο εξήχθησαν τα ποσοστά κάλυψης γης που αντιστοιχούν για το κάθε εικονοστοιχείο της δορυφορικής εικόνας. Επιλέχθηκαν για την έρευνα εικονοστοιχεία διαφορετικής αναλογίας κάλυψης γης και σε διάφορους τύπους επιφανείας (γυμνό ανοιχτόχρωμο ή σκούρο έδαφος, πετρώδες κλπ), εξήχθησαν οι τιμές ανάκλασης για κάθε φασματικό κανάλι και ακολούθησε η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων για τον χαρακτηρισμό των φασματικών ιδιοτήτων των εικονοστοιχείων. Επιπλέον υπολογίστηκαν διάφοροι δείκτες βλάστησης προκειμένου να διερευνηθεί πώς επηρεάζουν τις τιμές των δεικτών οι διαφορετικές αναλογίες κάλυψης γης και τύπου υποστρώματος. Τα αποτελέσματα της μελέτης επικεντρώνονται στα φασματικά χαρακτηριστικά της καμένης περιοχής σε επίπεδο εικονοστοιχείου και δείχνουν την αποτελεσματικότητα συγκεκριμένων φασματικών διαύλων για την εκτίμηση του ποσοστού των άκαυστων νησίδων βλάστησης σε επίπεδο εικονοστοιχείων.

- III.46. **N. Koutsias and S. Bajocco. 2016. Assessing differences in phenology patterns between burned and non burned areas using MODIS and Landsat time series satellite images. A case study in Peloponnisos (Greece) and Sardinia (Italy). EGU General Assembly 2016, 17 April - 22 April, 2016 Vienna, Austria.**

Η φαινολογία της βλάστησης είναι ένα σημαντικό στοιχείο των χαρακτηριστικών της βλάστησης που μπορεί να είναι χρήσιμο στην παρακολούθησή της ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται δορυφορικές παρατηρήσεις. Υπό αυτή την έννοια το χρονικό προφίλ που δημιουργείται από το φασματικό σήμα χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει τη φαινολογία της βλάστησης και έτσι μπορεί να είναι χρήσιμη για την αξιολόγηση, για παράδειγμα, των προτύπων φαινολογίας μεταξύ καμένων και μη καμένων περιοχών. Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να προσδιορίσει φαινολογικά πρότυπα για τα σημεία έναρξης δασικών πυρκαγιών σε δύο μεσογειακές περιοχές μελέτης που βρίσκονται στην Ιταλία (Σαρδηνία) και την Ελλάδα (Πελοπόννησος) και η σύγκρισή τους με τα σημεία ελέγχου που δημιουργήθηκαν μετά από τεχνικές τυχαίες δειγματοληψίας υπό το περιορισμό των ζωνών επιρροής. Τηλεπισκοπικά δεδομένα από τους δορυφόρους MODIS (2000-2015) και LANDSAT (1984-2015) αποκτήθηκαν και επεξεργάστηκαν για να δημιουργηθούν τα διαχρονικά φασματικά προφίλ των σημείων έναρξης δασικών πυρκαγιών και των σημείων ελέγχου. Εκτός από τη χρήση των αρχικών φασματικών δεδομένων, χρησιμοποιήσαμε δείκτες βλάστησης που συνήθως εφαρμόζονται σε μελέτες βλάστησης, καθώς και σε μελέτες χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορα στατιστικά μεγέθη που συνδέονται με βασικά χαρακτηριστικά της φαινολογίας για την αξιολόγηση της φαινολογίας της βλάστησης στις πυρόπληκτες περιοχές.

- III.45. **A. Krina and N. Koutsias. 2015. On the relationships between different burn/vegetation ratios and ground reflectance of Landsat spectral channels: the role of soil reflectance in fire affected areas. 10th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF "Sensors, Multi-sensor Integration, Large Volumes: New Opportunities and Challenges in Forest Fire Research". Limassol, Cyprus. 2-5 November 2015.**

Η έκταση που καταλαμβάνουν οι μη καμένες περιοχές εντός της περιμέτρου της πυρκαγιάς μπορεί να θεωρηθεί ως μέτρο δριμύτητας της πυρκαγιάς και μπορεί να εκτιμηθεί με τη βοήθεια τεχνικών τηλεπισκόπησης. Η αύξηση της φασματικής διάκρισης των περιοχών όπου έχουν συνολικά καεί σε σχέση με αυτές που έχουν καεί εν μέρη, είναι απαραίτητο να επιτευχθεί προκειμένου να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα. Η παρούσα έρευνα στόχο έχει να διερευνήσει τα φασματικά χαρακτηριστικά των εικονοστοιχείων εκείνων που περιέχουν μικρά ποσοστά βλάστησης μετά από πυρκαγιά ώστε να επιτευχθεί ακριβέστερη και πιο λεπτομερειακή χαρτογράφηση πυρκαγιών. Χαρτογραφήθηκαν η βλάστηση, το έδαφος και οι καμένες εκτάσεις σε περιοχές που έχουν πληγεί από μια πυρκαγιά, έχοντας ως υπόβαθρο αεροφωτογραφίες υψηλής ανάλυσης (1m), με τη μέθοδο της επιβλεπόμενης ταξινόμησης και τον αλγόριθμο της μέγιστης πιθανοφάνειας. Οι χάρτες κάλυψης που προέκυψαν χωρικά αντιστοιχούν στα εικονοστοιχεία του δορυφόρου Landsat. Οι δορυφορικές εικόνες Landsat που αξιοποιήθηκαν αποκτήθηκαν την ίδια περίοδο με τις αεροφωτογραφίες και είχαν μετασχηματιστεί από την USGS σε τιμές ανάκλασης εδάφους. Κατά τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων ελέγχθηκε η συσχέτιση των τιμών ανάκλασης των εικονοστοιχείων με τα διάφορα ποσοστά κάλυψης που προέκυψαν από τη χαρτογράφηση της περιοχής και των διαφορετικών τύπων υποστρώματος και τους δείκτες βλάστησης οι οποίοι υπολογίστηκαν για κάθε εικονοστοιχείο. Επιλέχθηκαν εικονοστοιχεία στα οποία αντιστοιχούσαν διαφορετικές αναλογίες κάλυψης γης και διαφορετικοί τύποι υποστρώματος (π.χ. πέτρες, γυμνό έδαφος, καλλιέργειες χωρίς βλάστηση κλπ) και επιχειρήθηκε η συσχέτιση των τιμών ανάκλασης των συγκεκριμένων εικονοστοιχείων με αυτά τα χαρακτηριστικά.

- III.44. **D. Georgopoulou and N. Koutsias. 2015. Monitoring vegetation recovery in fire-affected areas using temporal profiles of spectral signal from time series MODIS and LANDSAT satellite images. EGU General Assembly 2015, 12 April - 17 April, 2015 Vienna, Austria.**

Η φαινολογία της βλάστησης είναι ένα σημαντικό στοιχείο των χαρακτηριστικών της βλάστησης που μπορεί να είναι χρήσιμο στην παρακολούθησή της ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται δορυφορικές παρατηρήσεις. Υπό αυτή την έννοια το χρονικό προφίλ που δημιουργείται από το φασματικό σήμα χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει τη φαινολογία της βλάστησης και έτσι μπορεί να είναι χρήσιμη για την αξιολόγηση, για παράδειγμα, των προτύπων φαινολογίας μεταξύ καμένων και μη καμένων περιοχών. Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να διερευνήσει το πρότυπο αποκατάστασης της

βλάστησης από τις καταστροφικές πυρκαγιές που σημειώθηκαν στην Πελοπόννησο, στη νότια Ελλάδα, το 2007. Οι πυρκαγιές προκάλεσαν την απώλεια 67 ζώων και αναγνωρίστηκαν ως η πιο ακραία φυσική καταστροφή στην πρόσφατη ιστορία της χώρας. Δορυφορικά δεδομένα από τους δορυφόρους MODIS και Landsat αποκτήθηκαν κατά την περίοδο 2000-2014 και επεξεργάστηκαν για τη δημιουργία των φασματικών προφίλ για επιλεγμένες θέσεις μέσα στις πυρόπληκτες περιοχές. Τα δεδομένα αυτής της περιόδου έδωσαν την ευκαιρία να δημιουργήσουμε το χρονικό προφίλ συγκεκριμένων κατηγοριών επτά χρόνια πριν και επτά χρόνια μετά την πυρκαγιά. Η διαφορετική κλίμακα των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν, μας έδωσε την ευκαιρία να κατανοήσουμε πώς η φαινολογία της βλάστησης και ως εκ τούτου τα πρότυπα της επαναφοράς των οικοσυστημάτων επηρεάζονται από τη χωρική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν. Η ανάλυση επικεντρώθηκε στα κύρια είδη κάλυψης γης που επηρεάστηκαν κυρίως από τις δασικές πυρκαγιές του 2007. Βάση του CORINE οι κατηγορίες αυτές ήταν οι αγροτικές εκτάσεις με σηματικό ποσοστό κάλυψης από φυσική βλάστηση, σκληρόφυλλη βλάστηση, μεταβατικοί ξυλώδεις θάμνοι, σύνθετα πρότυπα καλλιέργειας και ελαιώνες. Εκτός από τη χρήση των αρχικών φασματικών διαύλων υπολογίστηκαν δείκτες βλάστησης που χρησιμοποιούνται συνήθως σε μελέτες βλάστησης, καθώς και σε μελέτες χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων. Σε μια πρόσφατη εργασία βρήκαμε ότι τα αρχικά φασματικά κανάλια, με βάση τα οποία υπολογίζονται οι δείκτες αυτοί, είναι ευαίσθητα σε εξωτερικούς παραμέτρους της βλάστησης όπως η φασματική ανακλαστικότητα του εδάφους. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η επίδραση του εδάφους στις τιμές ανάκλασης είναι διαφορετική στις διάφορες φασματικές περιοχές, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους.

- III.43. **A. Benali, G. López-Saldana, A. Russo, A. C.L. Sá, R. M.S. Pinto, N. Koutsias, O. Price, and J. M.C. Pereira. 2014. The potential of satellite data to study individual wildfire events. EGU General Assembly 2014, 27 April - 2 May, 2014 Vienna, Austria.**

Οι μεγάλες πυρκαγιές έχουν σημαντικές κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις τους, να κατανοηθούν οι βασικές κινητήριες δυνάμεις και να μελετηθεί η δυναμική τους, έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικές προσεγγίσεις. Η ανακατασκευή των μεμονωμένων περιστατικών δασικών πυρκαγιών γίνεται συνήθως με τη συλλογή δεδομένων πεδίου, συνεντεύξεις και με την εφαρμογή μοντέλων προσομοίωσης εξάπλωσης πυρκαγιών. Όλες αυτές οι μέθοδοι έχουν σαφείς περιορισμούς όσον αφορά τη χωρική και χρονική κάλυψη, την ακρίβεια, την υποκειμενικότητα των πληροφοριών που συλλέγονται και την έλλειψη αξιόπιστων πληροφοριών αξιολόγησης. Υπό αυτή την έννοια, η τηλεπισκόπηση είναι ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο με τη δυνατότητα να παρέχει τις σχετικές πληροφορίες για τους ενδιαφερόμενους φορείς και την ερευνητική κοινότητα, με τη συμπλήρωση ή την πλήρωση κενών στις υφιστάμενες πληροφορίες και παροχή ανεξάρτητων ακριβείς ποσοτικών πληροφοριών. Σε αυτή την εργασία παρουσιάζουμε το δυναμικό των δορυφορικών δεδομένων για να παρέχουν σχετικές πληροφορίες με τη δυναμική των επιμέρους μεγάλων δασικών πυρκαγιών, καλύπτοντας ένα σημαντικό κενό στην έρευνα των πυρκαγιών. Στην εργασία επίσης δείχνουμε πώς δεδομένα MODIS ενεργών μετώπων των πυρκαγιών, που αποκτήθηκαν μέχρι και τέσσερις φορές την ημέρα, και περίμετροι καμένων εκτάσεων που προέρχονται από δορυφορικά δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν για να εξαχθούν σχετικές πληροφορίες για τις δασικές πυρκαγιές, περιγράφοντας τις μεθόδους και παρουσιάζοντας τα αποτελέσματα για τέσσερις πυρόπληκτες περιοχές του κόσμου: Πορτογαλία, Ελλάδα, Νοτιοανατολική Αυστραλία και Καλιφόρνια. Οι πληροφορίες που μπορούν να ανακτηθούν είναι η ημερομηνία έναρξης και λήξης ενός περιστατικού δασικής πυρκαγιάς και η ημερομηνία, η ώρα και ο τόπος έναρξης της.

- III.42. **D. Sarris, N. Koutsias, A. Christopoulou, E. Angelonidi, P.Z. Fulé and M. Arianoutsou. 2014. Ecological and climatic drivers for the fire regime in the Mediterranean under climatic change. International Conference "ADAPTtoCLIMATE", Nicosia, Cyprus, 27th & 28th March, 2014**

Βλέπε άρθρο I.37

Τα βουνά της βόρειας λεκάνης της Μεσογείου αντιμετωπίζουν δύο μεγάλες απειλές στο πλαίσιο της παγκόσμιας αλλαγής. Η ξηρασία και η διαθεσιμότητα καύσιμης ύλης αναμένεται να αυξηθούν λόγω της αλλαγών του κλίματος αλλά και των χρήσεων γης, αυξάνοντας τον κίνδυνο πυρκαγιάς. Μπορεί ήδη να υπάρχουν σημάδια αυτών των επιπτώσεων στην περίπτωση των δασών κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*) και μαύρης πεύκης (*Pinus nigra*) του όρους Ταΰγετος (νότια Ελλάδα). Ανακατασκευάσαμε το κλίμα (ξηρασία από τα μέσα μέχρι τα τέλη της πυρικής περιόδου) για τα τελευταία 150 χρόνια χρησιμοποιώντας αυξητικούς

δακτυλίου και το συγκρίναμε με το ιστορικό πυρκαγιών του όρους όπως αυτό προέκυψε από την ανάλυση των σημάδιων από πυρκαγιές σε άτομα μαύρης πεύκης. Επτά από τις δέκα μεγάλες πυρκαγιές στο όρος Ταΰγετος συνδέθηκαν με τιμές κατακρημνισμάτων (P) κάτω του φυσιολογικού και τιμές μέγιστης θερμοκρασίας (Tmax) πάνω του φυσιολογικού. Οι μεγαλύτερες πυρκαγιές σημειώθηκαν στα τέλη του καλοκαιριού του 1879, 1944, 1998 και 2007. Ωστόσο μόνο κατά τις πλέον πρόσφατες πυρκαγιές (1998 και 2007) παρατηρήθηκαν συγχρόνως χαμηλές τιμές P και υψηλές τιμές Tmax οι οποίες να επιβεβαιώνονται και από τις μετεωρολογικές παρατηρήσεις. Η συνέργεια μεταξύ κλίματος και διαθεσιμότητας σε καύσιμη ύλη μπορεί να εξηγήσει την πολύ υψηλή ένταση που παρατηρήθηκε στις πυρκαγιές του 1998 και του 2007, οι οποίες είχαν τον χαρακτήρα πυρκαγιών κόμης. Οι άλλες δύο μεγάλες πυρκαγιές (1879 και 1944) πιθανότατα συνέβησαν υπό το καθεστώς περιορισμένης διαθεσιμότητας σε καύσιμη ύλη σχετίζονται με άνω του φυσιολογικού τιμές Tmax. Τα αποτελέσματά μας είναι μεταξύ των πρώτων που βασίζονται σε μακροχρόνια και τοπικά εμπειρικά δεδομένα και υποστηρίζουν τις προβλέψεις πως οι ορεινές περιοχές της Μεσογείου θα αντιμετωπίσουν μεγάλη απειλή από πυρκαγιές κατά τον εικοστό πρώτο αιώνα, εφόσον οι κοινωνικοοικονομικές αλλαγές που οδηγούν στην εγκατάλειψη της γης και, κατά συνέπεια, στη συσσώρευση καύσιμης ύλης συνδυαστούν με την αύξηση της ξηρασίας που προβλέπεται για την περιοχή από την υπερθέρμανση του πλανήτη.

- III.41. **M. Pleniou and N. Koutsias. 2013. Sensitivity of vegetation indices to different burn and vegetation ratios using LANDSAT-5 satellite data. First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of Environment, (RSCy 2013), Paphos Cyprus, 8-10 April 2013**

Οι δείκτες βλάστησης είναι μια διαδεδωμένη τεχνική, όπου η χρήση τους και η περαιτέρω ανάπτυξή τους στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων εξακολουθεί να είναι μια σημαντική ανάγκη της έρευνας. Πολλοί ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει τους δείκτες βλάστησης για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, γεγονός που δικαιολογεί και τον αριθμό των δεικτών. Λαμβάνοντας υπόψη το στόχο της χαρτογράφησης καθώς και τις τεχνικές δυνατότητες των δορυφόρων είναι εύκολο να επιλεγεί ο πιο κατάλληλος δείκτης. Ο δορυφόρος Landsat είναι ευρέως διαδεδωμένος και αρκετοί ερευνητές έχουν εφαρμόσει δείκτες βλάστησης για την εκτίμηση της σοβαρότητας των πυρκαγιών. Ορισμένα από τα προβλήματα στη διάκριση και χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων συνδέονται με μη ομογενή στοιχεία εικόνας, δεδομένου ότι δημιουργούνται από κλάσματα διάφορων τύπων κάλυψης γης. Ως περιοχή μελέτης καθορίστηκε το όρος Πάρνηθα (Ελλάδα), όπου μία μεγάλης έκτασης πυρκαγιά εκδηλώθηκε τον Ιούλιο του 2007 και έκαψε περίπου 5000 εκτάρια, ενώ ένα μεγάλο μέρος του Εθνικού Πάρκου της περιοχής καταστράφηκε. Σκοπός της έρευνας είναι ο χαρακτηρισμός των σχέσεων μεταξύ των δεικτών βλάστησης και των φασματικών ιδιοτήτων των καμένων και μη καμένων (βλάστηση) περιοχών, καθώς και των διάφορων αναλογιών καμένων και άκαυτης βλάστησης περιοχών. Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε ο LANDSAT-5 TM, καθώς είναι ένας σχετικά υψηλής χωρικής και φασματικής ανάλυσης δορυφόρος. Άλλωστε, στη διάθεσή μας υπήρχε και μια πολύ υψηλής ανάλυσης δορυφορική εικόνα IKONOS, όπου χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία ενός θεματικού χάρτη τριών κατηγοριών με σκοπό την εξαγωγή των ποσοστών της άκαυτης βλάστησης, των καμένων επιφανειών και του γυμνού εδάφους. Επίσης προσδιορίστηκαν δείγματα από πλήρως «καμένα» και πλήρως «μη καμένα» εικονοστοιχεία καθώς επίσης και εικονοστοιχεία με διαφορετικές αναλογίες καμένου/βλάστησης (45% - 55% καμένο - 45% - 55% βλάστηση, 20% - 30% καμένο - 70% - 80% βλάστηση, 70% - 80% καμένο - 20% - 30% βλάστησης). Στη συνέχεια υπολογίστηκαν μερικοί δείκτες βλάστησης (NDVI, IPVI, MSAVI και τροποποιημένοι δείκτες) και οι τιμές τους, καθώς επίσης και οι τιμές ανάκλασης του κόκκινου, (TM3), κοντινού (TM4) και μέσου υπέρυθρου MIR (TM5, TM7) διαύλου χρησιμοποιήθηκαν για να χαρακτηριστούν οι φασματικές ιδιότητες των καμένων και μη καμένων κατηγοριών. Τέλος, για την καλύτερη κατανόηση της φασματικής τους συμπεριφοράς δημιουργήθηκαν γραφήματα με τις κανονικές κατανομές για τα πλήρως καμένα εικονοστοιχεία, για τα πλήρως εικονοστοιχεία βλάστησης, καθώς και για τις διαφορετικές αναλογίες καμένου/βλάστησης

- III.40. **M. Pleniou and N. Koutsias. 2013. Relationships between vegetation indices and different burn and vegetation ratios. A multi-scale approach applied in a fire affected area. First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of Environment, (RSCy 2013), Paphos Cyprus, 8-10 April 2013**

Τα δορυφορικά δεδομένα παρουσιάζουν πληροφορίες όχι μόνο στο ορατό, αλλά και στο μη

ορατό τμήμα του φάσματος. Η χρήση των δορυφορικών δεδομένων στη χαρτογράφηση των δασικών πυρκαγιών παραμένει ενεργό θέμα έρευνας για την επιστήμη της τηλεπισκόπησης. Η εφαρμογή των δεικτών βλάστησης χρησιμοποιείται ευρέως στην τηλεπισκόπηση για τη χαρτογράφηση των καμένων περιοχών. Όλοι οι προτεινόμενοι δείκτες βλάστησης βασίζονται στην ευαισθησία των φασματικών τιμών ανάκλασης των καμένων και μη καμένων περιοχών. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικά δεδομένα (MODIS, LANDSAT, ASTER, IKONOS) πολλαπλής φασματικής (ορατό, κοντινό, μέσο υπέρυθρο) και χωρικής διακριτικής ικανότητας (1 -1000 μέτρα) τα οποία αποκτήθηκαν αμέσως μετά από μία μεγάλης έκτασης πυρκαγιά που έλαβε χώρα στην περιοχή της Πάρνηθας (Ελλάδα). Ο απώτερος στόχος της παρούσας έρευνας, προκειμένου να διερευνηθεί η διάκριση των καμένων επιφανειών, ήταν η εκτίμηση και η αξιολόγηση της απόδοσης ορισμένων δεικτών βλάστησης καθώς επίσης και ο χαρακτηρισμός των σχέσεων μεταξύ των δεικτών βλάστησης και των φασματικών ιδιοτήτων των καμένων και μη καμένων ( βλάστηση) περιοχών. Οι διαθέσιμες δορυφορικές εικόνες υποβλήθηκαν σε γεωμετρική, ραδιομετρική και ατμοσφαιρική επεξεργασία. Η πολύ υψηλής ανάλυσης δορυφορική εικόνα IKONOS χρησίμευσε ως βάση για τον υπολογισμό του ποσοστού κάλυψης των καμένων εκτάσεων, του γυμνού εδάφους και της βλάστησης εφαρμόζοντας επιβεβλημένη ταξινόμηση με τον αλγόριθμο της μεγίστης πιθανοφάνειας. Δείγματα από πλήρη "καμένα" και πλήρη "μη καμένα" στοιχεία εικόνας προσδιορίστηκαν και εν συνεχεία υπολογίστηκαν δείκτες βλάστησης στη μετά την πυρκαγιά δορυφορική εικόνα. Έπειτα, το ποσοστό κάλυψης για κάθε κατηγορία συσχετίστηκε με τους δείκτες βλάστησης για όλες τις δορυφορικές εικόνες, και προσαρμόστηκαν κατάλληλα μοντέλα παλινδρόμησης με σκοπό το χαρακτηρισμό αυτών των σχέσεων. Συνολικά, εφαρμόστηκαν και υπολογίστηκαν 89 δείκτες βλάστησης για τα δορυφορικά δεδομένα LANDSAT (18 δείκτες βλάστησης), ASTER (47 δείκτες βλάστησης) και MODIS (12 δείκτες βλάστησης). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η σχέση μεταξύ των δεικτών βλάστησης και του ποσοστού των καμένων εκτάσεων και της βλάστησης περιγράφεται από ένα γραμμικό μοντέλο. Επιπλέον οι δείκτες βλάστησης IPVI, NDVI και SAVI παρουσίασαν την καλύτερη απόδοση σε σχέση με τους υπόλοιπους δείκτες στην εκτίμηση του ποσοστού της βλάστησης, ενώ οι περισσότεροι τροποποιημένοι δείκτες εμφάνισαν υψηλότερη απόδοση για την εκτίμηση του ποσοστού των καμένων περιοχών.

III.39. **Papageorgiou K., Hadjimitsis D.G., Agapiou A., Themistokleous K., Koutsias N., Chrysoulakis N. 2012. Spectral Signatures of Pinus brutia post fire regeneration in Paphos forest, using ground spectroradiometers 32nd EARSeL Symposium 2012. 21 - 24 May 2012, Mykonos, Greece**

Οι πυρκαγιές αποτελούν τον πιο σοβαρό κίνδυνο για τα δάση της Κύπρου. Διάφοροι παράγοντες, όπως είναι τα μακρά, ζεστά και ξηρά καλοκαίρια, οι συχνοί ισχυροί άνεμοι, η διαμόρφωση του εδάφους και η ευφλεκτότητα της βλάστησης, ευνοούν την εύκολη εκδήλωση και γρήγορη εξάπλωση των δασικών πυρκαγιών. Επιπλέον, η εγκατάλειψη των αγροτικών περιοχών λόγω της αστυφιλίας και η αύξηση του τουρισμού και της μαζικής εξόδου του πληθυσμού προς τις δασικές περιοχές, δημιουργεί υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς. Κατά τη διάρκεια τα τελευταία ετών έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για την παρακολούθηση της αναγέννησης της βλάστησης χρησιμοποιώντας τεχνικές τηλεπισκόπησης. Αυτές οι τεχνικές βασίζονται κυρίως σε πολυφασματικά / υπερφασματικά δορυφορικά δεδομένα πριν και μετά την πυρκαγιά. Με τον τρόπο αυτό οι δορυφορικές εικόνες μπορούν να αξιολογηθούν και να χρησιμοποιηθούν για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων και να παρακολουθηθεί η αναγέννηση της βλάστησης. Το πρώτο βασίζεται σε τεχνικές ταξινόμησης ενώ και το δεύτερο απαιτεί δείκτες βλάστησης και επιτόπιων δειγματοληψίες. Η εργασία αυτή έχει ως στόχο να αναπτύξει μια φασματική βιβλιοθήκη της *Pinus brutia* που θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων της ταξινόμησης της μεταπυρικής αναγέννησης χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες και τεχνικές τηλεπισκόπησης. Η περιοχή ενδιαφέροντος είναι το δάσος Πάφου το οποίο βρίσκεται στο δυτικό τμήμα της Κύπρου. Το κυρίαρχο είδος είναι το *Pinus brutia*. Η Πάφος χαρακτηρίζεται από ένα μεσογειακού τύπου κλίμα με ένα ήπιο, ύφυγρο χειμώνα και μια μεγάλη ξηροθερμική περίοδο. Χρησιμοποιώντας το φασματοφωτόμετρο πεδίου Spectra Vista GER 1500 τοποθετημένο σε ένα τρίποδο, καταγράφησαν οι φασματικές υπογραφές από τις κόμεις πολλών δέντρων. Το GER1500 μπορεί να καταγράφει την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από 350nm μέχρι 1050nm καλύπτει το ορατό και υπέρυθρο φάσμα. Το όργανο τοποθετήθηκε σε ένα ύψος περίπου 6-7 μέτρων πάνω από το έδαφος, ενώ το οπτικό πεδίο (FOV) τέθηκε 40. Δόθηκε έμφαση στις φασματικές υπογραφές των δένδρων που φυτεύτηκαν ως δράση τεχνητής αναγέννησης μετά τη φωτιά. Τέτοιες φασματικές βιβλιοθήκες μπορεί να βοηθήσουν ώστε να επαληθεύουν αποτελέσματα από τη δορυφορική τηλεπισκόπηση ή ακόμη και να βελτιωθούν τεχνικές ταξινόμησης. Επιπλέον, οι φασματικές υπογραφές μπορεί να χρησιμοποιηθούν επίσης για να



ανιχνευτούν διαφορετικά είδη δένδρων.

- III.38. **M. Pleniou and N. Koutsias. 2012. Sensitivity of spectral reflectance values at pixel level in respect to different burn and vegetation ratios. 32nd EARSeL Symposium 2012. 21 - 24 May 2012, Mykonos, Greece**

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των φασματικών ιδιοτήτων των πυρόπληκτων περιοχών σε επίπεδο εικονοστοιχείου χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα πολλαπλής κλίμακας. Συγκεκριμένα, συγκρίναμε και χαρακτηρίσαμε τις φασματικές ιδιότητες των καμένων και μη καμένων (βλάστηση) περιοχών, καθώς και περιοχές με διαφορετικές αναλογίες καμένου/βλάστησης. Για το σκοπό αυτό, μία μεγάλη σε έκταση πυρκαγιά που εκδηλώθηκε στην Πάρνηθα (Ελλάδα) τον Ιούλιο του 2007, αποτέλεσε την περοχή μελέτης, για την οποία αποκτήθηκαν δορυφορικές εικόνες MODIS, LANDSAT, ASTER, και IKONOS. Πέρα από το σύνολο των εικόνων από τα αρχικά δορυφορικά δεδομένα, δημιουργήθηκε επίσης μία σειρά προσομοιωμένων δορυφορικών δεδομένων υποβαθμισμένης χωρικής ανάλυσης, εφαρμόζοντας τεχνικές επαναδειγματοληψίας. Για να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή φασματική και χωρική ανάλυση, η παγχρωματική (1 μέτρο) και η πολυφασματική εικόνα (4 μέτρα) του δορυφόρου IKONOS συγχωνεύθηκαν σε 1 μέτρο ανάλυση με τη μέθοδο της φασματικής προσέγγισης του Gram-Schmidt. Αυτή η πολύ υψηλής ανάλυσης εικόνα χρησίμευσε ως βάση για τον υπολογισμό του ποσοστού κάλυψης των καμένων εκτάσεων, του γυμνού εδάφους και της βλάστησης σε επίπεδο εικονοστοιχείου στα δορυφορικά δεδομένα υποβαθμισμένης χωρικής ανάλυσης εφαρμόζοντας επιβλεπόμενη ταξινόμηση σύμφωνα με τον αλγόριθμο της μέγιστης πιθανοφάνειας. Στη συνέχεια, το ποσοστό κάλυψης της κάθε κατηγορίας συσχετίστηκε με τις τιμές ανάκλασης για όλες τις δορυφορικές εικόνες. Τέλος, δημιουργήθηκαν διαγράμματα και ιστόγραμμα, καθώς επίσης προσαρμόστηκαν γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης για την εκτίμηση των παραπάνω σχέσεων. Τα κύρια συμπεράσματα που προέκυψαν από την παραπάνω έρευνα είναι ότι: (α) το κοντινό υπέρυθρο (NIR) και το μέσο υπέρυθρο (MIR) είναι οι πιο σημαντικοί δίαυλοι για την εκτίμηση του ποσοστού της καμένης έκτασης σε επίπεδο εικονοστοιχείου, ενώ το εγγύς υπέρυθρο και κόκκινο (Red) είναι τα πιο σημαντικά για την εκτίμηση του ποσοστού της βλάστησης σε επίπεδο εικονοστοιχείου σε πυρόπληκτες περιοχές, (β) όταν ο δύο διαστάσεων φασματικός χώρος αποτελείται μόνο από NIR και MIR, τότε η ανάκλαση της τιμής στο έδαφος του NIR φαίνεται να διαδραματίζει έναν πιο σημαντικό ρόλο στον υπολογισμό του ποσοστού των καμένων εκτάσεων, και το MIR φαίνεται να είναι πιο σημαντικό για την εκτίμηση του ποσοστού της βλάστησης, (γ) πλήρως καμένα εικονοστοιχεία παρουσιάζουν μικρή διακύμανση στο NIR και μεγάλη στο MIR, ενώ το αντίθετο παρατηρήθηκε στα πλήρως εικονοστοιχεία βλάστησης, όπου σημειώθηκε υψηλή διακύμανση στο NIR και μικρή στο MIR, (δ) οι ημι-καμένες επιφάνειες που αποτελούνται από ποσοστό καμένου 45-55% και ποσοστό άκαυτης βλάστησης 45-55% είναι πιο κοντά φασματικά σε καμένες περιοχές του NIR καναλιού, ενώ οι περιοχές που είναι πιο κοντά φασματικά στη βλάστηση είναι στο δίαυλο MIR.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- III.37. **M. Pleniou, P. Dimopoulos and N. Koutsias. 2011. Delineating unburned islands within fire scar perimeter. The role of spectral and spatial resolution of satellite data. 8th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF "Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment". Stresa. Italy. 20 - 21 October 2011. pp. 139-143**

Οι δασικές πυρκαγιές επηρεάζουν τη δυναμική των οικοσυστημάτων με τέτοιο τρόπο που καθορίζεται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των πυρκαγιών όπως η ένταση, τύπος, περιοδικότητα, κλπ. Άκαυτες νησίδες μέσα στην περίμετρο της πυρκαγιάς είναι πολύ σημαντικές ειδικά για τη διαδοχή της βλάστησης και την αποκατάσταση των επηρεασθέντων από την πυρκαγιά οικοσυστημάτων. Η οικολογική σημασία των άκαυτων νησίδων μέσα στην περίμετρο της πυρκαγιάς είναι μεγάλη για τη διαδοχή, ειδικά για τους τύπους βλάστησης των οποίων η αναγέννηση εξαρτάται από την ύπαρξη άκαυτων νησίδων. Ο στόχος της εργασίας αυτής είναι να ερευνηθεί ο ρόλος της φασματικής και χωρικής ανάλυσης των δορυφορικών δεδομένων για τη χαρτογράφηση των άκαυτων νησίδων μέσα στην περίμετρο της πυρκαγιάς. Για αυτό το σκοπό, μια περίπτωση μελέτης καθιερώθηκε σε μια πολύ καταστρεπτική πυρκαγιά που εκδηλώθηκε στην Πάρνηθα τον Ιούλιο του 2007. Δορυφορικά δεδομένα πολλαπλής φασματικής και χωρικής ανάλυσης, αποκτήθηκαν αμέσως μετά από την πυρκαγιά από τον

LANDSAT, ASTER, και IKONOS. Επιπλέον, από το βασικό σύνολο των δεδομένων δημιουργήσαμε δορυφορικά δεδομένα πιο αδρής χωρικής διακριτικής ικανότητας χρησιμοποιώντας τεχνικές παρεμβολής (μέχρι 512 μέτρα). Η φασματική ανάλυση των αισθητήρων καλύπτει το ορατό, κοντινό και μέσο-υπέρυθρο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Κλασσικοί αλγόριθμοι επεξεργασίας εικόνας εφαρμόστηκαν για να διορθώσουν γεωμετρικά, ραδιομετρικά και ατμοσφαιρικά τις δορυφορικές εικόνες. Επιπλέον, κλασσικές τεχνικές επεξεργασίας εικόνας εφαρμόστηκαν για να ταξινομήσουν τα δορυφορικά δεδομένα με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια. Συνολικά 412 ταξινομήσεις εφαρμόστηκαν θεωρώντας διάφορους συνδυασμούς φασματικών και χωρικών αναλύσεων. Οι άκαυτες νησίδες χαρτογραφήθηκαν χρησιμοποιώντας διάφορα δορυφορικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη, και συγκρίθηκαν έναντι δεδομένων αναφοράς που αποκτήθηκαν από δειγματοληψία πεδίου και αεροφωτογραφίες που λήφθηκαν αμέσως μετά από την πυρκαγιά. Η χωρική και φασματική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων ερευνάται περαιτέρω και συζητείται σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζουν τη συνολική ακρίβεια της χαρτογράφησης. Φαίνεται ότι η χωρική ανάλυση είναι πολύ κρίσιμη ενώ συνδέεται με την κλίμακα υπό την οποία γίνεται η χαρτογράφηση της καμένης έκτασης. Η φασματική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων είναι επίσης σημαντική παράμετρος δεδομένου ότι η φασματική διαφοροποίηση μεταξύ των διαφορετικών τύπων κάλυψης εδάφους είναι πολύ σημαντική ώστε να γίνουν οι απαραίτητες διακρίσεις μεταξύ των καμένων και άκαυτων περιοχών. Τέλος αναπτύχθηκαν γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης για να χαρακτηρίσουν τις σχέσεις μεταξύ της ακρίβειας και διάφορων άλλων παραμέτρων. Τα κύρια συμπεράσματα της έρευνάς μας είναι (α) σε συνδυασμούς υψηλών τιμών φασματικής διακριτότητας, ο κυρίαρχος παράγοντας που επηρεάζει την ακρίβεια χαρτογράφησης είναι η χωρική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων, και (β) η φασματική ανάλυση φαίνεται να διαδραματίζει ένα σημαντικότερο ρόλο σε μεγάλου εύρους τιμών φασματικής διακριτότητας των εξεταζόμενων δορυφορικών εικόνων.

III.36. **Jesus Martínez-Fernández, Nikos Koutsias. 2011. Modelling fire occurrence factors in Spain. National trends and local variations. 8th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF "Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment". Stresa. Italy. 20 - 21 October 2011. pp. 203-208.**

Σε αυτή την εργασία συγκρίναμε ένα γενικό και ένα τοπικό μοντέλο για να προσδιορίσουμε παράγοντες που προκαλούν περιστατικά δασικών πυρκαγιών στην Ισπανία. Ο αριθμός των ανθρώπινων πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν εντός μιας περιόδου 25 ετών (1983-2007) υπολογίστηκε για καθέναν από τους 7.638 δήμους της ισπανικής χερσονήσου. Δημιουργήσαμε μια δυαδική μεταβλητή (πυρκαγιά/όχι πυρκαγιά) για να αναπτύξουμε λογιστικά μοντέλα, και μια συνεχή μεταβλητή (λογαριθμικός μετασχηματισμός της πυκνότητας του αριθμού των πυρκαγιών για την προϋπόθεση της κανονικότητας) για να αναπτύξουμε γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης. Για τη γραμμική παλινδρόμηση, επιλέξαμε 6.993 δήμους στους οποίους εκδηλώθηκαν τουλάχιστον μια ή και περισσότερες πυρκαγιές κατά τη διάρκεια της περιόδου της μελέτης. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές αποτελούνται από κοινωνικοοικονομικούς και δημογραφικούς δείκτες μαζί με την κάλυψη εδάφους και γεωργικές στατιστικές. Οι 29 από αυτές τις μεταβλητές λήφθηκαν από μια προηγούμενη μελέτη ενώ 6 νέες μεταβλητές εισήχθησαν στη βάση δεδομένων και αναφέρονται σε τοπογραφικές και κλιματολογικές παραμέτρους. Το λογιστικό μοντέλο, το οποίο υπολογίζει την πιθανότητα να υπάρχει ή όχι μια πυρκαγιά σε ένα δήμο, ταξινομήσε επιτυχώς το 76.4% των συνολικών παρατηρήσεων. Εννέα επεξηγηματικές μεταβλητές προσδιορίστηκαν ως κρίσιμες από την ανάλυση, ενώ οι πιο σημαντικές μεταβλητές ήταν η δασική επιφάνεια, η μείωση του πληθυσμού και η διεπαφή της δασικής με την καλλιεργούμενη γη. Η μέση ετήσια βροχόπτωση και η μέση θερινή θερμοκρασία ήταν επίσης σημαντικές μεταβλητές. Για τη γραμμική παλινδρόμηση που εφαρμόστηκε για να εξηγήσει τα πρότυπα πυκνότητας των πυρκαγιών, 12 από τις αρχικές μεταβλητές επιλέχθηκαν που εξηγούν το 53% της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής (προσαρμοσμένο  $R^2$  0.53). Μεταξύ αυτών η μέση ετήσια βροχόπτωση, η πυκνότητα των γεωργικών ιδιοκτησιών, μέσο υψόμετρο, μείωση του πληθυσμού και η μη δενδρώδης δασική κάλυψη φαίνεται να είναι οι πιο σημαντικές. Μόνο 2 μεταβλητές (μέση ετήσια βροχόπτωση και η μείωση του πληθυσμού) ήταν κοινές και για τις δύο προσεγγίσεις. Εκτός από τις δασικές παραμέτρους και τις κλιματολογικές μεταβλητές, τα αποτελέσματά μας επιβεβαιώνουν τη σημασία των μεταβλητών σχετικών με τις αγροτικές δραστηριότητες, την εγκατάλειψη εδάφους, και τις αναπτυξιακές διαδικασίες, ως γενεσιουργών παραγόντων των περιστατικών εκδήλωσης πυρκαγιών. Για να υπερβούμε τους περιορισμούς των παραδοσιακών γενικών μοντέλων παλινδρόμησης (γραμμικό και λογιστικό), που προϋποθέτουν σταθερές σχέσεις, εφαρμόσαμε τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση χρησιμοποιώντας τις ίδιες ανεξάρτητες μεταβλητές, για τη γραμμική και λογιστική προσέγγιση. Το λογιστικό γεωγραφικό μοντέλο,

χρησιμοποιώντας ένα σταθερό εύρος ζώνης 209 χλμ, που επιλέχτηκε με μια αυτόματη διαδικασία βασισμένη στην ελαχιστοποίηση του AICc, ταξινόμησε σωστά το 80.00% των παρατηρήσεων. Για τη γραμμική γεωγραφική προσέγγιση, η επεξηγηματική δύναμη του γενικού γραμμικού μοντέλου αυξήθηκε από 53% σε 67%, χρησιμοποιώντας ένα εύρος ζώνης 1300 κοντινότερων γειτόνων. Εκτός από αυτές τις μικρές βελτιώσεις, η τοπική προσέγγιση της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης φαίνεται να είναι πολύτιμη για να ερευνηθούν μη σταθερές σχέσεις μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων επεξηγηματικών μεταβλητών. Στην πραγματικότητα, τα αποτελέσματα του ελέγχου του Μόντε Κάρλο που εφαρμόστηκε δείχνουν ότι υπάρχει σημαντική χωρική μεταβλητότητα στις τοπικές εκτιμήσεις των παραμέτρων για όλες τις μεταβλητές. Αυτοί οι τοπικοί συντελεστές χαρτογραφήθηκαν προκειμένου να γίνουν κατανοητές καλύτερα οι τοπικές διακυμάνσεις των γενεσιουργών αιτιών εμφάνισης περιστατικών πυρκαγιάς στην Ισπανία.

- III.34. **Nikos Koutsias, Britta Allgower, Kostas Kalabokidis, Giorgos Mallinis, Panagiotis Balatsos, Johann G. Goldammer. 2011. Fire occurrence zones from local to global scale in the Mediterranean Basin: implications for multi-scale fire management and policy. 8th Int. Workshop of the EARSeL SIGFF "Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. From local to global assessment". Stresa. Italy. 20 - 21 October 2011. pp. 197-201**

Το 2007, η Ελλάδα αντιμετώπισε τη χειρότερη φυσική καταστροφή που καταγράφηκε στην πρόσφατη ιστορία της. 67 ανθρώπινες ζωές (προσωπικό και πολίτες πυρόσβεσης) χάθηκαν και σύμφωνα με την ελληνική πυροσβεστική υπηρεσία, 189.952 εκτάρια δασών και αγροτικής γης κάηκαν στην Πελοπόννησο. Πιό πρόσφατα, το Φεβρουάριο του 2009 περισσότεροι από 170 άνθρωποι πέθαναν και 4.500 τετραγωνικά χιλιόμετρα κάηκαν από τις πυρκαγιές στην Αυστραλία. Κατά τη διάρκεια των πυρκαγιών στη Ρωσία το 2010 περισσότεροι από 60 άνθρωποι σκοτώθηκαν άμεσα από την πυρκαγιά, και οι πιθανοί πρόωροι θάνατοι λόγω των επιδράσεων της υψηλής θερμότητας και καπνού στη δυτική Ρωσία ήταν πιθανώς της τάξης των 55.000 ανθρώπων. Το μέγεθος του προβλήματος υπογραμμίζει την ανάγκη να αναπτυχθούν οι στρατηγικές διαχείρισης των πυρκαγιών, και ειδικότερα να αναπτυχθούν αποδοτικές πολιτικές και μέθοδοι πρόληψης των πυρκαγιών. Υπηρεσίες αντιμετώπισης των πυρκαγιών σχεδιάζουν και εφαρμόζουν λειτουργικά προγράμματα για να αντιμετωπίσουν επιτυχώς τις δασικές πυρκαγιές για την πρόληψη, την πρόβλεψη και την καταστολή. Πολλοί παράγοντες όπως οι απαιτήσεις σε εργατικό δυναμικό, ειδικευμένο προσωπικό, διαθεσιμότητα των απαραίτητων μέσων, και οι συνήθως περιορισμένοι οικονομικοί πόροι ανταγωνίζονται για να βελτιστοποιήσουν τέτοιες προσπάθειες και ενέργειες. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να παρουσιαστεί μια μέθοδος για την πολλαπλής κλίμακας ζωνοποίηση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών στη Ευρωπαϊκή Μεσογειακή Λεκάνη. Η προτεινόμενη μέθοδος βασίζεται σε ιστορικές παρατηρήσεις εκδήλωσης πυρκαγιών και χρησιμοποιεί μια μέθοδο πυκνότητας πυρήνων που είναι μια μη παραμετρική στατιστική μέθοδος για την εκτίμηση πυκνοτήτων των πιθανοτήτων. Έχει το πλεονέκτημα της άμεσης εκτίμησης πυκνοτήτων που δεν επηρεάζονται από τα μεγέθη των κελιών και άλλων τοπικών επιρροών. Επιπλέον, παράγει πυκνότητες οποιασδήποτε μορφής και αναλύει οποιαδήποτε στοιχεία καταναμημένα με μη-κανονικό τρόπο. Συγκεκριμένα, ζώνες κινδύνου πυρκαγιών δημιουργήθηκαν σε ευρωπαϊκή κλίμακα (ευρωπαϊκή λεκάνη της Μεσογείου), σε εθνική κλίμακα (Ελλάδα), σε περιφερειακή κλίμακα (Πελοπόννησος, Ελλάδα) και σε τοπική κλίμακα (Χαλκιδική, Ελλάδα). Για την αξιολόγηση της αξίας των ζωνών κινδύνου πυρκαγιών, συγκρίναμε πραγματικά δεδομένα με αναμενόμενα. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι συγκρίσεις ήταν στατιστικά σημαντικές, δεδομένου ότι οι αποκλίσεις από τις αναμενόμενες κατανομές προς τις ζώνες υψηλού κινδύνου έδειξαν ότι η χαρτογράφηση των ζωνών κινδύνου έγινε με επιτυχία. Σε αυτό την εργασία, συζητάμε περαιτέρω την αξία αυτών των ζωνών κινδύνου για τη πολλαπλής κλίμακας διαχείριση και πολιτική των πυρκαγιών.

- III.34. **Koutsias N., Mallinis G., Pleniou M., Voukelatou I., Paschali T. and Dimopoulos P. 2011. Object-based classification using a synergy of high spatial (IKONOS) and high spectral (LANDSAT, ASTER) satellite data in a rural NATURA 2000 deltaic area. The 2nd International Conference on Space Technology (ICST), The Royal Olympic Hotel, Athens 15-17 September 2011. 3 p.**

Τα δελταϊκά οικοσυστήματα είναι φυσικά οικοσυστήματα με ιδιαίτερη οικολογική και οικονομική αξία. Τα δορυφορικά δεδομένα μπορεί να παράξουν ένα άριστο πλαίσιο για γρήγορη και αξιόπιστη συλλογή δεδομένων τα οποία είναι απαραίτητα στοιχεία για την οικο-περιβαλλοντική

ανάλυση. Με την πρόσφατη διαθεσιμότητα των πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης δορυφορικών δεδομένων επανεξετάζονται οι ψηφιακές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή πληροφοριών και τη θεματική χαρτογράφηση. Η δύναμη της αντικειμενοστραφούς ανάλυσης βρίσκεται στο γεγονός ότι τα μεμονωμένα εικονοστοιχεία, που συνθέτουν αντικείμενα του πραγματικού κόσμου, μπορούν να προσδιοριστούν στα δορυφορικά δεδομένα και να ταξινομηθούν χρησιμοποιώντας τη σημασιολογική και ευριστική γνώση. Δορυφορικά δεδομένα πολλαπλών φασματικών και χωρικών αναλύσεων από τους αισθητήρες IKONOS και ASTER, σε συνδυασμό με την αντικειμενοστραφή ανάλυση, χρησιμοποιήθηκαν για τη χαρτογράφηση μιας αγροτικής δελταϊκής περιοχής Natura 2000 στη δυτική Ελλάδα.

- III.33 **N. Koutsias. 2011. Multi-scale Fire Risk Zoning in the Mediterranean Basin” “Πολλαπλής κλίμακας ζώνες κινδύνου πυρκαγιών στη Μεσόγειο”, 07/-4/2011 Διάλεξη στα πλαίσια του 1st European Dissemination Conference του MED PROTECT PROJECT ως ειδικός καλεσμένος, Λάρνακα, Κύπρος.**

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να παρουσιαστεί μια μέθοδος για την πολλαπλής κλίμακας ζωνοποίηση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών στη Ευρωπαϊκή Μεσογειακή Λεκάνη. Η προτεινόμενη μέθοδος βασίζεται σε ιστορικές παρατηρήσεις εκδήλωσης πυρκαγιών και χρησιμοποιεί μια μέθοδο πυκνότητας πυρήνων που είναι μια μη παραμετρική στατιστική μέθοδος για την εκτίμηση πυκνοτήτων των πιθανοτήτων. Έχει το πλεονέκτημα της άμεσης εκτίμησης πυκνοτήτων που δεν επηρεάζονται από τα μεγέθη των κελιών και άλλων τοπικών επιρροών. Επιπλέον, παράγει πυκνότητες οποιασδήποτε μορφής και αναλύει οποιαδήποτε στοιχεία καταναμεμένα με μη-κανονικό τρόπο. Κάτω από αυτήν την προοπτική, έχουν δημιουργηθεί επιφάνειες της πυκνότητας και έχουν αναταξινομηθεί για την κατασκευή ζωνών κινδύνου εμφάνισης δασικών πυρκαγιών. Υπηρεσίες αντιμετώπισης των πυρκαγιών σχεδιάζουν και εφαρμόζουν λειτουργικά προγράμματα για να αντιμετωπίσουν επιτυχώς τις δασικές πυρκαγιές για την πρόληψη, την πρόβλεψη και την καταστολή. Πολλοί παράγοντες όπως οι απαιτήσεις σε εργατικό δυναμικό, ειδικευμένο προσωπικό, διαθεσιμότητα των απαραίτητων μέσων, και οι συνήθως περιορισμένοι οικονομικοί πόροι ανταγωνίζονται για να βελτιστοποιήσουν τέτοιες προσπάθειες και ενέργειες. Η ζωνοποίηση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών μπορεί να γίνει ένα στρατηγικό λειτουργικό πλεονέκτημα για την κατάλληλη ανάπτυξη ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων. Η μείωση των απαιτούμενων δαπανών και η μεγιστοποίηση των οφελών μπορούν να αποκτηθούν. Η ζωνοποίηση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών βάση ιστορικών παρατηρήσεων μπορεί να συμβάλει περαιτέρω για τη κατάλληλη και τεκμηριωμένη χρήση και διανομή των διαθέσιμων πόρων. Η διαχρονική αξία αυτών των ζωνών κινδύνου πυρκαγιών είναι μια πρόκληση και παράλληλα μια απαίτηση έτσι ώστε να γίνει ένα πραγματικό στρατηγικό λειτουργικό εργαλείο στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών.

- III.32. **Margarita Arianoutsou, Giorgos Mallinis, Eleni Maroudi and Nikos Koutsias. 2011. Assessment of Aleppo pine stands resistance in recurrent forest fires: The case study of Mt. Penteli, Greece. 4th International Conference on Mediterranean Pines, June 6-10 2011, Avignon – France**

Οι δασικές πυρκαγιές, ένα αναπόσπαστο τμήμα των μεσογειακών οικοσυστημάτων, έχουν επιπτώσεις στη σύνθεση, τη δομή και τη δυναμική των φυσικών οικοσυστημάτων. Το ιδιαίτερο καθεστώς πυρκαγιών που συναντάται στη λεκάνη της Μεσογείου καθορίζεται πρωτίστως από το κλίμα, που χαρακτηρίζεται από τα εκτενή ξηρά και θερμά καλοκαίρια καθώς επίσης και από την ανθρώπινη παρουσία και τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Εντούτοις, ως αποτέλεσμα της θεαματικής αύξησης του αριθμού των συμβάντων των πυρκαγιών που παρατηρούνται στις τελευταίες δεκαετίες, τις επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές στον ίδιο χώρο καθώς επίσης και την εντατικοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, η ανθεκτικότητα των μεσογειακών οικοσυστημάτων στις πυρκαγιές τίθεται σε απειλή. Τα δάση της Χαλεπίου πεύκης (πεύκο Aleppo) μπορούν να καούν και να αναπαράχθουν στη συνέχεια χωρίς υποβάθμιση υπό ορισμένους όρους. Εντούτοις, κάτω από μικρό διάστημα επιστροφής της πυρκαγιάς και ως εκ τούτου χαμηλής διαθεσιμότητας σπόρων, τα δάση της Χαλεπίου πεύκης χάνουν τη δομή τους και εκτίθενται σε κίνδυνο μετασχηματισμού τους σε θαμνώνες. Επιπλέον, πυρόπληκτα δάση της Χαλεπίου πεύκης που βρίσκονται μέσα ή κοντά σε ζώνες διασύνδεσης του αστικού και δασικού χώρου βρίσκονται σε κίνδυνο από την επέκταση των κατοικήσιμων περιοχών. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο υπάρχει ανάγκη δημιουργίας χωρικών δεδομένων προκειμένου να χαρτογραφηθούν και να παρακολουθηθούν οι χωροχρονικές διαδικασίες και αλλαγές αυτών των οικοσυστημάτων ως αποτέλεσμα των δασικών πυρκαγιών. Ο στόχος αυτής της εργασίας

είναι να χαρτογραφήσει και να ερμηνεύσει αλλαγές στις κατηγορίες χρήσεων/κάλυψης γης που παρατηρούνται στην Πεντέλη με έμφαση στα δάση χαλεπίου πεύκης. Η πλειοψηφία του όρους της Πεντέλης (ανώτατο ύψος 1200m) που τοποθετείται βόρειο-ανατολικά της πόλης της Αθήνας, καλυπτόταν από το πρώτο μισό του 20ού αιώνα από δάση χαλεπίου πεύκης. Κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα διάφορα γεγονότα πυρκαγιών και ανθρώπινες δραστηριότητες δημιούργησαν σημαντικές αλλαγές στη βλάστηση και τις κατηγορίες χρήσεων/κάλυψης γης. Διάφοροι χωρο-χρονικοί θεματικοί χάρτες παρήχθησαν για μία περίοδο 62 ετών (1945-1960-1996-2007) χρησιμοποιώντας ιστορικές πανχρωματικές αεροφωτογραφίες και φυσικού χρώματος ορθοφωτοχάρτες. Για τον καθορισμό διαχρονικών αλλαγών εφαρμόστηκαν διαχρονικές συγκρίσεις σε ταξινομημένα δεδομένα και στη δημιουργία δημιουργήθηκαν μήτρες μεταβολών. Για την ποσοτικοποίηση του προτύπου των τοπίων και την ανάλυση της δυναμικής τους, υπολογίστηκαν δείκτες δομής σε επίπεδο τοπίου και σε επίπεδο κατηγοριών. Τέλος, χαρτογραφήθηκαν οι καμένες εκτάσεις χρησιμοποιώντας αναλογικούς χάρτες της Δασικής Υπηρεσίας και δορυφορικά δεδομένα. Οι χωροχρονικές αλλαγές συνδέθηκαν με το καθεστώς της πυρκαγιάς του όρους της Πεντέλης προκειμένου να αξιολογηθεί η ανθεκτικότητα των δασών της Χαλεπίου πεύκης στις επαναλαμβανόμενες δασικές πυρκαγιές.

- III.31. **Tsiripidis I., Panitsa M., Koutsias N., Tsiftsis, S. & Dimopoulos, P. 2010. Taking into account species ecological optimum in reserve networks selection. 9th Meeting on Vegetation Databases "Vegetation Databases and Climate Change", University of Hamburg, 24–26 February 2010.**

Η παρούσα μελέτη έχει στόχο το να ελέγξει τη χρήση των τιμών πιστότητας των ειδών στις μονάδες βλάστησης στα πλαίσια των δικτύων διατήρησης, ώστε να είναι δυνατό να διατηρούνται τα είδη σε περιοχές που παρουσιάζουν το οικολογικό τους βέλτιστο. Οι βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν δάση οξιάς της ελληνικής πλευράς της Ροδόπης. Αρχικά δημιουργήθηκε ένας χάρτης βλάστησης, όπου κάθε πολύγωνο αντιπροσωπεύει μια μονάδα βλάστησης. Ελέγχθηκαν 2 σειρές δεδομένων, μία με τη συνολική χλωριδική σύνθεση των πολυγώνων βλάστησης και μία δεύτερη με τα είδη που θεωρήθηκαν παρόντα μόνο στα πολύγωνα των μονάδων βλάστησης όπου παρουσιάζουν τιμές πιστότητας τουλάχιστον στο 90% της μέγιστης πιστότητάς τους. Στο πρώτο σετ δεδομένων σχεδόν το 20% των ειδών διατηρούνται σε περιοχές και μονάδες βλάστησης όπου παρουσιάζαν χαμηλή τιμή πιστότητας. Ο αριθμός των περιοχών που επιλέχθηκαν σύμφωνα με τη 2ο σειρά δεδομένων ήταν σχεδόν δύο φορές μικρότερος από εκείνη της 1ης σειράς. Επίσης, η 2η σειρά δεδομένων έδωσε μια πολύ καλύτερη κατανομή στο γεωγραφικό χώρο και τις οικολογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης. Συνεπώς, η χρήση της πιστότητας των ειδών σε μονάδες βλάστησης και τύπους οικοτόπων μπορεί να συμβάλλει, αυξάνοντας τις πιθανότητες παρουσίας βιώσιμων πληθυσμών ειδών και την καλύτερη κατανόηση του εύρους των οικολογικών συνθηκών, στις επιλεγμένες για διατήρηση περιοχές.

- III.30. **N. Koutsias, M. Pleniou, F. Nioti, G. Mallinis. 2010. Spectral signatures of burned surfaces: Evidence from hyper-spectral remote sensing data. Hyperspectral Workshop 2010 from Chris/Proba to PRISMA & EnMAP and beyond. The European Space Agency (ESA), the German Aerospace Center (DLR)/the German Research Center for Geosciences (GFZ) and the Italian Space Agency (ASI). ESA-ESRIN, Frascati, Italy, 17-19 March 2010. 6 p.**

Ο φασματικός χαρακτηρισμός των καμένων εκτάσεων είναι ένα πολύ δημοφιλές ερευνητικό αντικείμενο στην τηλεπισκόπηση. Εντούτοις, υπάρχει περιορισμένος αριθμός εργασιών σχετικά με τη φασματική πληροφορία των καμένων περιοχών στα δορυφορικά δεδομένα ειδικά σε υπερ-φασματικά δορυφορικά συστήματα. Για τον καθορισμό της φασματικής συμπεριφοράς των καμένων εκτάσεων, προσδιορίστηκαν δειγματοληπτικές περιοχές στα δορυφορικά δεδομένα που αντιστοιχούν στις καμένες εκτάσεις, με τη χρήση υψηλής ευκρίνειας εικόνων και φωτοερμηνεία διαφόρων χρωματικών συνθέσεων. Οι ραδιομετρικές τιμές των εικονοστοιχείων που βρέθηκαν σε αυτές τις δειγματοληπτικές περιοχές καταγράφηκαν για να χαρακτηρίσουν τις φασματικές υπογραφές των καμένων εκτάσεων. Ισογράμματα δημιουργήθηκαν για να παρουσιάσουν γραφικά και να συγκρίνουν τα φασματικά πρότυπα των καμένων εκτάσεων συγκριτικά με τα αντίστοιχα της μη καμένης βλάστησης. Στο ορατό τμήμα του φάσματος (0.4-0.7  $\mu\text{m}$ ) μια ποικίλη συμπεριφορά των καμένων περιοχών φαίνεται ανάλογα με τον τύπο της επηρεασθείσης βλάστησης, της δριμύτητας της πυρκαγιάς, κλπ. Μια μεγάλη μείωση της ανάκλασης των καμένων εκτάσεων παρατηρείται στο κοντινό υπέρυθρο τμήμα του φάσματος (0.78-0.90  $\mu\text{m}$ ). Η καταστροφή της δομής των κυττάρων των φύλλων,

που ανακλά μεγάλες ποσότητες της ηλιακής ακτινοβολίας, ευθύνεται για τη μείωση της ανάκλασης των καμένων εκτάσεων. Αντίθετα, αύξηση της ανάκλασης των καμένων επιφανειών παρατηρείται στο μέσο υπέρυθρο του φάσματος (αντιστοιχεί στο δίαυλο TM7) εξαιτίας της περιεκτικότητας σε νερό. Αντίθετα από το δίαυλο TM7, στο μέσο υπέρυθρο του φάσματος που αντιστοιχεί στο δίαυλο TM5 (1.55-1.75  $\mu\text{m}$ ), το φασματικό πρότυπο των καμένων εκτάσεων δεν ακολουθεί μια μοναδική συμπεριφορά. Η φασματική απόκριση των καμένων εκτάσεων, σε σχέση με την πριν την πυρκαγιά δορυφορική εικόνα, μπορεί να είναι χαμηλότερη, υψηλότερη ή η ίδια, το οποίο εξαρτάται κυρίως από τον τύπο βλάστησης που καίγεται.

III.29. **Giorgos Mallinis, Magda Pleniou and Nikos Koutsias. 2010. Object-based vs pixel-based mapping of fire scars using multi-scale satellite sensed data. GEOgraphic Object-Based Image Analysis. GEOBIA 2010. Ghent, 29 June — 2 July 2010. 5 p.**

Η αξιολόγηση και χαρτογράφηση των καμένων περιοχών με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων έχει εφαρμοστεί μέχρι τώρα σε τοπικές, περιφερειακές και παγκόσμιες κλίμακες, υιοθετώντας διάφορες τεχνικές ανάλυσης εικόνας, σύμφωνα με τα φασματικά και χωρικά χαρακτηριστικά των δορυφορικών δεδομένων. Η χωρική διακριτική ικανότητα των δορυφορικών δεδομένων μαζί με τη δομή του τοπίου καθορίζει κατά κύριο λόγο την επιλογή της προσέγγισης ταξινόμησης που εφαρμόζεται. Η πρόσφατη διαθεσιμότητα των πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης δορυφορικών δεδομένων επέφερε μια επαναθεώρηση των ψηφιακών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή πληροφοριών και τη θεματική χαρτογράφηση. Η δύναμη της αντικειμενοστραφούς ανάλυσης βασίζεται στο γεγονός ότι τα μεμονωμένα εικονοστοιχεία, που συνθέτουν τον πραγματικό κόσμο, μπορούν να προσδιοριστούν στα δορυφορικά δεδομένα και να ταξινομηθούν με τη χρησιμοποίηση της σημασιολογικής γνώσης. Η αντικειμενοστραφής ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων έχει προσελκύσει την προσοχή στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, μια ειδική περίπτωση θεματικής χαρτογράφησης. Εντούτοις, αρκετές ερωτήσεις τίθενται σχετικά με τη δυνατότητα εφαρμογής και την απόδοσή της σε πολλαπλές κλίμακες. Σε αυτήν την μελέτη, συζητάμε τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες της αντικειμενοστραφούς προσέγγισης ταξινόμησης και τη συγκρίνουμε με μία κλασική ταξινόμηση σε επίπεδο εικονοστοιχείου. Δορυφορικά δεδομένα πολλαπλών φασματικών και χωρικών αναλύσεων από IKONOS, SPOT-5, ASTER, LANDSAT, MODIS and NOAA-AVHRR της ίδιας καμένης περιοχής μας επέτρεψαν να αξιολογήσουμε την αντικειμενοστραφή προσέγγιση. Αεροφωτογραφίες που αποκτήθηκαν αμέσως μετά την πυρκαγιά χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογηθεί η ακρίβεια της πολλαπλής κλίμακας χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων καθώς επίσης και για να εκτιμηθεί η μέγιστη ακρίβεια ταξινόμησης που πρέπει να αναμένεται σύμφωνα με τη χωρική ανάλυση του κάθε αισθητήρα.

III.28. **G. Mallinis, N. Koutsias, G. Doxani, M. Tsakiri and M. Karteris. 2010. Object-based change detection of tree line and tree cover in four mountain peaks in south Europe using historical panchromatic air-photos. GEOgraphic Object-Based Image Analysis. GEOBIA 2010. Ghent, 29 June — 2 July 2010.**

Οι αλλαγές των δασοορίων σε υψηλά υψόμετρα έχει λάβει πρόσφατα μεγάλη προσοχή δεδομένου ότι το ποσοστό με το οποίο τα δασοόρια τροποποιούνται μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης των περιβαλλοντικών αλλαγών όπως η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τα μελλοντικά σενάρια της παγκόσμιας αλλαγής κλίματος αναφέρουν κλιματολογικές αλλαγές που τελικά μπορούν να αλλάξουν την κατανομή των δενδρωδών ειδών και επομένως να επηρεάσουν τη δομή και τη λειτουργία των φυσικών οικοσυστημάτων. Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να αξιολογήσει την ιστορική εξέλιξη των δασοορίων σε τέσσερις διαφορετικές κορυφές βουνών της βόρειας και κεντρικής Ελλάδας κατά τη διάρκεια του τελευταίου μισού του 20ού αιώνα. Οι εναέριες πανχρωματικές φωτογραφίες, που αποκτήθηκαν το 1945 και το 1997 σε κλίμακα 1:45000 και 1:30000 αντίστοιχα, υποβλήθηκαν σε επεξεργασία χρησιμοποιώντας μια αντικειμενοστραφή προσέγγιση. Αρχικά, μια εμπειρική φασματική διαδικασία κανονικοποίησης ακολουθήθηκε προκειμένου να αντισταθμιστούν οι ραδιομετρικές διαφορές μεταξύ των φωτογραφιών. Δύο επίπεδα ιεραρχίας στη διαδικασία κατάτμησης της εικόνας δημιουργήθηκαν με τη χρησιμοποίηση μιας μικρής παραμέτρου κλίμακας (χαμηλότερο επίπεδο) και μιας μεγάλης παραμέτρου κλίμακας (ανώτερο επίπεδο). Κατόπιν, τα τμήματα στο ανώτερο επίπεδο ταξινομήθηκαν είτε ως δάσος είτε ως μη-δάσος χρησιμοποιώντας τα φασματικά και άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των τάξεων. Με βάση την ταξινόμηση των μικρότερων αντικειμένων στο χαμηλότερο επίπεδο, υπολογίσαμε την επί τοις εκατό κάλυψη των δέντρων μέσα σε κάθε αντικείμενο για τις δύο χρονικές

περιόδους. Η επικάλυψη των αποτελεσμάτων ταξινόμησης αποκάλυψε μια ανοδική μετατόπιση στη θέση των δασοορίων καθώς επίσης και σημαντικές διαφορές στην κάλυψη των δασικών περιοχών.

- III.27. **P. Krebs, N. Koutsias and M. Conedera. 2009. Modelling the spatial distribution of giant chestnuts in the Swiss southern Alps. Oral presentation in 1th European Chestnut Congress (Castanea 2009). Cuneo – October 14, 2009.**

Μια συστηματική καταγραφή των γιγαντιαίων δένδρων καστανιών έχει υλοποιηθεί πρόσφατα στη νότια Ελβετία. Συνολικά 315 άτομα έχουν εγγραφεί ως τώρα με την καταγραφή των συντεταγμένων τους x και y. Τα καταγεγραμμένα γιγαντιαία άτομα δεν κατανέμονται τυχαία στο χώρο, επιδεικνύοντας μια εμφανή συσσώρευση. Προκειμένου να δοθούν εξηγήσεις για τη συσσώρευση που παρουσιάζουν, η κατανομή των γιγαντιαίων καστανιών συγκρίθηκε στατιστικά έναντι ολόκληρου του πληθυσμού καστανιών. Εκτός αυτού, μέθοδοι χωρικής ανάλυσης (π.χ. Ripley K) υιοθετήθηκαν μαζί με τις κλασσικές τεχνικές πολυμεταβλητών στατιστικών για να ποσοτικοποιηθεί το χωρικό πρότυπο των γιγαντιαίων καστανιών και για να ερευνηθούν οι επεξηγηματικοί παράγοντες υπεύθυνοι για αυτά τα πρότυπα. Για να επιτραπεί η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, ένα κανονικό πλέγμα δημιουργήθηκε και τοποθετήθηκε πάνω από την περιοχή μελέτης με τη χρησιμοποίηση κελιών πλέγματος μεγέθους 1 και 4 χιλιομέτρων και όλες οι εξαρτημένες και ανεξάρτητες μεταβλητές εκφράστηκαν σε αυτές τις δύο κλίμακες. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν την ισχυρή σχέση μεταξύ των γεωμορφολογικών, ανθρωπογενών χαρακτηριστικών και της πυκνότητας των γιγαντιαίων καστανιών στις αναλυθείσες κλίμακες. Ειδικότερα, η παρουσία γιγαντιαίων καστανιών απεικονίζει τις μικροοικονομικές συνθήκες των κοινοτήτων κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, που είναι η περίοδος φύτευσης αυτών των δένδρων. Από αυτή την άποψη, τα γιγαντιαία δέντρα καστανιών μπορούν να ενεργήσουν ως βιοενδείκτες για την αναδιουργία της παρελθούσης τοπικής οικονομικής δομής της περιοχής μελέτης.

- III.26. **F. Nioti, N. Koutsias and P. Dimopoulos. 2009. Comparing plant communities under different restoration management practices in Pinus brutia burned areas in island of Karpathos, Greece. Poster presentation in 5th BALKAN BOTANICAL CONGRESS – THE 80th ANNIVERSARY OF THE PUBLICATION OF TURRILL'S "PLANT LIFE OF THE BALKAN PENINSULA "**

Μια μεγάλη πυρκαγιά που εκδηλώθηκε το 1983 στην Κάρπαθο έκαψε, σύμφωνα με την Ελληνική Δασική Υπηρεσία, περίπου 32.000 εκτάρια δασών και δασικών εκτάσεων καλυπτόμενα κυρίως από πεύκη *Brutia*. Αυτή η εργασία στοχεύει στην αξιολόγηση και τη χαρτογράφηση των αλλαγών βλάστησης μετά από 25 έτη φυσικής αναγέννησης και διαδοχής κάτω από διαφορετικές πρακτικές διαχείρισης των καμένων εκτάσεων. Η χαρτογράφηση της βλάστησης πριν από την πυρκαγιά επιτεύχθηκε μετά από μια εκτενή δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε το 1983. Η τρέχουσα κατάσταση της βλάστησης, μετά από 25 έτη φυσικής εξέλιξης και ανθρώπινης διαχείρισης, χαρτογραφήθηκε μετά από δειγματοληψία σε συνδυασμό με τη χρήση της δορυφορικής τεχνολογίας. Για αυτόν το λόγο, λήφθηκαν 153 δειγματοληπτικές περιοχές σε μια εκτενή δειγματοληψία που έγινε το 2007 και το 2008, κατά τη διάρκεια της οποίας καταγράφηκαν διάφορες παράμετροι της βλάστησης. Για κάθε releve, ένα λεπτομερές πρωτόκολλο συμπεριλαμβανομένου των παρόντων ειδών, περιβαλλοντικών δεδομένων όπως της έκθεσης, κλίσης και των υψομέτρων, καθώς επίσης και χαρακτηριστικών της δομής της βλάστησης όπως. Η ταξινόμηση των releve υλοποιήθηκε με το λογισμικό TWINSPLAN. Οι πρακτικές αποκατάστασης που εφαρμόστηκαν στην περιοχή μελέτης μας ήταν (α) φύτευση μικρών δενδρυλίων χωρίς περαιτέρω επεξεργασία, (β) φύτευση δενδρυλίων σε βαθμίδες με υποστήριξη μηχανικών μέσων, (γ) σπορά ένος μίγματος ειδών τυχαία, και (δ) φυσική αναγέννηση. Διάφορα βλαστητικά πρότυπα παρατηρήθηκαν στην καμένη επιφάνεια, τα οποία επηρεάστηκαν από την τοπογραφία και τις μικρο-κλιματικές συνθήκες, τα οποία μαζί με τις διαχειριστικές πρακτικές αποκατάστασης εξηγούν μερικώς τα διαφορετικά πρότυπα αναγέννησης. Η στατιστική και χωρική ανάλυση, η οποία είναι υπό εξέλιξη, προσπαθεί να ποσοτικοποιήσει, πιθανές σχέσεις μεταξύ των προτύπων αναγέννησης, και περιβαλλοντικών και ανθρωπογενών παραγόντων που επηρεάζουν την μεταπυρική αποκατάσταση των οικοσυστημάτων.

- III.25. **N. Koutsias and M. Pleniou. 2009. Some notes on spectral properties of burnt surfaces at subpixel level using multi-source satellite data. Poster presentation in 7<sup>th</sup>**

**International Workshop of the EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) on “Advances in Remote Sensing and GIS applications in Forest Fire Management. Towards an operational use of remote sensing in forest fire management”, Matera, Italy 2-5 September 2009. pp. 243-246.**

Ο στόχος της εργασίας αυτής είναι να διερευνηθούν οι φασματικές ιδιότητες των καμένων εκτάσεων σε επίπεδο υπο-εικονοστοιχείου χρησιμοποιώντας πολλαπλούς τύπους δορυφορικά δεδομένα. Για αυτό το σκοπό, μια περίπτωση μελέτης καθιερώθηκε σε μια πολύ καταστρεπτική πυρκαγιά που εκδηλώθηκε στην Πάρνηθα τον Ιούλιο του 2007. Δορυφορικά δεδομένα πολλαπλής φασματικής και χωρικής διακριτικής ικανότητας αποκτήθηκαν αμέσως μετά από την πυρκαγιά από τους δορυφορικούς αισθητήρες MODIS, LANDSAT, ASTER, και IKONOS. Τα πολύ υψηλής ευκρίνειας δορυφορικά δεδομένα του IKONOS χρησιμοποιήθηκαν για την επί τοις εκατό εκτίμηση της κάλυψης των καμένων περιοχών, του γυμνού εδάφους και της βλάστησης με την εφαρμογή του αλγορίθμου ταξινόμησης της μέγιστης πιθανότητας. Επιπλέον, υπολογίστηκαν οι δείκτες βλάστησης των δορυφορικών εικόνων μετά την πυρκαγιά. Κατόπιν το επί τοις εκατό ποσοστό της κάλυψης για κάθε τύπο συσχετίστηκε με τις τιμές ανάκλασης της ακτινοβολίας και των δεικτών βλάστησης για όλες τις δορυφορικές εικόνες.

- III.24. **N. Alexandris and N. Koutsias. 2009. Estimating the Forest Fire Damage in Peloponnese (Greece) using MODIS products based on selective PCA. Oral presentation in 29<sup>th</sup> EARSeL Symposium, “Imagin[e,g] Europe”, MAI Chania, 15-18 June 2009.**

Το καλοκαίρι 2007 περισσότερες από 6000 δασικές πυρκαγιές κατέστρεψαν μαζικά δασικές περιοχές της Ελλάδας, γεωργικές καλλιέργειες και ένα μεγάλο αριθμό αστικών κατασκευών προκαλώντας το θάνατο περισσότερων των 70 ανθρώπων. Η άμεση χαρτογράφηση των περιοχών που επλήγησαν από τις πυρκαγιές, είναι ουσιαστική για να υποστηρίξει διαχειριστικά σχέδια αποκατάστασης και μετριασμού των επιπτώσεων. Η εκτίμηση της έκτασης της ζημιάς μπορεί να είναι σχετικά δαπανηρή σε σχέση κυρίως με την ποιότητα των δορυφορικών δεδομένων. Μια εναλλακτική λύση αντί των εμπορικών δορυφορικών δεδομένων υψηλής ευκρίνειας είναι να χρησιμοποιηθούν δωρεάν δορυφορικά δεδομένα όπως του MODIS. Αυτή η μελέτη παρουσιάζει την εκτίμηση της ζημιάς που προκλήθηκε από τις εκτενείς δασικές πυρκαγιές στην Πελοπόννησο χρησιμοποιώντας δεδομένα MODIS. Η μέθοδος βασίζεται στην ανάλυση κύριων συνιστωσών μιας δύο διαστάσεων πολυχρονικής σύνθεσης εικόνων και μιας επιβλέπομενης ταξινόμησης εικόνας επιλεγμένων κύριων συνιστωσών. Τα αποτελέσματα περιλαμβάνουν την εκτίμηση της συνολικών καμένων εκτάσεων και των ποσοστών για κάθε κατηγορία κάλυψης/χρήσης γης όπως προέρχεται από CORINE 2000 και από GLC 2000. Η ακρίβεια της μεθόδου προσδιορίστηκε χρησιμοποιώντας Landsat-7 δορυφορικά δεδομένα σύμφωνα με το Pareto βέλτιστο.

- III.23. **M. Pleniou, P. Dimopoulos and N. Koutsias. 2009. Delineating unburned patches within fire scar perimeter. A case study with MODIS, LANDSAT, ASTER, and IKONOS satellite data. Poster presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. “Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.**

Τα δάση είναι ένας από τους σημαντικότερους ανανεώσιμους φυσικούς πόρους σε παγκόσμιο επίπεδο και η προστασία τους είναι πολύ σημαντική. Οι δασικές πυρκαγιές, ένα αναπόσπαστο τμήμα των μεσογειακών οικοσυστημάτων, έχουν επιπτώσεις στο φυσικό κύκλο της διαδοχής βλάστησης και της δομής και λειτουργίας των οικοσυστημάτων. Οι δασικές πυρκαγιές επιδρούν στη δυναμική των οικοσυστημάτων με τέτοιο τρόπο που καθορίζεται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους όπως η ένταση, τύπος, περιοδικότητα, κλπ. Οι άκαυτες νησίδες μέσα στην περίμετρο της πυρκαγιάς είναι πολύ σημαντικές ειδικά για τη διαδοχή και την αποκατάσταση του οικοσυστήματος που κάηκε. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση προσφέρει πρακτικά οφέλη και είναι ένα ιδανικό εργαλείο για τη χαρτογράφηση και παρακολούθηση, ενώ έχει εφαρμοστεί εκτενώς στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων σε διάφορες κλίμακες. Ο στόχος της μελέτης μας είναι να διερευνηθεί η δυνατότητα των διάφορων δορυφορικών δεδομένων, που έχουν χρησιμοποιηθεί στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, για τη χαρτογράφηση των άκαυτων νησίδων μέσα στην περίμετρο της πυρκαγιάς. Για αυτό το σκοπό, μια περίπτωση μελέτης καθιερώθηκε σε μια πολύ καταστρεπτική πυρκαγιά που εκδηλώθηκε στην Πάρνηθα τον Ιούλιο του 2007. Δορυφορικά δεδομένα πολλαπλής φασματικής και χωρικής ευκρίνειας αποκτήθηκαν αμέσως μετά από τις πυρκαγιές από τους δορυφορικούς αισθητήρες MODIS, LANDSAT, ASTER, και IKONOS. Η χωρική ανάλυση κυμαίνεται από 1 έως 1000 μέτρα, ενώ η φασματική διακριτική ικανότητα των αισθητήρων καλύπτει το ορατό,



κοντινό και μέσο-υπέρυθρο, καθώς επίσης και το θερμικό υπέρυθρο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Κλασσικοί αλγόριθμοι επεξεργασίας εικόνες εφαρμόστηκαν για να διορθώσουν γεωμετρικά, ραδιομετρικά και ατμοσφαιρικά τις δορυφορικές εικόνες και να επιτύχουν την απαραίτητη συμβατότητα για τη σύγκρισή τους. Επιπλέον, κλασσικές τεχνικές επεξεργασίας εικόνες εφαρμόστηκαν για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με τη μέγιστη πιθανή ακρίβεια. Οι άκαυτες νησίδες χαρογραφήθηκαν από τα διαφορετικά δορυφορικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη, και συγκρίθηκαν έναντι των δεδομένων αναφοράς που αποκτήθηκαν από δειγματοληψία πεδίου και αεροφωτογραφίες που λήφθηκαν αμέσως μετά από την πυρκαγιά. Η χωρική και φασματική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων εξερευνάται περαιτέρω και συζητείται ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζουν τη συνολική ακρίβεια της χαρτογράφησης. Φαίνεται ότι η χωρική ανάλυση είναι πολύ κρίσιμη παράμετρος και σχετίζεται με την κλίμακα της χαρτογράφησης της καμένης περιοχής. Η φασματική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων είναι επίσης κρίσιμη παράμετρος δεδομένου ότι η φασματική διαφοροποίηση μεταξύ των διαφορετικών τύπων κάλυψης εδάφους είναι πολύ σημαντική ώστε να διακριθούν τα καμένα από τις άκαυτες νησίδες. Σε αυτό το σημείο οι δορυφορικοί αισθητήρες διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο δεδομένου ότι παρέχουν δεδομένα σε διάφορες φασματικές και χωρικές αναλύσεις.

- III.22. **F. Nioti, N. Koutsias and P. Dimopoulos. 2009. Analyzing post-fire vegetation recovery in a Mediterranean pine forest using terrestrial and satellite data. Poster presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. "Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.**

Η παρούσα μελέτη ερευνά τα πρότυπα αναγέννησης μετά από μια πυρκαγιά, η οποία εκδηλώθηκε το 1983 στην Κάρπαθο και έκαψε περίπου 32000 εκτάρια δασών και δασικών εκτάσεων. Δορυφορικά δεδομένα του Landsat MSS, του Θεματικού Χαρτογράφου και του Ενισχυμένου Θεματικού Χαρτογράφου, που αποκτήθηκαν το 1975, το 1987 και το 2000 αντίστοιχα, καθώς επίσης και δορυφορικά δεδομένα του ASTER που αποκτήθηκαν στο 2008 συνεπεξεργάστηκαν μαζί με δεδομένα πεδίου. Επιπλέον, δορυφορικά δεδομένα υψηλής ευκρίνειας του IKONOS που αποκτήθηκαν το 2008 επεξεργάστηκαν για τη χαρτογράφηση περιοχών με διαφορετικά πρότυπα αναγέννησης. Άλλα βοηθητικά δεδομένα, όπως οι πρακτικές διαχείρισης που εφαρμόστηκαν μετά την πυρκαγιά, το ψηφιακό μοντέλο εδάφους, γεωλογικοί και εδαφολογικοί χάρτες, χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της επαναφοράς των οικοσυστημάτων και την εκτίμηση αλλαγών σε σχέση με την προ της πυρκαγιάς κατάσταση. Έχουμε παρακολουθήσει την επαναφορά της βλάστησης με την αξιολόγηση διαχρονικών δεικτών βλάστησης που υπολογίστηκαν από πολλαπλής κλίμακας δορυφορικά δεδομένα. Συγκεκριμένα, μελετήσαμε την μεταπυρική αναγέννηση χρησιμοποιώντας τον δείκτη βλάστησης της ομαλοποιημένης διαφοράς (NDVI) στις περιοχές που υποβλήθηκαν στις διαφορετικές πρακτικές διαχείρισης. Για αυτόν το λόγο, λήφθηκαν 125 δειγματοληπτικές περιοχές σε μια εκτενή δειγματοληψία που έγινε το 2007 και το 2008, κατά τη διάρκεια της οποίας καταγράφηκαν διάφορες παράμετροι της βλάστησης. Η επαναφορά των καμένων περιοχών αναλύθηκε με την εξέταση των διάφορων παραμέτρων που επηρεάζουν την αναγέννηση και την εξέλιξη του οικοσυστήματος, όπως οι πρακτικές διαχείρισης αποκατάστασης, το περιβάλλον, κ.λπ. Οι πρακτικές αποκατάστασης που εφαρμόστηκαν στην περιοχή μελέτης μας ήταν (α) φύτευση μικρών δενδρυλίων χωρίς περαιτέρω επεξεργασία, (β) φύτευση δενδρυλίων σε βαθμίδες με υποστήριξη μηχανικών μέσων, (γ) σπορά ένος μίγματος ειδών τυχαία, και (δ) φυσική αναγέννηση. Παρατηρήθηκαν διάφορα πρότυπα στη βλάστηση της περιοχής και στους δείκτες βλάστησης της καμένης επιφάνειας. Διάφορα πρότυπα παρατηρήθηκαν επίσης που ακολουθούν την τοπογραφία και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, τα οποία μαζί με τις πρακτικές αποκατάστασης που εφαρμόστηκαν αμέσως μετά την πυρκαγιά εξηγούν μερικώς τα διάφορα πρότυπα αναγέννησης. Η στατιστική και χωρική ανάλυση, η οποία είναι υπό εξέλιξη, προσπαθεί να ποσοτικοποιήσει, πιθανές σχέσεις μεταξύ των προτύπων αναγέννησης, και περιβαλλοντικών και ανθρωπογενών παραγόντων που επηρεάζουν την μεταπυρική αποκατάσταση των οικοσυστημάτων.

- III.21. **N. Koutsias, M. Arianoutsou, A.S. Kallimanis and P. Dimopoulos. 2009. Is there any special pattern of the extreme wildland fires occurred in Greece in summer of 2007? Oral presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. "Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.**

Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων ετών, παρατηρείται μια τάση προς την εμφάνιση ακραίων φυσικών κινδύνων και καταστροφών, άμεσα ή έμμεσα σχετιζόμενες με τις δασικές πυρκαγιές. Τα πρόσφατα επεισόδια πυρκαγιών δείχνουν κάποια διαφοροποίηση και μετατόπιση σε σχέση με τα παραδοσιακά χωροχρονικά πρότυπα των δασικών πυρκαγιών. Υπάρχουν παραδείγματα (π.χ. οι πυρκαγιές του 2007 στην Ελλάδα) που δείχνουν ότι οι πυρκαγιές έχουν διευρυνθεί χρονικά και χωρικά. Κλιματολογικές αλλαγές, αλλαγές στην κάλυψη και χρήση του εδάφους, καθώς επίσης και κοινωνικοοικονομικές και δημογραφικές αλλαγές θα μπορούσαν να είναι επεξηγηματικοί παράγοντες. Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες μπορούν να καθορίσουν τα σημεία έναρξης των πυρκαγιών αν και η εξέλιξη της πυρκαγιάς καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να δώσει απαντήσεις σε διάφορες ερωτήσεις που προκύπτουν κάτω από την ανωτέρω προοπτική για τα ακραία γεγονότα πυρκαγιάς που εκδηλώθηκαν στην Ελλάδα το 2007 και έχουν οδηγήσει στην καταστροφή εκτενών εκτάσεων δάσους και δασικών εκτάσεων, αγροτικής γης, καθώς επίσης και στην απώλεια ανθρώπινων ζωών. Για αυτόν το λόγο, δημιουργήθηκε μια γεωγραφική βάση δεδομένων με πληροφορίες για τη θέση και την έκταση των καμένων περιοχών καθώς επίσης και άλλες πληροφορίες που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την επεξήγηση του προτύπου των πυρκαγιών όπως οι τύποι χρήσης κάλυψης εδάφους (CORINE 2000), οι περιοχές Natura 2000, και οι ζώνες κινδύνου πυρκαγιών που δημιουργήθηκαν χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών. Αρχικά, ερευνήθηκε το χωρικό πρότυπο αυτών των πυρκαγιών και διερευνήθηκαν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των τοπίων των καμένων περιοχών θέτοντας το ερώτημα εάν οι κατηγορίες κάλυψης εδάφους που καίγονται διαφέρουν από τους διαθέσιμους του τοπίου. Επίσης, ποσοτικοποιήσαμε την έκταση των πυρκαγιών που έλαβαν χώρα μέσα σε προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000. Στη συνέχεια ερευνήσαμε τη δυνατότητα των δεικτών τοπίου να περιγράψουν και να προβλέψουν τη θέση και την έκταση των δασικών πυρκαγιών. Τέλος, αναλυθηκε το πρότυπο των πυρκαγιών έναντι των πυρκαγιών της πρόσφατης ιστορίας.

- III.20. **S. Akrida, N. Koutsias and P. Dimopoulos. 2009. Human and natural-induced changes in the landscape of Kalamas delta during the last 60 years. Poster presentation in 52<sup>nd</sup> International Symposium of the International Association for Vegetation Science. "Vegetation Processes and Human Impact in a Changing World. Chania, Crete, Greece May 30<sup>th</sup> – 4<sup>th</sup> June 2009.**

Το δέλτα του Καλαμά, «Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)», περιλαμβάνεται στο Ελληνικό δίκτυο Natura 2000. Η περιοχή έχει χαρακτηριστεί επίσης ως καταφύγιο θηραμάτων σε εθνικό επίπεδο και σε σημαντική περιοχή πουλιών σε διεθνές επίπεδο. Εντατικές δραστηριότητες αγροτικών καλλιεργειών παρατηρούνται στην περιοχή, λόγω του υψηλού ποσοστού του οργανικού υλικού και της γεωμορφολογίας της περιοχής. Το 1965, κατασκευάστηκε ένα φράγμα στο ανώτερο μέρος του δέλτα, προκειμένου να ελεγχθούν οι πλημμύρες στο χαμηλότερο μέρος, καθώς επίσης και για να εκπληρώσει τις αυξημένες απαιτήσεις άρδευσης της γεωργικής περιοχής. Η παλαιά κοίτη του ποταμού εγκαταλείπεται και ρέει στο θάλασσα νότια του Μαύρου όρους, ενώ η νέα κοίτη είναι τώρα ενεργή και ρέει στη θάλασσα δημιουργώντας το νέο δέλτα. Ο στόχος της μελέτης αυτής είναι η χαρτογράφηση διαχρονικών αλλαγών που έλαβαν χώρα στην περιοχή ως αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και της φυσικής εξέλιξης και να ερευνηθούν οι επιδράσεις τους στο τοπίο. Για αυτό το σκοπό, μια χωρική βάση δεδομένων των τύπων κάλυψης εδάφους που προήλθαν από αεροφωτογραφίες και δορυφορικές εικόνες υψηλής ευκρίνειας, κατασκευάστηκε για το 1945, το 1980, το 1995 και το 2007. Δύο τύποι αλλαγών έχουν εξεταστεί: χωρικές αλλαγές λόγω της διάβρωσης εδάφους ή της εναπόθεσης φερτών υλικών (αιτιώδεις παράγοντες για την απώλεια ή τη δημιουργία νέου εδάφους αντίστοιχα), ειδικά στο παλαιό και νέο δέλτα, και θεματικές αλλαγές λόγω των αλλαγών των κατηγοριών κάλυψης/χρήσης εδάφους. Μέσω της σύγκρισης των αεροφωτογραφιών και των δορυφορικών εικόνων, πιστοποιήθηκε μια αύξηση εδάφους 4.3% μεταξύ 1945 και 2007. Οι υψηλές βροχοπτώσεις, ειδικά κατά τη διάρκεια του χειμώνα, είναι αρμόδιες για την υψηλή εναπόθεση φορτίων ιζημάτων στο νέο δέλτα. Διάβρωση παρατηρείται στο παλαιό δέλτα λόγω της αδρανιοποίησης του παλαιάς κοίτης και εξαιτίας της γεωλογίας της περιοχής, που χαρακτηρίζεται από τους διαβρώσιμους κλαστικούς ιζηματοδεις βράχους. Θεματικές συγκρίσεις στο χρονικό παράθυρο της μελέτης, έδειξε 26.90% ανθρώπινων και φυσικών αλλαγών στις κατηγορίες κάλυψης/χρήσης γης. Σημαντικοί μετασχηματισμοί παρατηρήθηκαν μεταξύ φυσικών εκτάσεων και της γεωργίας, καθώς επίσης και μεταξύ των υγρών λιβαδιών και άλλων τύπων κάλυψης εδάφους, ενώ οι δυναμικότεροι τύποι οικοσυστημάτων βρίσκονται στην παλαιά και νέα περιοχή του δέλτα. Τέλος, πολλές αλλαγές έχουν παρατηρηθεί στη δομή του τοπίου της περιοχής το οποίο κατακερματίζεται, όπως υποδεικνύεται από τον υψηλότερο αριθμό τμημάτων και του μικρότερου μέσου μεγέθους

αυτών, γίνεται πιό σύνθετο όπως φαίνεται από τη fractal διάσταση, και γίνεται λιγότερο ποικιλόμορφο όπως φαίνεται από το δείκτη ποικιλομορφίας Shannon.

- III.19. **T. Raus, F. Nioti, N. Koutsias, P. Dimopoulos. 2008. Ecology and mapping of post-fire succession of Pinus brutia forests: A case study in the island of Karpathos Poster presentation in 51st Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science, Stellenbosch, South Africa, September 7-12, 2008.**

Μια μεγάλη πυρκαγιά που εκδηλώθηκε το 1983 στην Κάρπαθο έκαψε, σύμφωνα με την Ελληνική Δασική Υπηρεσία, περίπου 32.000 εκτάρια δασών και δασικών εκτάσεων καλυπτόμενα κυρίως από πεύκη *Brutia*. Αυτή η μελέτη στοχεύει στην αξιολόγηση και τη χαρτογράφηση των αλλαγών βλάστησης μετά από 25 έτη φυσικής αναγέννησης και διαδοχής κάτω από διαφορετικές πρακτικές διαχείρισης των καμένων εκτάσεων. Η χαρτογράφηση της βλάστησης πριν από την πυρκαγιά επιτεύχθηκε μετά από μια εκτενή δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε το 1983. Η τρέχουσα κατάσταση της βλάστησης, μετά από 25 έτη φυσικής εξέλιξης και ανθρώπινης διαχείρισης, χαρτογραφήθηκε μετά από δειγματοληψία σε συνδυασμό με τη χρήση της δορυφορικής τεχνολογίας. Δορυφορικές εικόνες του Landsat, που αποκτήθηκαν το 1987 και το 2000 αντίστοιχα, συν-επεξεργάστηκαν μαζί με δεδομένα που συλλέχθηκαν μετά από μια εκτενή δειγματοληψία το καλοκαίρι του 2007. Άλλα βοηθητικά δεδομένα όπως οι ανθρώπινες πρακτικές διαχείρισης, το ψηφιακό μοντέλο εδάφους, γεωλογικοί και εδαφολογικοί χάρτες, συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη της επαναφοράς των οικοσυστημάτων και εκτίμησης των αλλαγών σε σχέση με την πριν την πυρκαγιά κατάσταση. Αναλύσαμε την επαναφορά των οικοσυστημάτων με την εξέταση διάφορων παραμέτρων που θεωρητικά επηρεάζουν την αναγέννηση και ανάπτυξη των οικοσυστημάτων, όπως οι πρακτικές διαχείρισης, αβιοτικές συνθήκες, κ.λπ. Η αποκατάσταση της πυρκαγιάς στην περιοχή μελέτης παρουσίασε διάφορα πρότυπα ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του μικρο-περιβάλλοντος και των ανθρώπινων πρακτικών διαχείρισης. Τα μέτρα αποκατάστασης που εφαρμόστηκαν στην περιοχή μελέτης ήταν: (α) φύτευση μικρών δενδρυλίων χωρίς περαιτέρω επεξεργασία, (β) φύτευση δενδρυλίων σε βαθμίδες με υποστήριξη μηχανικών μέσων, και (γ) σπορά ενός μίγματος ειδών τυχαία. Μερικές συστάδες (ως έλεγχο) δεν συμπεριλήφθηκαν ώστε να εξελιχθούν με τη διαδικασία της φυσικής αναγέννησης. Η ανθρωπογενής και περιβαλλοντική επίδραση στη δασική δομή ήταν χαμηλότερη όπου η πρακτική αποκατάστασης ήταν η φύτευση δέντρων χωρίς μηχανική επεξεργασία. Εντούτοις, συγκεκριμένα χωρικά πρότυπα ήταν εμφανή λόγω της ίσης απόστασης φύτευσης των δενδρυλίων. Η φύτευση των δενδρυλίων σε βαθμίδες με μηχανική υποστήριξη δημιούργησε ένα παρόμοιο πρότυπο στη δομή του αναγεννημένου δάσους. Σε αυτήν την περίπτωση η διαχειριστική πρακτική αποκατάστασης οδήγησε σε μια κατάσταση όπου το πρότυπο στη δασική δομή έγινε εντονότερο. Οι διαχειριστικές πρακτικές της σποράς οδήγησαν σε πυκνότερες και πιό τυχαίες δομές. Η μίξη των ειδών και η έλλειψη χωρικού προτύπου στη δομή του αναγεννημένου δάσους είναι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά αυτού του είδους διαχειριστικής πρακτικής. Τέλος, το αναγεννημένο δάσος με τη φυσική αναγέννηση φαίνεται να έχει τη φυσικότερη φυσιολογία, δεδομένου ότι δεν υπήρξε κανένα ίχνος οποιουδήποτε χωρικού προτύπου στη δομή. Το αναγεννημένο δάσος προσέγγισε σε αυτήν την περίπτωση τα χαρακτηριστικά του δάσους στην προ πυρκαγιάς κατάσταση.

- III.18. **P. Balatsos, K. Kalabokidis, and N. Koutsias. 2007. Fire Risk Zoning at National Level in Greece: Methodological Approach and Outcome. Wildfire 2007. 4th International Wildland Fire Conference, 13-17 May, Seville, Spain. 10 p.**

Αντικείμενο έρευνας της εργασίας είναι η εκτίμηση και χαρτογράφηση ζωνών επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιώντας ιστορικά στατιστικά δεδομένα των εστίων έναρξης των δασικών πυρκαγιών που καταγράφηκαν την περίοδο 1985 και 2004. Η μέθοδος πυρήνα είναι μια μη παραμετρική στατιστική μέθοδος η οποία έχει εκτενώς χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση περιοχών διαβίωσης πληθυσμών σε έρευνες του γνωστικού αντικείμενου της οικολογίας για την άγρια ζωή. Η μέθοδος έχει την ικανότητα να εκτιμήσει την πυκνότητα σημειακών δεδομένων η οποία δεν επηρεάζεται από το μέγεθος της ελάχιστης χαρτογραφικής μονάδας, το σχήμα αυτών και άλλων τοπικών διακυμάνσεων. Η μέθοδος πυρήνα εφαρμόστηκε στα δεδομένα των δασικών πυρκαγιών για τη δημιουργία επιφανειών πυκνότητας, οι οποίες ταξινομήθηκαν σε πέντε ζώνες σύμφωνα με το κριτήριο της ίσης έκτασης. Έτσι κάθε ζώνη επικινδυνότητας καταλαμβάνει το 20% της συνολικής έκτασης. Περίπου το 60% από το 10% των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το διάστημα μεταξύ 1985 και 2004 και δεν συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση έχουν καταγραφεί στην πιο επικίνδυνη ζώνη. Επίσης,

παρόμοια ποσοστά παρατηρήθηκαν και για τα σημεία έναρξης των δασικών πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το 1992 και 2004. Τα ποσοστά αυτά διαφέρουν σημαντικά από τα αναμενόμενα που προκύπτουν σε πλήρης τυχαίες διαδικασίες δηλαδή 20% αφού στο προτεινόμενο σύστημα ζωνοποίησης η κάθε ζώνη καταλαμβάνει το 20% της συνολικής έκτασης.

### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ

- III.17. **N. Koutsias, G. Mallinis, and M. Tsakiri-Strati. 2007. Assessing the information content of Landsat-5 Thematic Mapper data for mapping and characterizing fire scars. Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) and the Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD) Fire Implementation Team, 6th International workshop Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management. Operational use of remote sensing in forest fire management, Thessaloniki, 26-29 September 2007. pp. 159-162.**

Ένα κλασικό πρόβλημα στην ανάλυση πολυμεταβλητών δορυφορικών δεδομένων είναι η επιλογή των πιο αποτελεσματικών διαύλων για τη δημιουργία χρωματικών συνθέσεων με στόχο τη φασματική ενίσχυση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του τοπίου, όπως για παράδειγμα οι καμένες εκτάσεις. Δίνοντας ένα παράδειγμα, υπάρχουν 210 μοναδικοί τρόποι παρουσίασης, σε ένα τριών διαστάσεων χρωματικό επίπεδο (π.χ. RGB), των επτά διαθέσιμων φασματικών διαύλων του Θεματικού Χαρτογράφου του δορυφόρου Landsat. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν προταθεί και χρησιμοποιηθεί μέθοδοι για την εκτίμηση της περιεχόμενης φασματικής πληροφορίας όπως η οπτική αξιολόγηση, η συνολική διασπορά του κάθε διαύλου, η ανάλυση κυρίων συνιστωσών, οι δείκτες διακριτότητας, κ.αλ. Παρόλα αυτά δεν υπάρχει κάποια συστηματική εργασία αναφορικά με την αξιολόγηση της φασματικής πληροφορίας των δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου σε σχέση με τη διάκριση των καμένων εκτάσεων. Λαμβάνοντας υπόψη τη διεθνή βιβλιογραφία για την εκτίμηση της περιεχόμενης πληροφορίας, όπως επίσης και τη σχετική βιβλιογραφία για τη φασματική αξιολόγηση των καμένων εκτάσεων, χαρακτηρίζουμε και ποσοτικοποιούμε συστηματικά την περιεχόμενη φασματική πληροφορία του Θεματικού Χαρτογράφου αναφορικά με τις καμένες εκτάσεις. Για τη διάκριση των καμένων εκτάσεων έμφαση δίνεται στη μεγιστοποίηση της φασματικής διακριτότητας σε σχέση με άλλες κατηγορίες κάλυψης γης ενώ παράλληλα δίνεται έμφαση στην ελαχιστοποίηση της μεταβλητότητας μέσα στις καμένες εκτάσεις. Τα δεικτογράμματα από την ανάλυση συσσωρευμένων δείχνουν ότι υπάρχουν δύο διακριτές ομάδες φασματικών διαύλων αποτελούμενες από το φασματικό δίαυλο TM1 και τους υπόλοιπους. Το δεύτερο επίπεδο διάκρισης γίνεται μεταξύ του φασματικού διαύλου TM5 και των υπολοίπων, ενώ το τρίτο επίπεδο διάκρισης μεταξύ του TM4 και των υπολοίπων, και ακολουθεί ο φασματικός δίαυλος TM7. Είναι ενδιαφέρον να επισημανθεί ότι στη βιβλιογραφία έχει παρουσιαστεί ότι η RGB χρωματική σύνθεση, η οποία ενισχύει την διακριτότητα των καμένων εκτάσεων, αποτελείται από τους διαύλους TM7, TM4 and TM1 του Θεματικού Χαρτογράφου του δορυφόρου Landsat-5.

- III.16. **E. Chuvieco, A. Camia, G. Bianchini, T. Margaleff, N. Koutsias, J. Martínez. 2005. Using remote sensing and GIS for global assessment of fire danger. XXII International Cartographic Conference (ICC2005), The International Cartographic Association (ICA-ACI, Coruña, Spain, 11-16 July 2005. 10 p.**

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα για τη σύνθεση του βαθμού επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών του προγράμματος Spread, ενός χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση προγράμματος, στο οποίο αντικείμενο μεταξύ άλλων ήταν η εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών σε διάφορες χωρικές κλίμακες. Στα πλαίσια του προγράμματος δημιουργήθηκε μια γεωγραφική βάση δεδομένων η οποία κάλυπτε όλες τις Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες δηλαδή την Πορτογαλία, Ισπανία, Νότια Γαλλία, Ιταλία, και Ελλάδα. Το σύστημα εκτίμησης της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών περιελάμβανε πρώτον την εκτίμηση της περιεχόμενης υγρασίας από δορυφορικά δεδομένα για τη ζώσα βλάστηση και από μετεωρολογικές μεταβλητές για τη νεκρή βλάστηση, δεύτερον την εκτίμηση χωρικών προτύπων ανθρωπογενών πυρκαγιών, και τρίτον την εκτίμηση της δυναμικής εξέλιξης των πυρκαγιών από λογισμικά εξομοίωσης της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς. Η εκτίμηση των συνιστωσών του βαθμού επικινδυνότητας έγινε για όλη την Ευρωπαϊκή Μεσογειακή λεκάνη σε κάρναβο χωρικής διακριτικής ικανότητας 1 χιλιομέτρου. Τα αποτελέσματα δείχνουν τη δυναμική της μεθοδολογίας στην εκτίμηση του βαθμού

επικινδυνότητας ώστε να αποτελέσει ένα διαχειριστικό εργαλείο τόσο για την εξομείωση σεναρίων επικινδυνότητας όσο και για την εκτίμηση της επικινδυνότητας για εκδήλωση και διάδοση των δασικών πυρκαγιών στη Μεσογειακές χώρες.

- III.15. **B. Allgöwer, A. Camia, A. Francesetti, N. Koutsias. 2005. Fire Hot Spot Areas in Southern Europe – Detection of Large-Scale Wildland Fire Occurrence Patterns by Adaptive Kernel Density Interpolation, Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) and the Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD) Fire Implementation Team, 5th International workshop on remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management: Fire Effects Assessment, June 16-18th, 2005, Zaragoza, Spain. pp. 47-50.**

Στην εργασία αυτή εφαρμόστηκε η παρεμβολή με τη μέθοδο του πυρήνα για τον προσδιορισμό χωρικών προτύπων εμφάνισης δασικών πυρκαγιών στη Μεσογειακή Ευρώπη, χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών που έχουν εκδηλωθεί μεταξύ 1992 και 2000. Το βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχόμενη και όχι διακριτή η οποία περιορίζει τη στατιστική μέθοδο επεξεργασίας. Η παρεμβολή δημιουργεί νέα δεδομένα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση ζωνών εμφάνισης δασικών πυρκαγιών.

- III.14. **N. Koutsias, J. Martínez, E. Chuvieco, B. Allgöwer. 2005. Modeling Wildland Fire Occurrence in Southern Europe by a Geographically Weighted Regression Approach, Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires (FF-SIG) and the Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD) Fire Implementation Team, 5th International workshop on remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management: Fire Effects Assessment, June 16-18th, 2005, Zaragoza, Spain. pp. 57-60.**

Στην εργασία αυτή εφαρμόστηκαν μέθοδοι χωρικής ανάλυσης για τη μοντελοποίηση της εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών στη Μεσογειακή Ευρώπη υποθέτοντας ότι οι χωρικές συσχετίσεις μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής με των ανεξάρτητων επεξηγηματικών μεταβλητών δεν είναι σταθερές στο χώρο. Σε αντίθεση με την κλασική ανάλυση παλινδρόμησης, η οποία προϋποθέτει την ύπαρξη σταθερών σχέσεων στο χώρο, η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση θεωρεί ότι η ενδεχόμενες συσχετίσεις μεταβάλλονται σύμφωνα με τη θέση των μεταβλητών. Συμπερασματικά η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση φαίνεται να υπερτερεί σε σχέση με την κλασική γραμμική παλινδρόμηση αφού επιτρέπει τοπικές διακυμάνσεις να λαμβάνονται υπόψη στην ανάπτυξη των μοντέλων.

- III.13. **Allgöwer, B., M. Bur, M. Stähli, W. Tinner, N. Koutsias, M. Conedera, M. Stadler, A. Kaltenbrunner. 2003. Can long-term wildland fire history help to design future fire and landscape management? – An approach from the Swiss Alps. Poster presentation in 5th Swiss Global Change Day, Monday, April 5 2004 in Bern, Switzerland.**

Αποτελεί συνέχεια της εργασίας 20 όπου αρχικά παρουσιάστηκε στο 3rd International Wildland Fire Conference and Exhibition 2003, 3-6 October 2003, Sydney Convention and Exhibition Centre, Sydney, Australia. Αξιοσημείωτο εύρημα της εργασίας είναι ότι ο φυσικός κύκλος του είδους *Picea Abies* ανέρχεται στα 280 χρόνια από 800 χρόνια που ήταν πριν την ανθρώπινη παρουσία στην περιοχή.

- III.12. **Goldammer, J.G. A.C. Held, M. Hille, K.-P. Wittich, E. Kuehrt, N. Koutsias, D. Oerte, K. Thonicke, and W. Cramer. 2003. Early Warning, Monitoring, Information Management and Simulation of Forest Fires: Results of the Research Cluster Forest Fire within the German Research Network for Disaster Reduction. 4. Forum Katastrophenvorsorge, Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge (DKKV), Extended Abstracts, 5-7. DKKV, Bonn.**

Στα πλαίσια του Γερμανικού δικτύου έρευνας των φυσικών καταστροφών ο τομέας των δασικών πυρκαγιών συμπεριλαμβάνει τρεις βασικές συνιστώσες. Η πρώτη συνιστώσα αποτελείται από ένα καινοτομικό θεωρητικό μοντέλο πληροφοριών για τις πυρκαγιές και ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για έγκαιρη προειδοποίηση, παρακολούθηση, διαχείριση πληροφοριών και προσομοίωση δασικών πυρκαγιών σε πευκο-δάση στο Brandenburg State

της Γερμανίας. Η δεύτερη συνιστώσα παρέχει τον ενδιάμεσο σύνδεσμο μεταξύ του τοπικού συστήματος εφαρμογής και ενός γενικού πληροφοριακού συστήματος που παρέχεται από το Global Fire Monitoring Center (GFMC). Ειδικότερα, η δεύτερη συνιστώσα περιλαμβάνει την προσαρμογή μοντέλων προσομοίωσης της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς με ανάλογο λογισμικό και τη βοήθεια ενός γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών. Τέλος, η Τρίτη συνιστώσα συμπεριλαμβάνει τη μοντελοποίηση της ιστορικής εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών και μελλοντικές τάσεις εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος σε περιφερειακό επίπεδο.

- III.11. **Koutsias, N., and B. Allgöwer. 2003. From spatially inaccurate point observations to continuous density surfaces: a kernel approach in wildland fire occurrence analysis. Conference on Spatial Information Theory (COSIT'03), Ittingen, Switzerland, 24-28 September, 2003.**

Ιστορικά στοιχεία εμφάνισης δασικών πυρκαγιών συμπεριλαμβάνουν, μεταξύ άλλων πληροφοριών, τις συντεταγμένες  $x$  και  $y$  των σημείων έναρξης των πυρκαγιών. Τα πρωτογενή όμως αυτά δεδομένα, εξαιτίας διαφόρων παραγόντων, όπως π.χ. δυσκολίες επακριβούς προσδιορισμού του σημείου έναρξης λόγω χρησιμοποίησης μικρής κλίμακας χαρτογραφικού υπόβαθρου, περιέχουν χωρικές ανακρίβειες. Όταν το αντικείμενο έρευνας είναι ο προσδιορισμός και η επεξήγηση του χωρικού προτύπου των δασικών πυρκαγιών, τότε αυτά τα χωρικά ασαφή σημεία έναρξης ενδέχεται, αναλόγως της μεθόδου, να εισάγουν σημαντικά σφάλματα. Στην ανάλυση σημειακών χωρικών προτύπων συνήθως ένας κανονικός κανάβος υπερτίθεται στα σημειακά δεδομένα για τη μελέτη του χωρικού προτύπου. Αντί για ένα κανονικό κανάβο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα παράθυρο με συγκεκριμένες διαστάσεις το οποίο μετακινείται στο σύνολο των σημειακών δεδομένων, έτσι ώστε να εκτιμηθεί η πυκνότητά τους. Η έννοια του παραθύρου συγκεκριμένων διαστάσεων μπορεί να αντικατασταθεί από τον πυρήνα, δηλαδή από μια τριών διαστάσεων συνάρτηση. Η εφαρμογή της μεθόδου γίνεται εκτιμώντας την πυκνότητα των σημειακών δεδομένων σε κάθε τομή του υπερτιθέμενου κανάβου, αφού τοποθετηθεί μια συνάρτηση έντασης πιθανοτήτων σε κάθε σημειακή παρατήρηση (π.χ. σημεία έναρξης δασικών πυρκαγιών). Η χαρτογράφηση της πυκνότητας των σημείων έναρξης υπολογίζεται από το άθροισμα όλων των συναρτήσεων έντασης πιθανοτήτων. Είναι μια μη παραμετρική στατιστική μέθοδος η οποία έχει εκτενώς χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση περιοχών διαβίωσης πληθυσμών σε έρευνες του γνωστικού αντικείμενου της οικολογίας για την άγρια ζωή. Η μέθοδος έχει την ικανότητα να εκτιμήσει την πυκνότητα σημειακών δεδομένων η οποία δεν επηρεάζεται από το μέγεθος της ελάχιστης χαρτογραφικής μονάδας, το σχήμα αυτών και άλλων τοπικών διακυμάνσεων. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται περαιτέρω η μέθοδος πυρήνα για τον καθορισμό και ανάλυση χωρικών προτύπων εμφάνισης δασικών πυρκαγιών σε επίπεδο τοπίου. Οι επιφάνειες πυκνότητας των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών αξιολογούνται με τη χρήση μοντέρνων γεωστατιστικών μεθόδων. Πιο συγκεκριμένα, οι επιφάνειες πυκνότητας χαρακτηρίζονται με τη βοήθεια εμπειρικών βαριογράμμάτων και τα ευρήματα συγκρίνονται με τη μέση πλησιέστερη απόσταση καθώς και με τη συνάρτηση του Ripley η οποία έχει χρησιμοποιηθεί για το χαρακτηρισμό του χωρικού προτύπου των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών. Τα βαριογράμματα χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της παραμέτρου εξομάλυνσης του πυρήνα έτσι ώστε να διατηρηθεί η δομή του χωρικού προτύπου των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών στις επιφάνειες πυκνότητας.

- III.10. **Allgöwer, B., M. Bur, M. Stähli, W. Tinner, N. Koutsias, M. Conedera, M. Stadler, A. Kaltenbrunner. 2003. Can long-term wildland fire history help to design future fire and landscape management? – An approach from the Swiss Alps. 3rd International Wildland Fire Conference and Exhibition 2003, 3-6 October 2003, Sydney Convention and Exhibition Centre, Sydney, Australia.**

Μπορεί η φυσική ιστορία ιδιαίτερων τοπίων να αποκαλύψει τη δυναμική ανάπτυξής τους? Τι μπορούμε να μάθουμε από το παρελθόν για τη διαχείριση αυτών των τοπίων στο μέλλον και ειδικότερα ποιος ήταν ο ρόλος των πυρκαγιών στα δασικά οικοσυστήματα? Αυτές οι ερωτήσεις τέθηκαν αρχικώς στην ανάλυση γύρης και στη δένδρο-χρονολογική ανάλυση που διεξήχθη στο Ελβετικό εθνικό πάρκο στις Άλπεις (Swiss Alps). Στις Ελβετικές Άλπεις, οι πυρκαγιές έχουν αποκλειστεί ως παράγοντας διαμόρφωσης των οικοσυστημάτων και τοπίων. Πρακτικές χρήσης γης αιώνων κυριάρχησαν έναντι των καθεστώτων των φυσικών διαταραχών. Παρόλα αυτά υπάρχουν ενδείξεις για την ενδεχόμενη επίδραση της φωτιάς ως παράγοντας διαμόρφωσης του τοπίου. Ενδείξεις πυρκαγιών παρατηρούνται σε πολλές τοποθεσίες μέσα στα δάση, σε εκτιθέμενες τοπογραφικές περιοχές, και προς την κατεύθυνση των ορίων δασικής

ανάπτυξης, με πιο πιθανή αιτία τους κεραυνούς. Εν τούτοις μεγάλες πυρκαγιές από φυσικά αίτια σπάνια αναφέρονται. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα των ερευνών της ιστορίας των δασικών πυρκαγιών στα πλαίσια των αλλαγών των οικολογικών και οικονομικών διαχειριστικών απαιτήσεων. Συγκρίνει τη διαχειριστική πολιτική των πυρκαγιών και του τοπίου του παρόντος με τη παρατηρούμενη εξέλιξη των ορεινών δασών και βοσκοτόπων και διερωτάται αν και σε ποιο βαθμό οι διαταραχές απαιτούνται για τη διατήρηση «ισορροπημένων δασών» σε μακροχρόνια κλίμακα.

- III.9. **Viegas, D.X., B. Allgöwer, N. Koutsias, G. Eftichidis. 2003. Fire spread and the urban wildland interface problem, International Workshop "Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe: an integral planning and management challenge", May 15-16, 2003, Institute of Mediterranean Forest Ecosystems and Forest Products Technology, Athens, Greece. pp. 22-34.**

Οι δασικές πυρκαγιές συναντώνται πολύ συχνά στις ζώνες διασύνδεσης του αστικού και δασικού χώρου στη Ευρώπη ως αποτέλεσμα της διασποράς του πληθυσμού και των ανθρωπίνων υποδομών μέσα στις δασικές ζώνες και ειδικότερα στα περίχωρα αστικών κέντρων και τουριστικών θέρετρων. Η ιδιαίτερη αυτή μορφή επικινδυνότητας που προέρχεται από τέτοιες περιπτώσεις αποτελεί το ενδιαφέρον έρευνας που διεξάγεται στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος SPREAD. Προσδιορισμός της κατάστασης επικινδυνότητας Οι ζώνες διασύνδεσης του αστικού και δασικού χώρου μπορούν να θεωρηθούν ως ζώνες στις οποίες η πιθανότητα εκδήλωσης και διάδοσης των δασικών πυρκαγιών είναι υψηλότερη από ότι σε περιοχές όπως απόλυτα αγροτικές, ή απομακρυσμένες περιοχές με μικρή προσβασιμότητα. Στις ζώνες διασύνδεσης του αστικού και δασικού χώρου συσσωρεύονται παράγοντες που ευνοούν την έναρξη των δασικών πυρκαγιών, όπως για παράδειγμα μη ελεγχόμενες διαδικασίες δόμησης οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εγκαταστάσεων πολύ κοντά σε περιοχές πλούσιες σε καύσιμη ύλη. Ίσης σημασίας για την επικινδυνότητα στις ζώνες διασύνδεσης αστικού και δασικού χώρου είναι τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τις κατασκευές. Εύφλεκτα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται στις κατασκευές ευνοούν σημαντικά τη διάδοση των πυρκαγιών στις ζώνες διασύνδεσης όταν η πυρκαγιά εκδηλωθεί. Χρησιμοποιώντας παραδείγματα από την Ελλάδα και τη νότια Ελβετία περιγράφουμε πως η νομοθεσία του αγροτικού σχεδιασμού, η εκτίμηση του προτύπου εμφάνισης των πυρκαγιών, η δυναμική της διάδοσης των πυρκαγιών, όπως επίσης και η εκτίμηση της δομής των κατασκευών και η δυναμική των καταστροφών επηρεάζουν τη διαχείριση της επικινδυνότητας των πυρκαγιών.

- III.8. **J. de la Riva, F. Pérez, N.L. Renault and N. Koutsias. 2003. Mapping Forest fire occurrence at a regional scale in fire danger assessment, Poster presentation in Joint International Workshop of EARSeL Special Interest Group on Forest Fires and the GOF/C/GOLD-Fire Program, Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation, 5-7 June 2003, Ghent University, Ghent – Belgium. pp. 113-117.**

Στα πλαίσια της μοντελοποίησης του βαθμού επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών, η χωρική απόδοση της εξαρτημένης μεταβλητής (π.χ. ιστορική εμφάνιση δασικών πυρκαγιών) απαιτείται έτσι ώστε να δοθεί η δυνατότητα συσχέτισής της με ανθρωπογενείς και περιβαλλοντικές παραμέτρους. Εάν θεωρήσουμε ότι τα σημεία έναρξης δασικών πυρκαγιών εμπεριέχουν χωρικές ανακρίβειες, τότε η εναπόθεση ενός κανονικού κανάβου πάνω από αυτά τα σημεία για τη μελέτη του χωρικού προτύπου, όπως συνήθως γίνεται στην ανάλυση χωρικών προτύπων, δεν επιτρέπει τη σωστή μελέτη του. Σημαντικές διαφορές μπορεί να παρατηρηθούν ανάλογα με το μέγεθος του κελιών του κανάβου και του μεγέθους του προβλήματος της χωρικής ασάφειας. Για την απαλοιφή ή ελαχιστοποίηση του προβλήματος που σχετίζεται με τις χωρικές αβεβαιότητες εναλλακτικά θα μπορούσε να αυξηθεί το μέγεθος των κελιών του κανάβου, αυτό όμως δημιουργεί γενικεύσεις και απώλεια της χωρικής μεταβλητότητας. Για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων μια άλλη εναλλακτική θα ήταν η εφαρμογή του «κινούμενου παραθύρου» σταθερών διαστάσεων για την εκτίμηση της πυκνότητας των σημειακών παρατηρήσεων. Η μέθοδος «πυκνότητα πυρήνα» (kernel density) αποτελεί επέκταση του «κινούμενου παραθύρου» σταθερών διαστάσεων, όπου οι σταθερές διαστάσεις του αντικαθιστούνται από μια συνάρτηση τριών διαστάσεων. Ο σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η χωρική απόδοση ιστορικών δεδομένων εμφάνισης δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιώντας τη μέθοδο «πυκνότητα πυρήνα» που περιγράφηκε παραπάνω. Στην Ισπανία στατιστικά δεδομένα εμφάνισης δασικών πυρκαγιών καταγράφονται πρώτον στο επίπεδο των γεωγραφικών ορίων των κοινοτήτων και δεύτερον χρησιμοποιώντας ένα κανάβο

με μέγεθος κελιού 10 επί 10 χιλιόμετρα. Αυτό το σύστημα καταγραφής εισάγει ένα υψηλό βαθμό αβεβαιότητας στον προσδιορισμό των σημείων έναρξης των πυρκαγιών στο χώρο. Με σκοπό τη βελτίωση και ελαχιστοποίηση των επιδράσεων της χωρικής αβεβαιότητας των σημείων έναρξης στη χωρική απόδοση του προτύπου εμφάνισης δασικών πυρκαγιών, εφαρμόστηκε η μέθοδος εκτίμησης της πυκνότητας σημειακών παρατηρήσεων «πυκνότητα πυρήνα». Μια πολύ σημαντική παράμετρος η οποία καθορίζει το βαθμό εξομάλυνσης των αποτελεσμάτων είναι η παράμετρος εξομάλυνσης της μεθόδου «πυκνότητα πυρήνα». Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι για το βέλτιστο μέγεθος που πρέπει αυτή να έχει. Μεταξύ των γενικών συμπερασμάτων που αποκομίστηκαν από αυτή την εργασία ήταν ότι η μέθοδος «πυκνότητα πυρήνα» θα μπορούσε να αποτελέσει τη μέθοδο για τη χωρική απόδοση του προτύπου εμφάνισης δασικών πυρκαγιών όταν τα αρχικά δεδομένα παρουσιάζουν σημαντικές χωρικές ανακρίβειες.

- III.7. **Dounavi K.D., Koutsias N., Finkeldey R., Gugerli F. 2002. Spatial genetic structures and estimation of pollen flow in a mixed forest of sessile oak (*Quercus petraea*) and pedunculate oak (*Q. robur*) in Switzerland: an analysis of nuclear microsatellites, Poster presentation in International conference Dynamics and conservation of genetic diversity in forest ecosystems, 2-5 December 2002, Strassbourg, France.**

Τα δυο είδη *Quercus petraea* Liebl. και *Q. robur* L. είναι τα πιο ευρέως διαδεδομένα είδη βελανιδιάς στην Ελβετία. Σε μικτό δάσος, όπου και τα δυο είδη ήταν παρόντα με συχνότητα περίπου 20%, όλες οι βελανιδιές καταγράφηκαν σε επιφάνεια 9 ha. Η γενετική σύσταση αυτών των δέντρων μελετήθηκε με τη βοήθεια μοριακών δεικτών, προκειμένου να καταγραφεί η χωρική κατανομή της γενετικής πληροφορίας. Εφαρμόστηκαν τεχνικές χωρικής ανάλυσης προτύπων σημειακών παρατηρήσεων για την εκτίμηση της χωρικής διάταξης των δένδρων και την εξέταση της χωρικής κατανομής της γενετικής ποικιλότητας του πληθυσμού. Κοντινότερες γειτονικές αποστάσεις εφαρμόστηκαν για την αξιολόγηση του χωρικού σημειακού προτύπου σε σχέση με αυτό που προκύπτει από τη χωρική τυχαιότητα. Η γενετική σύσταση σπόρων από 10 δένδρα αναλύθηκε και με τη βοήθεια των πιθανοτήτων αποκλεισμού εκτιμήθηκαν τα δένδρα πιθανοί δότες γύρης. Κατόπιν, αναλύθηκε η χωρική κατανομή των δένδρων δοτών γύρης και η κατεύθυνση γενετικής ροής μέσα και μεταξύ των δυο ειδών. Εξετάστηκαν παράμετροι της γενετικής ροής μέσω γύρης χρησιμοποιώντας χωρικές τεχνικές υποστηριζόμενες από ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS) που αναπτύχθηκε για τους γενετικούς πόρους της υπό μελέτης περιοχής. Η γενετική πληροφορία στο μητρικό πληθυσμό δεν ήταν τυχαία κατανεμημένη στο χώρο. Ευδιάκριτες χωρικές γενετικές δομές παρατηρήθηκαν, σε συνάρτηση με τη χωρική κατανομή των δυο ειδών. Η ανάλυση εξακρίβωσης πιθανών δοτών γύρης παρουσίασε υψηλή διακριτική ικανότητα και έδειξε ότι οι πιθανοί πατρικοί γονείς είναι χωρικά κατανεμημένοι σε όλη την υπό εξέταση επιφάνεια, αλλά με τους πιο πιθανούς “πατέρες” σε μέγιστη απόσταση περίπου 100m από το μητρικό δένδρο.

- III.6. **Koutsias, N., K. Kalabokidis, and B. Allgöwer. 2002. Fire occurrence patterns at landscape level: beyond positional accuracy of ignition points with kernel density estimation methods. Poster presentation in 2002 World Conference on Natural Resources Modeling, “Modeling Natural and Biotic Resources in a Changing Planet”, 23-26 June 2002, Sigri, Lesbos.**

Ιστορικά δεδομένα εμφάνισης δασικών πυρκαγιών παρέχουν, μεταξύ άλλων, τις συντεταγμένες των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών. Η ακριβής χωροθέτηση, όμως, των σημείων έναρξης είναι δύσκολη και συνεπώς οι θέσεις των σημείων έναρξης εμπεριέχουν χωρικές ανακρίβειες. Χωρικές αβεβαιότητες προκύπτουν επίσης και από άλλους παράγοντες όπως η χρησιμοποίηση μικρής κλίμακας χαρτών για τη χωροθέτηση αυτών των σημείων. Όταν ο σκοπός της ανάλυσης είναι η επεξήγηση του χωρικού προτύπου εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών και των υποκείμενων αιτιών τότε οι χωρικά ανακριβείς θέσεις των σημείων έναρξης εισάγουν σφάλματα και ανακρίβειες. Χρησιμοποιώντας μεθόδους παρεμβολής που βασίζονται σε «πυκνότητα πυρήνα» (kernel density), η εργασία αυτή εισάγει μια εναλλακτική μέθοδο προσδιορισμού της χωρικής εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών, η οποία διαπραγματεύεται τις χωρικές ανακρίβειες των σημείων έναρξης με την εξομάλυνση της επιρροής των ξεχωριστών μονάδων. Στην εργασία αυτή εφαρμόστηκε η παρεμβολή με τη μέθοδο του πυρήνα για τον προσδιορισμό χωρικών προτύπων εμφάνισης δασικών πυρκαγιών στη Χαλκιδική, χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών που έχουν εκδηλωθεί μεταξύ 1985 και 1995. Το βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχόμενη και όχι διακριτή η οποία περιορίζει τη στατιστική μέθοδο επεξεργασίας. Η



παρεμβολή δημιουργεί νέα δεδομένα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση ζωνών εμφάνισης δασικών πυρκαγιών. Τα δεδομένα αυτά ακολουθούν την κανονική κατανομή, η οποία προϋποθέτει στη χρησιμοποίηση πολυμεταβλητών στατιστικών μεθόδων για την επεξήγηση υποκείμενων αιτιών.

- III.5. **Koutsias, N., B. Allgöwer, and M. Conedera. 2002. What is common in wildland fire occurrence in Greece and Switzerland – Statistics to study fire occurrence pattern. In IV International Conference on Forest Fire Research, 18-23 Νοεμβρίου 2002, Luso, Portugal, 14 p.**

Στην παρούσα εργασία το χωρικό πρότυπο της εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών μελετάται σε δύο περιοχές έρευνας στην Ελβετία και στην Ελλάδα. Έμφαση δίνεται στον προσδιορισμό της ερμηνευτικής ικανότητας επεξηγηματικών περιβαλλοντικών μεταβλητών και στη διερεύνηση της ενσωμάτωσης χωρικών συσχετίσεων για την επεξήγηση μακροπρόθεσμων χωρικών προτύπων εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών. Γενικά, μοντέλα συσχέτισης για την πρόβλεψη εξαρτημένων μεταβλητών θεωρούν ότι οι παρατηρήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Όμως, σε πολλές περιπτώσεις υπάρχουν ενδείξεις ότι οι θέσεις των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών μπορεί να παρουσιάζουν χωρική και χρονική αυτοσυσχέτιση. Συνεπώς, σε τέτοιες περιπτώσεις, χωρικές μεταβλητές και συσχετισμοί μπορούν να συμπεριληφθούν στο μοντέλο πρόβλεψης ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα σφάλματα πρόβλεψης και έτσι να βελτιωθεί η ερμηνευτικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών για την επεξήγηση και πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Η γενική υπόθεση είναι ότι περιοχές με παρόμοια περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά παρουσιάζουν διαφορετική δυναμική αναφορικά με την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών εξαιτίας διαφορετικών γειτονικών επιδράσεων. Η κατανομή συχνότητας των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών υποδηλώνει ότι και για τις δύο περιοχές έρευνας υπάρχει ένα συγκεκριμένο πρότυπο εμφάνισης δασικών πυρκαγιών στη διάρκεια του έτους καθώς και της ημέρας. Η κύρια πυρκαϊολογική περίοδος για τις πυρκαγιές που οφείλονται σε ανθρώπινα αίτια στην Ελβετία είναι η περίοδος Μάρτιος-Απρίλιος με τις περισσότερες πυρκαγιές να εκδηλώνονται νωρίς το απόγευμα μεταξύ 14:00 και 16:00. Αντίθετα, στην Ελλάδα, οι περισσότερες δασικές πυρκαγιές, που οφείλονται σε ανθρώπινα καθώς και σε φυσικά αίτια (π.χ. κεραυνοί), εκδηλώνονται κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου στους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο, ενώ οι περισσότερες πυρκαγιές εκδηλώνονται μεταξύ 12:00 και 14:00. Σε αντίθεση με τα χρονικά πρότυπα, η χωρική κατανομή των σημείων έναρξης δεν παρουσιάζει τόσο ξεκάθαρη τάση. Η χωρική κατανομή των σημείων έναρξης στις περισσότερες περιπτώσεις ακολουθεί τη χωρική κατανομή τυχαιών σημείων. Εξαιρεση αποτελεί η χωρική διάταξη των σημείων έναρξης στη Ελβετική περιοχή έρευνας αναφορικά με τις υψομετρικές ζώνες όπου η κατανομή συχνότητας των πυρκαγιών δείχνει ότι αυτές εκδηλώνονται σε υψομετρικές ζώνες οι οποίες αντιστοιχούν σε κατοικημένες περιοχές και καλλιεργούμενες εκτάσεις. Λογιστικά μοντέλα παλινδρόμησης, που δημιουργήθηκαν για την πρόβλεψη και χαρτογράφηση της εμφάνισης των δασικών πυρκαγιών και στις δύο περιοχές έρευνας χρησιμοποιώντας πρώτον όλες τις πυρκαγιές και δεύτερον μόνο αυτές που οφείλονται σε ανθρώπινα αίτια, παρουσίασαν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η ακρίβεια των λογιστικών μοντέλων είναι υψηλότερη στην Ελβετική περιοχή έρευνας, όπου όπως αναφέρθηκε τα σημεία έναρξης των πυρκαγιών βρίσκονται σε συγκεκριμένες υψομετρικές ζώνες. Η μη ευδιάκριτη χωρική διάταξη των σημείων έναρξης στην Ελληνική περιοχή έρευνας πιστοποιείται επίσης και στα αποτελέσματα των λογιστικών μοντέλων των οποίων η ακρίβεια είναι περιορισμένη. Ένα πολύ ενδιαφέρον εύρημα είναι ότι η ακρίβεια των λογιστικών μοντέλων αυξήθηκαν όταν σημεία ελέγχου, τα οποία αντιστοιχούν σε σημεία που δεν έχουν εκδηλωθεί δασικές πυρκαγιές, δημιουργήθηκαν χρησιμοποιώντας τυχαία δειγματοληψία υπό τον περιορισμό της απόστασης από τα σημεία έναρξης των δασικών πυρκαγιών.

- III.4. **Koutsias, N., V. Tsitsipati, and M. Karteris. 2001. A Forward/Inverse Principal Component Transformation of LANDSAT-5 Thematic Mapper Data to Improve the Spectral Discriminator Ability of Burned Surfaces. 3rd International Workshop, Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management. New methods and sensors. Paris, EARSeL, pp. 138-141.**

Η ανάλυση κυρίων συνιστωσών (PCA), μια στατιστική μέθοδος μείωσης της διάστασης δεδομένων υψηλής συσχέτισης έχει εκτενώς χρησιμοποιηθεί σε θέματα τηλεπισκόπησης. Δημιουργεί νέα μη συσχετισμένα δεδομένα μέσω γραμμικών αριθμητικών σχέσεων, στα οποία η πρώτη κύρια συνιστώσα εμπεριέχει το μεγαλύτερο μέρος της διασποράς, με τις υπόλοιπες συνιστώσες να περιέχουν μικρότερα ποσοστά της αρχικής διασποράς ανάλογα του βαθμού

της συνιστώσας. Σε θέματα χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων, η PCA έχει εφαρμοστεί υπό το πλαίσιο των μεθόδων ανίχνευσης αλλαγών χρησιμοποιώντας διαχρονικά δορυφορικά δεδομένα που έχουν αποκτηθεί πριν και μετά την πυρκαγιά. Επίσης έχει εφαρμοστεί σε δορυφορικά δεδομένα που έχουν αποκτηθεί μετά την πυρκαγιά και σε επιλεγμένους φασματικούς διαύλους από τα αρχικά δεδομένα. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η εφαρμογή του μετασχηματισμού κυρίων συνιστωσών για την ενίσχυση της φασματικής διακριτότητας των καμένων εκτάσεων στα δορυφορικά δεδομένα του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT. Η φασματική αυτή ενίσχυση προκύπτει από την επιλεκτική απομάκρυνση της φασματικής πληροφορίας από τα αρχικά δορυφορικά δεδομένα. Για τις κατηγορίες που χαρακτηρίζουν την περιοχή της δορυφορικής εικόνας απομακρύνεται ένα μεγαλύτερο ποσοστό της φασματικής πληροφορίας ενώ για τις καμένες εκτάσεις απομακρύνεται ένα μικρότερο ποσοστό. Στο μετασχηματισμό των κυρίων συνιστωσών οι καμένες εκτάσεις διακρίνονται εντονότερα στην τρίτη κύρια συνιστώσα. Η διάκριση αυτή είναι απόλυτα δικαιολογημένη, αφού η τρίτη κύρια συνιστώσα, όπως προκύπτει από τις τιμές των ιδιοδιανυσμάτων συνίσταται από τους διαύλους TM4 και TM7, στους οποίους οι καμένες εκτάσεις διακρίνονται εντονότερα. Η πρώτη και δεύτερη κύρια συνιστώσα ερμηνεύουν σχεδόν όλη την αρχική διασπορά με εξαίρεση τις καμένες εκτάσεις, ενώ οι τελευταίες κύριες συνιστώσες χαρακτηρίζονται κύρια από θόρυβο καθώς και πληροφορία η οποία δεν αποτελεί χαρακτηριστικό υψηλής συσχέτισης μεταξύ των αρχικών δεδομένων. Εκτός από τη μείωση του πολυφασματικού χώρου, η οποία μεταφράζεται σε μείωση του όγκου των δεδομένων, καθώς και την αύξηση της πληροφορίας που εμπεριέχεται σε ένα χώρο 3 διαστάσεων (όσων δηλαδή και των χρωματικών επιπέδων που απαιτούνται για τη δημιουργία των έγχρωμων εικόνων σε οθόνη ή χάρτη), ένα άλλο πλεονέκτημα από τη μείωση του βαθμού συσχέτισης είναι η ελαχιστοποίηση σφαλμάτων που προκύπτουν εξαιτίας της υψηλής συσχέτισης των μεταβλητών. Αύξηση της διακριτότητας παρατηρείται μεταξύ των καμένων εκτάσεων και των κατηγοριών βλάστησης, ιδιαίτερα στους διαύλους TM4 και TM7, όπου οι δείκτες διακριτότητας Transformed Divergence αυξάνονται στα μετασχηματισμένα δεδομένα σε σχέση με τα αρχικά δεδομένα. Η επιλεκτική απομάκρυνση της φασματικής πληροφορίας από τα αρχικά δορυφορικά δεδομένα γίνεται με έμφαση στην κατηγορία βλάστηση. Η εμπρόσθια-αντίστροφη ανάλυση κυρίων συνιστωσών, όπως εφαρμόστηκε στην εργασία αυτή, δημιουργεί ένα νέο φασματικό χώρο, ο οποίος διατηρεί τα φασματικά πρότυπα των διαφόρων κατηγοριών κάλυψης γης συγκριτικά με τα αρχικά δεδομένα. Τα διαγράμματα των φασματικών υπογραφών, τα οποία δημιουργήθηκαν για κάποιες βασικές κατηγορίες κάλυψης γης τόσο στα αρχικά όσο και στα μετασχηματισμένα δεδομένα, αποδεικνύουν τη διατήρηση των φασματικών προτύπων. Συνεπώς, τα προβλήματα που προκύπτουν από την ασυμβατότητα του φασματικού χώρου μεταξύ αρχικών και μετασχηματισμένων δεδομένων ελαχιστοποιούνται.

- III.3. **Pereira, J.M.C., E. Chuvieco, M. Karteris, A. Sousa, P. Martin, and N. Koutsias, 1998. Burned area mapping in southern Europe using NOAA/AVHRR 1-Km satellite imagery. III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on Fire and Forest Meteorology, ADAI, Coimbra, Portugal, pp. 2667-2677.**

Το πρόβλημα της χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων μεγάλων δασικών πυρκαγιών στη Νότια Ευρώπη με δορυφορικά δεδομένα του NOAA-AVHRR χωρικής διακριτικής ικανότητας 1000 μέτρων, εξετάζεται χρησιμοποιώντας σειρά εικόνων η οποία καλύπτει την καλοκαιρινή περίοδο 1991-1995. Στην εργασία αυτή συζητούνται επίσης χαρακτηριστικά και περιορισμοί. Παρουσιάζονται νέες τεχνικές σύνθεσης διαχρονικών εικόνων AVHRR, κατάλληλες για μελέτες χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων. Εφαρμόστηκε σύγκριση της διακριτικής ικανότητας διαφόρων φασματικών διαύλων και δεικτών για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων και προτείνεται ένας νέος δείκτης ειδικά σχεδιασμένος για την ανίχνευση και χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Επίσης προτείνεται μεθοδολογία η οποία βασίζεται σε πολλαπλή διαστρωμάτωση βάση των κανόνων της ασαφούς λογικής για τη σύνθεση της φασματικής πληροφορίας. Παρουσιάζονται χάρτες των καμένων εκτάσεων της περιόδου 1991-1994 στη Χερσόνησο Iberia. Τέλος, γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων χαρτογράφησης με υψηλής ανάλυσης όρια των πυρκαγιών τα οποία προέρχονται από το δορυφορικό σύστημα LANDSAT-5.

- III.2. **Chuvieco, E., J. Salas, J.I. Barredo, L. Carvacho, M. Karteris, and N. Koutsias, 1998. Global patterns of large fire occurrence in the European Mediterranean Basin: A G.I.S. analysis. In Viegas D.X. (ed.). III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on Fire and Forest Meteorology. ADAI, Coimbra, Portugal, pp. 2447-2462.**

Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος MEGAFIREs, διεξήχθη ανάλυση κρίσιμων παραγόντων οι οποίοι σχετίζονται με την εκδήλωση μεγάλων δασικών πυρκαγιών, σε επίπεδο νομών για τις χώρες της Ευρωπαϊκής μεσογειακής λεκάνης Πορτογαλία, Ισπανία, Νότια Γαλλία, Ιταλία και Ελλάδα. Τεχνικές της λογιστικής παλινδρόμησης και των νευρωνικών δικτύων χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του αριθμού των μεγάλων δασικών πυρκαγιών στο γεωγραφικό επίπεδο των νομών για κάθε χώρα. Για την εκτίμηση του ερευνητικού ερωτήματος, το οποίο τέθηκε ως «πυρκαγιά/όχι πυρκαγιά» τα νευρωνικά δίκτυα έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα από τη λογιστική παλινδρόμηση τόσο για όλη τη χρονική περίοδο (1991-1995) όσο και για μια χρονιά (1993). Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα των νευρωνικών δικτύων έναντι της λογιστικής παλινδρόμησης είναι ότι αυτά δεν περιορίζονται μόνο σε εξαρτημένες μεταβλητές δυαδικής μορφής όπως στη λογιστική παλινδρόμηση. Τα νευρωνικά δίκτυα επίσης χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του αριθμού των πυρκαγιών για κάθε νομό. Το βασικό πρόβλημα των νευρωνικών δικτύων είναι η αδυναμία προσδιορισμού των πλέον σημαντικών μεταβλητών για την πρόβλεψη της εξαρτημένης, αφού οι μεταβλητές εισόδου συνδέονται πολλαπλώς και επιπλέον δημιουργούνται και νέες μεταβλητές (κρυμμένα επίπεδα) κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Σε αντίθεση, η λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό σημαντικών μεταβλητών πρόβλεψης της εξαρτημένης.

- III.1. **Deshayes, M., E. Chuvieco, D. Cocero, M. Karteris, N. Koutsias, and N. Stach, 1998. Evaluation of different NOAA-AVHRR derived indices for fuel moisture content estimation: Interest for short term fire risk assessment. III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on Fire and Forest Meteorology, ADAI, Coimbra, Portugal, pp. 1149-1167.**

Στην Ευρωπαϊκή μεσογειακή λεκάνη καίγονται ετησίως 500000 εκτάρια δασών και δασικών εκτάσεων, με τις υπεύθυνες αρχές να έχουν αναπτύξει και να αναπτύσσουν διάφορα συστήματα καταπολέμησης των πυρκαγιών. Η εκτίμηση της περιεχόμενης υγρασίας της καύσιμης ύλης αποτελεί σημαντική συνιστώσα της εκτίμησης του βαθμού επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών αφού η βλάστηση αποτελεί την κύρια καύσιμη ύλη των δασικών πυρκαγιών. Γενικά η περιεχόμενη υγρασία εκτιμάται από μετεωρολογικές μεταβλητές. Όμως έχει βρεθεί ότι η πίεση που δέχεται η βλάστηση μπορεί να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα, ειδικά του NOAA-AVHRR, λόγω της διαθεσιμότητας οπτικών και θερμικών υπέρυθρων δεδομένων σε καθημερινή βάση τα οποία καλύπτουν μεγάλης έκτασης περιοχές. Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος MEGAFIREs, 10 διαφορετικοί δείκτες υπολογίστηκαν από τα δορυφορικά δεδομένα του NOAA-AVHRR και ελέγχθηκαν με δεδομένα αναφοράς της καλοκαιρινής περιόδου των ετών 1996-1997. Οι δείκτες αυτοί είναι ο NDVI, ST, ST-AT, NDVI/ST, SAVI, GEMI, greenness and site moisture indices, water stress index. Οι δείκτες αυτοί αξιολογήθηκαν με μετρήσεις περιεχόμενης υγρασίας οι οποίες έγιναν σε τρεις διαφορετικές περιοχές μελέτης, χαρακτηριστικές της μεσογειακής βλάστησης: Les Maures (Γαλλία), εθνικό πάρκο Cabaneros (Ισπανία) και Χαλκιδική (Ελλάδα). Στην εργασία αυτή αποδείχθηκε ότι τα δορυφορικά δεδομένα του NOAA-AVHRR εμπεριέχουν πληροφορία η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη χαρτογράφηση της περιεχόμενης υγρασίας της καύσιμης ύλης.

#### IV. ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΕΓΚΡΙΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

- IV.5. **Κούτσιας, Ν. 2005. Ανάπτυξη λογικών κανόνων για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με τη χρήση διαχρονικών δορυφορικών δεδομένων: Μια διαφορετική προσέγγιση επεξεργασίας πολυφασματικών δορυφορικών δεδομένων. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα. II-16(1):24-33.**

Σε έρευνες τηλεπισκόπησης, ειδικά σε αυτές που διαπραγματεύονται ερευνητικά αντικείμενα πολυδιάστατων δεδομένων, όπως είναι τα δορυφορικά δεδομένα του Θεματικού Χαρτογράφου, πολυδιάστατες στατιστικές μέθοδοι εφαρμόζονται ευρέως για την εξαγωγή της επιθυμητής πληροφορίας. Σε πολλές από τις μεθόδους ταξινόμησης των δορυφορικών δεδομένων οι κατηγορίες ταξινόμησης περιγράφονται κατά βάση με στατιστικά μεγέθη, όπως π.χ. μέσες τιμές και συνδιασπορές. Ο «ταξινομητής» (classifier), εκτιμώντας τις στατιστικές αποστάσεις των υπό ταξινόμηση εικονοστοιχείων της δορυφορικής εικόνας με τις υπογραφές των φασματικών κατηγοριών, λαμβάνει την τελική απόφαση κατηγοριοποίησης των εικονοστοιχείων. Η προσέγγιση αυτή εμπεριέχει αρκετές αδυναμίες, οι οποίες σχετίζονται με τη στατιστική απόδοση των

φασματικών υπογραφών των κατηγοριών ταξινόμησης, και την εκτίμηση των στατιστικών αποστάσεων τους. Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μια διαφορετική τεχνική κατηγοριοποίησης των εικονοστοιχείων της δορυφορικής εικόνας με έμφαση τις καμένες εκτάσεις, στην οποία αναπτύχθηκαν λογικοί κανόνες βάση των φασματικών χαρακτηριστικών των καμένων εκτάσεων σε διαχρονικά πολυφασματικά δορυφορικά δεδομένα. Οι κανόνες αυτοί οι οποίοι αναπτύχθηκαν βάση της φασματικής συμπεριφοράς των καμένων εκτάσεων, συγκριτικά με άλλες κατηγορίες κάλυψης γης που συναντούνται στη δορυφορική εικόνα, δεν περιγράφονται με στατιστικά μεγέθη μέσω τιμών και αποκλίσεων σε απόλυτες ραδιομετρικές τιμές αλλά περιγράφονται από σχέσεις οι οποίες προκύπτουν από τη συγκριτική αξιολόγηση των σχετικών ραδιομετρικών τιμών ανάμεσα στους διαύλους των δορυφορικών εικόνων. Η προτεινόμενη μεθοδολογία η οποία αναπτύχθηκε για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων σε πολυφασματικά δορυφορικά δεδομένα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες περιπτώσεις ταξινόμησης ιδιαίτερα με δορυφορικά δεδομένα «υπερφασματικών ανιχνευτών» (hyperspectral sensors). Ο μεγάλος αριθμός των φασματικών διαύλων που παρέχονται από υπερφασματικούς ανιχνευτές δίνει τη δυνατότητα διερεύνησης και εγκαθίδρυσης λογικών κανόνων οι οποίοι θα εκφράζουν αριθμητικά τη φασματική απόκριση διαφόρων κατηγοριών κάλυψης γης.

**IV.4. Κούτσιας, Ν., Μ. Κατέρης, Π. Μπαλατσός, και Κ. Καλαμποκίδης. 2005. Στρατηγική σχεδιασμού ζωνών επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών: μια γεωγραφική προσέγγιση σε ιστορικά δεδομένα πυρκαγιών. Γεωγραφίες. Νο 10: 62-79.**

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται βασικές αρχές στρατηγικού σχεδιασμού ζωνών επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιώντας τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, ως το βασικό εργαλείο επεξεργασίας χωρικών δεδομένων, μεθόδους χωρικής ανάλυσης και ιστορικά δεδομένα έναρξης δασικών πυρκαγιών. Ειδικότερα, δίνεται έμφαση στις χωρικές ανακρίβειες των σημείων έναρξης των πυρκαγιών και παρουσιάζεται μια μεθοδολογική προσέγγιση που αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των επιδράσεων τους. Η βασική αρχή της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι η θεώρηση ότι τα σημεία έναρξης των δασικών πυρκαγιών δεν αποτελούν ακριβή χωρικά σημεία, αλλά ασαφή τα οποία προσδιορίζουν μια ευρύτερη περιοχή μέσα στην οποία βρίσκεται στην πραγματικότητα το σημείο έναρξης. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση μιας κανονικής διμεταβλητής συνάρτησης έντασης πιθανοτήτων σε κάθε σημειακή παρατήρηση. Η γνώση περιοχών υψηλού κινδύνου προσφέρει τη δυνατότητα a priori προσανατολισμού των αρμοδίων φορέων προς τη σωστή κατεύθυνση εφαρμογής προγραμμάτων πολιτικής προστασίας. Αυτό μπορεί να αποτελέσει ένα στρατηγικό επιχειρησιακό πλεονέκτημα για την ορθολογική λήψη αποφάσεων, αφού τέτοια προγράμματα μπορούν να εφαρμόζονται με χωρική και χρονική προτεραιότητα στις ζώνες υψηλού κινδύνου, ελαχιστοποιώντας το κόστος υλοποίησης και μεγιστοποιώντας ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητά τους. Η προτεινόμενη μέθοδος δημιουργεί καλλίτερες προϋποθέσεις ορθολογικότερης και αποτελεσματικότερης χρήσης των διατιθέμενων πόρων, αλλά και τεκμηριωμένης κατανομής αυτών με τη θέσπιση ζωνών επικινδυνότητας με βάση ιστορικές παρατηρήσεις. Η διαχρονική αξία αυτών των ζωνών επικινδυνότητας αποτελεί μια πραγματική πρόκληση και ταυτόχρονα απαίτηση, ώστε να αναδειχθεί σε ένα στρατηγικό επιχειρησιακό πλεονέκτημα που μπορεί να αξιοποιηθεί σε προγράμματα πρόληψης, έγκαιρης επέμβασης και καταστολής. Το 64,52 % και το 65,96 % των δασικών πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν στην Ελληνική επικράτεια τα έτη 1996 και 1997 αντίστοιχα, χρονιές οι οποίες δε συμπεριλήφθηκαν στον αρχικό σχεδιασμό των ζωνών επικινδυνότητας, εμφανίστηκαν στη ζώνη του υψηλότερου κινδύνου. Τα ποσοστά αυτά διαφέρουν σημαντικά από τα αναμενόμενα ποσοστά υπό συνθήκες πλήρους τυχαιότητας (25%), αφού στο προτεινόμενο σύστημα ζωνοποίησης η κάθε κατηγορία κινδύνου καταλαμβάνει το 25% της συνολικής έκτασης.

**IV.3. Κούτσιας, Ν., 2002. Συγκριτική αξιολόγηση τεχνικών χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων στα Μεσογειακά οικοσυστήματα με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, II-13(3):45-58.**

Παρόλο το μεγάλο αριθμό των τεχνικών που έχουν αναπτυχθεί για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα, υπάρχουν διάφορα προβλήματα που σχετίζονται με τη διακρίσιμότητα των καμένων εκτάσεων και υπάρχουν επίσης σημαντικά περιθώρια βελτίωσης αυτών των τεχνικών. Τα αντικείμενα έρευνας της εργασίας αυτής εστιάστηκαν πρώτον στην αξιολόγηση της φασματικής ταυτότητας των καμένων εκτάσεων στα μεσογειακού τύπου φυσικά οικοσυστήματα και δεύτερον στην ανάπτυξη νέων μεθόδων και τεχνικών χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα, οι οποίες θα πλεονεκτούν σε θέματα ακρίβειας χαρτογράφησης, αντικειμενικότητας, χρονικών απαιτήσεων κ.ά.. Τα δορυφορικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την επίτευξη των αντικειμένων έρευνας προέρχονται από το δορυφορικό

σύστημα LANDSAT, και ειδικότερα από το Θεματικό Χαρτογράφο του LANDSAT-5 και τον Ενισχυμένο Θεματικό Χαρτογράφο του LANDSAT-7. Η αξιολόγηση των τεχνικών γίνεται χρησιμοποιώντας δεδομένα αναφοράς που προέκυψαν από την οπτική φωτοερμηνεία πολυφασματικών δορυφορικών δεδομένων του IKONOS χωρικής διακριτικής ικανότητας 1.2 μέτρων (Εικόνα 2). Τα πολυφασματικά αυτά δεδομένα προέκυψαν από τη συγχώνευση των δεδομένων της παγχρωματικής κάμερας χωρικής διακριτικής ικανότητας ενός μέτρου και των δεδομένων της πολυφασματικής κάμερας χωρικής διακριτικής ικανότητας τεσσάρων μέτρων. Το κοντινό υπέρυθρο τμήμα του φάσματος θεωρείται ως η πιο κατάλληλη φασματική περιοχή για την ανίχνευση των καμένων εκτάσεων. Η αντίθεση μεταξύ καμένων περιοχών και υγιούς βλάστησης είναι αρκετά έντονη αφού από τη μια η υγιής βλάστηση αντανακλά έντονα την προσπίπτουσα ακτινοβολία ενώ οι καμένες περιοχές την απορροφούν έντονα. Σε αντίθεση, το ορατό τμήμα του φάσματος φαίνεται να μην είναι αποτελεσματικό για τη διάκριση των καμένων εκτάσεων. Το μέσο υπέρυθρο τμήμα του φάσματος έχει χαρακτηριστεί ως αρκετά ικανοποιητικό και κατάλληλο για τη χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων. Η υγιής χλωρή βλάστηση παρουσιάζει χαμηλή αντανακλαστικότητα στο μέσο υπέρυθρο τμήμα του φάσματος λόγω της απορρόφησης του νερού σε αντίθεση με τις καμένες εκτάσεις οι οποίες παρουσιάζουν μεγαλύτερη. Συμπερασματικά ο φασματικός δίαυλος TM4 αποδείχθηκε ως ο πιο αποτελεσματικός, αφού στο τμήμα αυτό του φάσματος αποτυπώνονται καλύτερα οι αλλαγές της φασματικής απόκρισης των περιοχών που κήκαν. Ο δεύτερος σε αποτελεσματικότητα φασματικός δίαυλος αποδείχθηκε ότι είναι ο TM7. Όσον αφορά το ορατό τμήμα του φάσματος, ο δίαυλος TM1 ήταν ο πιο κατάλληλος μεταξύ των τριών, ενώ η φασματική πληροφορία του διαύλου TM5 δεν ήταν κατάλληλη για να χρησιμοποιηθεί στη διάκριση και χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Τέλος αποδείχθηκε ότι οι δίαυλοι TM4 και TM7 και ένας από τους ορατούς, με προτιμότερο τους TM1 ή TM2 συνιστούν τον καλύτερο συνδυασμό διαύλων για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα, μετά την εφαρμογή όλων των τεχνικών που αναπτύχθηκαν στην περίπτωση της καμένης έκτασης στη Σάμο, προέκυψε ότι οι καλύτερες τεχνικές χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT-7 είναι η λογιστική παλινδρόμηση και εφαρμογή των λογικών κανόνων σε διαχρονικά δορυφορικά δεδομένα που έχουν αποκτηθεί πριν και μετά την πυρκαγιά, με ακρίβεια χαρτογράφησης 89.34% και 89.10%, αντίστοιχα. Μεταξύ των δύο όμως δεν υπήρχαν στατιστικές ενδείξεις τέτοιες ώστε να διαφοροποιήσουν την αποτελεσματικότητα των δύο τεχνικών. Η επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για το σύστημα χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων εξαρτάται από άλλους παράγοντες όπως είναι οι χρονικές απαιτήσεις, η αντικειμενικότητα, και ο βαθμός αυτοματοποίησης.

IV.2. **Κούτσιας, Ν., 2001. Ανασκόπηση, μεθοδολογία και τεχνικές χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων με υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας δορυφορικά δεδομένα στα Μεσογειακά οικοσυστήματα και τοπία. Δασική Έρευνα, 14:15-24.**

Ένα σημαντικό στοιχείο το οποίο επηρεάζει την αποτελεσματικότητα ενός συστήματος διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών, σχετίζεται με την έλλειψη στατιστικών πληροφοριών σε γεωγραφικές κλίμακες και αναλύσεις τέτοιες που να επιτρέπουν την αναλυτική περιγραφή της εμφάνισης των πυρκαγιών. Από την προοπτική του πυρκαϊολόγου διαχειριστή, η έλλειψη αυτών των λεπτομερειακών περιγραφών αποτελεί ένα βασικό μειονέκτημα το οποίο επιδρά σημαντικά στα διαχειριστικά σχέδια που αφορούν ενέργειες προστασίας και επαναφοράς των περιοχών αυτών. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται διάφορα θέματα που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων σε Μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα, τα οποία παρουσιάζουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, με τη χρήση δορυφορικών εικόνων. Μολονότι οι δασικές πυρκαγιές μπορεί να επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά το φυσικό κύκλο διαδοχής της βλάστησης καθώς και τη δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων, ο υψηλός αριθμός των δασικών πυρκαγιών που εκδηλώνονται πολύ συχνά και στις ίδιες περιοχές αποτελούν μια πραγματική απειλή για τα φυσικά οικοσυστήματα. Η εκτίμηση των συνεπειών από τις δασικές πυρκαγιές όπως επίσης και η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για την ορθολογική διαχείριση των δασικών πυρκαγιών απαιτεί την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος το οποίο θα βασίζεται σε προχωρημένες, αξιόπιστες και ταχύτατες διαδικασίες παρακολούθησης και καταγραφής. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση μπορεί να εμπλακεί πετυχημένα και να αποτελέσει το βασικό εργαλείο χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων αφού προσφέρει τα απαραίτητα μέσα απόκτησης και επεξεργασίας δεδομένων της Γήινης επιφάνειας με γρήγορο, αξιόπιστο και αποτελεσματικό τρόπο. Περιοδικά πολυφασματικά δεδομένα του ορατού και υπέρυθρου τμήματος του φάσματος υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας, τα οποία αποκτούνται από δορυφορικούς ανιχνευτές, προσφέρουν μια απεριόριστη βασική πηγή πληροφοριών η οποία με κατάλληλη επεξεργασία μπορεί να συνεισφέρει σε μια καλύτερη, αποτελεσματική, αντικειμενική και σχετικά χαμηλού κόστους μέθοδο χαρτογράφησης και

παρακολούθησης περιοχών που επλήγησαν από τις δασικές πυρκαγιές.

**IV.1. Καλαμποκίδης, Κ.Δ. και Ν. Κούτσιας, 2000. Γεωγραφική πολυμεταβλητή ανάλυση της χωρικής εμφάνισης δασικών πυρκαγιών. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, II -11 (2):37-47.**

Αντικείμενο έρευνας της παρούσας εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός μοντέλου πιθανοτήτων εμφάνισης δασικών πυρκαγιών, με στόχο την εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας των γεωγραφικών μονάδων του χώρου που ορίζονται από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνιστώσες. Η μοντελοποίηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν το βαθμό επικινδυνότητας έναρξης και εξάπλωσης των δασικών πυρκαγιών βασίστηκε στη γεωγραφική πολυμεταβλητή ανάλυση ιστορικών στατιστικών δεδομένων των πυρκαγιών και περιβαλλοντικών παραγόντων, με βάση τη λογιστική παλινδρόμηση. Ένα πλήρες γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών το οποίο αποτελείται από περιβαλλοντικές συνιστώσες του χώρου όπως τοπογραφία, κλιματολογικά δεδομένα, κατηγορίες κάλυψης γης και ανθρώπινων δραστηριοτήτων δημιουργήθηκε για ένα εθνικό δρυμό στις ΗΠΑ, χρησιμοποιώντας το πακέτο γεωγραφικής ανάλυσης ARC/INFO. Η πλήρως δομημένη, χωρικά και χρονικά, γεωγραφική βάση δεδομένων έδωσε τη δυνατότητα μελέτης και στατιστικής ανάλυσης σημαντικών στατιστικά συσχετίσεων μεταξύ των καμένων εκτάσεων και των περιβαλλοντικών μεταβλητών. Συνολικά τέσσερα μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης αναπτύχθηκαν για την ερμηνεία και εκτίμηση της χωρικής εμφάνισης των πυρκαγιών τα οποία συμπεριλαμβάνουν 11, 8, 6 και 3 ανεξάρτητες μεταβλητές. Σύμφωνα με τα συνολικά ποσοστά ακρίβειας, τα οποία κυμάνθηκαν πάνω από 65%, και τα τέσσερα μοντέλα παρουσίασαν ικανοποιητική απόδοση στην εκτίμηση της εξαρτημένης μεταβλητής. Η χωρική κατανομή του βαθμού επικινδυνότητας εμφάνισης δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης παρουσιάζεται με τη μορφή θεματικού χάρτη ο οποίος δημιουργήθηκε με τα λογιστικά μοντέλα. Μεθοδολογία και αποτελέσματα δημιουργίας του γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών και της αντιπυρικής διαχείρισης παρουσιάζουν ερευνητικό και πρακτικό ενδιαφέρον για την εφαρμογή τους στην ορθολογική αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών στη χώρας μας. Το κύριο αντικείμενο της μελέτης αυτής ήταν η ανάδειξη της χρησιμότητας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών τα οποία με τη βοήθεια κατάλληλων στατιστικών εργαλείων μπορούν να συνεισφέρουν πρώτον στην καλύτερη κατανόηση του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών και δεύτερον στην προσφορά νέων πληροφοριών κατάλληλων για την αποτελεσματική διαχείριση αυτών. Επίσης η μελέτη αυτή ανέδειξε την αξία της λογιστικής παλινδρόμησης στην ερμηνεία και μοντελοποίηση φαινομένων τα οποία μπορούν να εκφραστούν με ένα δυαδικό τρόπο, κάτι συμβαίνει ή όχι.

## **V. ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΠΕΤΗΡΙΔΕΣ**

**V.2. J. de la Riva, F. Pérez, N.L. Renault and N. Koutsias. 2004. ANÁLISIS ESPACIAL DE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA A ESCALA REGIONAL. En: M.C. Faus Pujol (Coord.), Aportaciones Geográficas en Homenaje al Profesor A. Higuera Arnal Dpto. Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza, 2004 (ISBN: 84-96214-32-X). pp 303-314.**

Αποτελεί μετάφραση της εργασίας III.7

**V.1. Κούτσιας, Ν., Μ. Καρτέρης, Κ. Καλαμποκίδης, 1998. Χωρική πολυμεταβλητή εκτίμηση μακροπρόθεσμης δασικής πυροεπικινδυνότητας σε εθνική γεωγραφική κλίμακα. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος ΜΑ/1998.**

Αποτελεί συνέχιση και επέκταση της εργασίας 25. Το ερευνητικό αντικείμενο το οποίο διαπραγματεύεται είναι η χαρτογράφηση του βαθμού επικινδυνότητας εφαρμόζοντας διάφορα μοντέλα επικινδυνότητας τα οποία βασίζονται στη λογιστική παλινδρόμηση διαφόρων μεταβλητών. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων γίνεται με τη σύγκριση: Των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το 1996 και δεν συμπεριλήφθηκαν στην ανάπτυξη των μοντέλων Των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το 1996 και αντιστοιχούν σε έκταση μεγαλύτερη των 1000 στρεμμάτων Των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το 1996 και αντιστοιχούν σε έκταση μεγαλύτερη των 5000 στρεμμάτων Των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το διάστημα 1985-1996 και αντιστοιχούν σε έκταση μεγαλύτερη των 5000

στρεμμάτων Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην εργασία αυτή και στα οποία δόθηκαν απαντήσεις χρησιμοποιώντας την λογιστική παλινδρόμηση των αρχικών μεταβλητών καθώς και διαφόρων συνδυασμών αυτών είναι τα παρακάτω: Ποια είναι η επίδραση της χωρικής διακριτικής ικανότητας των δεδομένων μορφής κανάβου στην ακρίβεια των μοντέλων. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν τρεις χωρικές αναλύσεις, τα 500, 1000 και 2000 μέτρα. Ποια είναι η επίδραση της γεωγραφικής κλίμακας ή κλίμακας παρατήρησης μέσα στην οποία εξετάζεται το φαινόμενο στην αποτελεσματικότητα της μοντελοποίησης. Στην εργασία αυτή η μοντελοποίηση έγινε στο χωρικό επίπεδο της χώρας, του διαμερίσματος και του νομού. Ποια η επίδραση του χρονικού διαστήματος μέσα στο οποίο εξετάζεται το φαινόμενο στην αποτελεσματικότητα της μοντελοποίησης. Στην εργασία αυτή η μοντελοποίηση έγινε στο χρονικό διάστημα του έτους και συνολικά όλων των ετών. Ποια είναι η καλύτερη ανεξάρτητη ερμηνευτική μεταβλητή στην πρόβλεψη της εξαρτημένης. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν δύο προσεγγίσεις, η πρώτη χρησιμοποιεί τη βαθμονόμηση που δίνεται από το λογιστικό μοντέλο όταν χρησιμοποιούνται όλες οι μεταβλητές και η δεύτερη χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά. Ποια είναι η καλύτερη ομάδα των ανεξάρτητων μεταβλητών για την πρόβλεψη της εξαρτημένης. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι εξής ομάδες: α. βασικών περιβαλλοντικών μεταβλητών β. δεικτών δομής του τοπίου γ. δορυφορικών εικόνων AVHRR δ. πληθυσμιακών μεταβλητών ε. δασικών κατηγοριών κάλυψης γης στ. αγροτο-κτηνοτροφικών μεταβλητών ζ. τουριστικών μεταβλητών και η. μεταβλητών κινδύνου έναρξης. Μεταξύ των συμπερασμάτων διακρίνονται τα παρακάτω: Έχοντας υπόψη ότι η γεωγραφική κλίμακα αναφέρεται σε εθνικό επίπεδο φαίνεται ότι χαμηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας δεδομένα έχουν την τάση να επεξηγούν καλύτερα την εξαρτημένη μεταβλητή. Σε εθνικές περιφερειακές κλίμακες στις οποίες η περιοχή ενδιαφέροντος καταλαμβάνει μεγάλες εκτάσεις η συμπεριφορά φαινομένων καθώς και η επεξήγηση τους επηρεάζονται από παράγοντες και μεταβλητές οι οποίες αποδίδονται καλύτερα με χαμηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας δεδομένα. Συμπερασματικά, εάν ληφθεί υπόψη η επιχειρησιακή διάσταση που πρέπει να διακρίνει ένα σύστημα επικινδυνότητας εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών, η χωρική διακριτική ικανότητα στην οποία αυτό θα πρέπει να αναπτυχθεί θα πρέπει να κυμαίνεται σε μικρές τάξεις μεγέθους ώστε από τη μια να εξασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα του σε θέματα ακριβειών και από την άλλη να διασφαλιστεί η επιχειρησιακή του διάσταση. Στο γεωγραφικό επίπεδο του νομού, δηλαδή όταν η λογιστική παλινδρόμηση εφαρμόστηκε για κάποιο νομό ξεχωριστά τότε οι ακρίβειες των αποτελεσμάτων κυμάνθηκαν σε πολύ υψηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με αυτών που κυμάνθηκαν όταν η λογιστική παλινδρόμηση εφαρμόστηκε σε εθνικό επίπεδο. Το συμπέρασμα που προκύπτει αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της μοντελοποίησης σε σχέση με το γεωγραφικό επίπεδο στο οποίο αυτή αναφέρεται είναι ότι ιεραρχικά μικρότερα γεωγραφικά επίπεδα αποδίδουν μεγαλύτερες ακρίβειες. Η συμπεριφορά αυτή της λογιστικής παλινδρόμησης των μοντελοποιήσεων είναι λογική και οφείλεται στο γεγονός ότι σε μικρότερες γεωγραφικές κλίμακες συναντάται μεγαλύτερη ομοιομορφία και συνεπώς παρέχονται μεγαλύτερα περιθώρια στο να προβλεφθεί η εξαρτημένη μεταβλητή. Συμπερασματικά αυτό που πρέπει να ισχύει για το σύστημα επικινδυνότητας αναφορικά με την γεωγραφική κλίμακα στην οποία αυτό αναφέρεται είναι ότι αυτή καθορίζεται ανάλογα των διαθέσιμων πληροφοριών καθώς και του σκοπού και επιπέδου λήψης αποφάσεων και σχεδιασμού που αυτό απευθύνεται. Μολονότι η ακρίβεια στα αποτελέσματα μπορεί να είναι καλύτερη σε μερικές χρονιές εν τούτοις είναι προτιμότερο η μοντελοποίηση να γίνεται για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον και σημαντικότερο είναι ότι χρησιμοποιώντας μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αντικειμενικότητα στη δομή του μοντέλου το οποίο συνεπάγεται με μεγαλύτερη διαχρονική ισχύ. Δηλαδή μπορεί με μεγαλύτερη ασφάλεια να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς στην εκδήλωση των δασικών πυρκαγιών στις επόμενες χρονιές. Και δεύτερον είναι ότι χρησιμοποιώντας μεγαλύτερα διαστήματα αποφεύγονται ακραίες καταστάσεις οι οποίες τυγχάνουν όταν το υπό μελέτη φαινόμενο εξετάζεται σε μικρά χρονικά διαστήματα.

## VI. ΣΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

- VI.2. Allgöwer, B., B. Kötz, N. Koutsias, and F. Morsdorf, 2003. *Brandforschung: Auch die Schweiz brennt. ESRI Arcaktuell, Ausgabe 4/2003: 12-15.*

Παρουσίαση υπό μορφή άρθρου των δραστηριοτήτων και των ερευνητικών κατευθύνσεων της ερευνητικής ομάδας των δασικών πυρκαγιών του τομέα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών του Τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου της Ζυρίχης

- VI.1. **Κούτσιας, Ν., 1999. Στατιστική μοντελοποίηση διαχρονικών δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου του LANDSAT για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Δελτίο Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, Ετήσια Έκδοση 1999, Αριθμός Τεύχους 148, σελ. 57-81.**

Αποτελεί ελεύθερη μετάφραση της δημοσίευσης υπ' αριθμό 1 με μερικό εμπλουτισμό διαφόρων διαγραμμάτων περιγραφής των φασματικών υπογραφών των καμένων εκτάσεων.

## VII. ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΜΠΟΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

- VII.27. **Ν. Κούτσιας, Α.-Χ. Καραμήτσου, Φ. Νιοτή, Φ. Κουτελιέρης. 2021. Καθεστώτα φωτιάς και μεταπυρική εξέλιξη καμένων περιοχών σε επιλεγμένες φυτικές διαπλάσεις (biomes) του πλανήτη μελετώντας τη φαινολογία του τοπίου με χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ 2021, Η Γεωγραφία σε ένα Κόσμο που Αλλάζει, Μυτιλήνη 7-9 Απριλίου 2020 (αρχική ημερομηνία συνεδρίου).**

Οι φυτικές διαπλάσεις/κλιματικές ζώνες χαρακτηρίζονται από ένα συγκεκριμένο τύπο καθεστώτος φωτιάς το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί από το ιστορικό εκδήλωσης των πυρκαγιών της περιοχής και αποτελεί συνέργεια των κλιματικών συνθηκών και των λειτουργικών χαρακτηριστικών των τύπων βλάστησης που συγκροτούν την κάθε διάπλαση. Παράλληλα, οι φυτικές διαπλάσεις χαρακτηρίζονται και από τη φαινολογία των τύπων βλάστησης που τις συγκροτούν, ένα χαρακτηριστικό που μπορεί να είναι χρήσιμο για διάφορες εφαρμογές που αφορούν στην παρακολούθηση της βλάστησης, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται μέθοδοι τηλεπισκόπησης. Τόσο ο προσδιορισμός του καθεστώτος της φωτιάς με την ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών όσο και η παρακολούθηση της μεταπυρικής εξέλιξης των καμένων περιοχών μπορούν να μελετηθούν με σύγχρονες μεθόδους δορυφορικής τηλεπισκόπησης με κύρια πηγή δεδομένων χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων. Η δωρεάν διάθεση για ολόκληρο τον πλανήτη (i) δορυφορικών εικόνων Landsat από την US Geological Survey (USGS) και την European Space Agency (ESA), (ii) δορυφορικών εικόνων Sentinel-2 από την ESA και (iii) δορυφορικών εικόνων MODIS από τη NASA/USGS επιτρέπει τη χαμηλού κόστους απόκτηση και επεξεργασία των απαιτούμενων χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων (π.χ 1984-σήμερα) το οποίο σε διαφορετική περίπτωση θα απαιτούσε ιδιαίτερα μεγάλο κόστος (π.χ. η αγορά μιας εικόνας Landsat κόστιζε, μέχρι πρόσφατα, 1500 Ευρώ) που θα την καθιστούσε απαγορευτική. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι ο προσδιορισμός και η συγκριτική αξιολόγηση του καθεστώτος φωτιάς καθώς και των προτύπων της μεταπυρικής εξέλιξης καμένων περιοχών σε επιλεγμένες φυτικές διαπλάσεις/κλιματικές ζώνες για ολόκληρο τον πλανήτη μελετώντας τη φαινολογία του τοπίου με χρονοσειρές δορυφορικών εικόνων. Πιο συγκεκριμένα, τα τρία ερευνητικά αντικείμενα-ερωτήματα που διαπραγματευόμαστε είναι: (i) η ανασύσταση του ιστορικού των πυρκαγιών την περίοδο 1984-2017 και ο προσδιορισμός των καθεστώτων φωτιάς με δορυφορικά δεδομένα Landsat και Sentinel-2, (ii) ο προσδιορισμός και η περιγραφή του φαινολογικού προτύπου της βλάστησης στην πριν την πυρκαγιά και (iii) η παρακολούθηση και η συγκριτική αξιολόγηση προτύπων μεταπυρικής εξέλιξης των καμένων περιοχών.

- VII.26. **Μ Αριανούτσου, Α Χριστοπούλου, ΝΜ Φύλλας, Ζ Στάμου, Ν Κούτσιας. 2018. Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή: διαχείριση προστατευόμενων περιοχών & δασικές πυρκαγιές. 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας (HELECOS-9), που διοργανώνεται από την Ελληνική Οικολογική Εταιρεία, 4 - 7 Οκτωβρίου 2018, Πανεπιστήμιο Κρήτης**

Εισαγωγή: Η κλιματική αλλαγή προβλέπει αύξηση του κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιών στη Μεσογειακή Ευρώπη μέσω της επέκτασης της περιόδου πυρικού κινδύνου αλλά και της ενίσχυσης των ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων, που μπορεί να οδηγήσουν σε συχνότερες, μεγαλύτερες και εντονότερες πυρκαγιές. Στο πλαίσιο αυτό, είναι απαραίτητη η τεκμηρίωση της αλληλεπίδρασης των αλλαγών του κλίματος και του καθεστώτος των πυρκαγιών, ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλή αξία βιοποικιλότητας. Μέθοδοι: Στην παρούσα εργασία εξετάζονται διαχρονικά στατιστικά στοιχεία για την εκδήλωση πυρκαγιών πιλοτικά σε γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας συγκριτικά σε προστατευόμενες και μη περιοχές, διερευνάται η πυρική διακινδύνευση αυτών υπό σενάρια κλιματικής αλλαγής και διατυπώνονται απόψεις για τους τρόπους προσαρμογής. Αποτελέσματα: Πρόσφατα παραδείγματα από προστατευόμενες περιοχές που έχουν επηρεασθεί από μεγάλης έκτασης και έντασης δασικές πυρκαγιές φανερώνουν την ελλιπή προληπτική διαχείριση, παρά το γεγονός της ανακήρυξής τους σε



καθεστώς προστασίας.

- VII.25. **A. Κρινά,; N. Κούτσιας,; M. Πλένιου, Φ. Ξυστράκης.2017. Κλιματική κατάταξη του Ελλαδικού χώρου: Επικαιροποίηση-μελλοντική εκτίμηση-συσχ'ετιση με δασική βλάστηση. 18ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο της ΕΔΕ. Έδεσσα 8-11/10/2017**

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε ο επαναπροσδιορισμός της χωρικής εξάπλωση των κλιματικών ζωνών κατά Köppen στον ελλαδικό χώρο χρησιμοποιώντας τα νεότερα διαθέσιμα κλιματικά δεδομένα. Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν κλιματικές παράμετροι που εκτιμήθηκαν με την εφαρμογή ενός σεναρίου κλιματικής αλλαγής για τον προσδιορισμό της εξάπλωσης των κλιματικών κλάσεων ζωνών κατά Köppen το έτος 2070. Η εξάπλωση των κύριων δασικών διαπλάσεων συσχετίστηκε με την αντίστοιχη εξάπλωση των υφιστάμενων και των μελλοντικά εκτιμώμενων κλιματικών κλάσεων και συζητούνται πιθανές ποιοτικές μεταβολές

- VII.24. **N. Κούτσιας. 2017. Ανασκόπηση μεθόδων χαρτογράφησης και παρακολούθησης καμένων εκτάσεων με χρονοσειρές δορυφορικών δεδομένων Landsat και Sentinel-2. 2017. SafeAthens Οι νέες Τεχνολογίες στην υπηρεσία της Πολιτικής Προστασίας 28 - 30 Ιουνίου 2017.**

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν μια σημαντική συνιστώσα σε πολλούς τύπους οικοσυστημάτων που εκτείνονται σε διάφορα γεωγραφικά πλάτη και μήκη, όπως τα βόρεια οικοσυστήματα, εύκρατα δάση, μεσογειακά οικοσυστήματα, λιβάδια και σαβάνες, οικοσυστήματα σε ξηρά και ημίξηρα κλίματα, τροπικές και εξωτικές φυτείες κλπ. Ένα σημαντικό στοιχείο το οποίο επηρεάζει την αποτελεσματικότητα ενός συστήματος διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών, σχετίζεται με την έλλειψη στατιστικών πληροφοριών σε γεωγραφικές κλίμακες και αναλύσεις τέτοιες που να επιτρέπουν την αναλυτική περιγραφή χαρακτηριστικών των πυρκαγιών. Η έλλειψη τέτοιων λεπτομερειών περιγραφών αποτελεί ένα βασικό μειονέκτημα το οποίο επιδρά σημαντικά στα διαχειριστικά σχέδια που αφορούν ενέργειες προστασίας και επαναφοράς των περιοχών αυτών. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση μπορεί να αποτελέσει το βασικό εργαλείο χαρτογράφησης και παρακολούθησης των καμένων εκτάσεων αφού προσφέρει τα απαραίτητα μέσα απόκτησης και επεξεργασίας δεδομένων της γήινης επιφάνειας με γρήγορο, αξιόπιστο και αποτελεσματικό τρόπο. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται διάφορα θέματα που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων σε μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα, τα οποία παρουσιάζουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, με τη χρήση δορυφορικών εικόνων Landsat και Sentinel-2. Η καταγραφή δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου του Landsat από το 1984 έχει δημιουργήσει μια μεγάλη χρονοσειρά εικόνων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανασύσταση του πρόσφατου ιστορικού εμφάνισης δασικών πυρκαγιών. Οι δορυφόροι Sentinel-2, με βελτιωμένα χαρακτηριστικά ως προς τον Landsat, θα παρέχουν ουσιαστικά απολύτως συμβατά και βελτιωμένα δεδομένα για τη χαρτογράφηση και την παρακολούθηση των καμένων εκτάσεων στο μέλλον.

- VII.23. **A. Κρινά, Φ. Ξυστράκης και N. Κούτσιας. 2015. Χαρτογράφηση διαχρονικών αλλαγών χρήσεων/κάλυψης γης σε δελταϊκά οικοσυστήματα της Ελλάδας με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. 17ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, 04-07 Οκτωβρίου 2015, Αργοςστόλι, Κεφαλονιάς.**

Στην παρούσα εργασία διερευνώνται τα αποτελέσματα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και συγκεκριμένα των αλλαγών χρήσεων/κάλυψης γης σε υδροτοπικές προστατευόμενες περιοχές (δελταϊκές περιοχές και εκβολές ποταμών), σε διάστημα 60 ετών. Στόχος της μελέτης είναι η παρουσίαση των επιπτώσεων των ανθρώπινων επεμβάσεων στη σύνθεση του τοπίου των ευρύτερων δελταϊκών περιοχών και ο διαχωρισμός των ευρύτερων δελταϊκών περιοχών με βάση την σύνθεση των χρήσεων/κάλυψης γης. Η ανάλυση των αλλαγών χρήσεων/κάλυψης γης στις δελταϊκές περιοχές κατά την περίοδο 1945-2007 κατέδειξε ως κυρίαρχες διαδικασίες την εντατικοποίηση των καλλιεργειών και την αύξηση των αστικών περιοχών και ανθρώπινων κατασκευών, σε συνδυασμό με εκτεταμένες απώλειες υδροτόπων και μείωση της ετερογένειας του τοπίου. Κατά την περίοδο 1975-2007 παρατηρείται αύξηση των δασικών εκτάσεων στην πλειοψηφία των περιοχών μελέτης ενώ η υπέρμετρη εκμετάλλευση των υδατικών πόρων, με εντατικές κατασκευές φραγμάτων και αποστραγγιστικών έργων, οδήγησε στη διάβρωση των ακτών και την αλλοίωση του φυσικού τοπίου. Συνεπώς, η πορεία εξέλιξης των υδροτοπικών οικοσυστημάτων είναι αποτέλεσμα των ανθρώπινων παρεμβάσεων και δραστηριοτήτων και όχι της φυσικής εξέλιξης των δυναμικών αυτών οικοσυστημάτων και εξαρτάται κυρίως από τις

κοινωνικό-οικονομικές συγκυρίες και συνθήκες της κοινωνίας.

- VII.22. **Θ. Ψαρράς, Φ. Ξυστράκης και Ν. Κούτσιας. 2015. Χαρτογράφηση μεταβολών της δασικής βλάστησης στην Αιτωλοακαρνανία με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. 17ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, 04-07 Οκτωβρίου 2015, Αργοστόλι, Κεφαλονιάς.**

Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η καταγραφή και χαρτογράφηση των διαχρονικών μεταβολών της δασικής βλάστησης των δασικών οικοσυστημάτων σε διάφορες περιοχές του Νομού της Αιτωλοακαρνανίας, με σκοπό να μας οδηγήσουν στην κατανόηση των χωρικών διεργασιών και πιέσεων για αλλαγή των χρήσεων γης και στην διατύπωση ασφαλών συμπερασμάτων για την προστασία των δασών και δασικών εκτάσεων. Η χαρτογραφική απεικόνιση των χρήσεων/κάλυψης γης αφορά τις χρονικές περιόδους 1945, 1985-86, 1960 και 2007-2009. Η συγκεκριμένη επιλογή των χρονικών λήψεων, έγινε για την καλύτερη δυνατή κάλυψη και ανάλυση των διαχρονικών μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες οι οποίες επεξεργάστηκαν με σύγχρονες μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) ώστε να αποτυπωθούν οι αλλαγές των χρήσεων/κάλυψης γης σε θεματικούς χάρτες, πίνακες και γραφήματα.

- VII.21. **Μ. Τσιάνου, Ν. Κούτσιας, Α. Μαζάρης, Α. Καλλιμάνης. 2014. Λειτουργική βιοποικιλότητα των αμφιβίων της Ευρώπης: πρότυπα εξάπλωσης και περιβαλλοντικοί παράμετροι που τα καθορίζουν 2014: 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας "Οικολογία: συνδέοντας συστήματα, κλίμακες και ερευνητικά πεδία", Μυτιλήνη, 9-12 Οκτωβρίου 2014**

Η λειτουργική ποικιλότητα (ΛΠ) μετρά το εύρος των λειτουργικών χαρακτηριστικών των βιοκοινοτήτων λαμβάνοντας υπόψη τις οικολογικές διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των ειδών. Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση των προτύπων εξάπλωσης της ΛΠ των αμφιβίων της Ευρώπης καθώς και των περιβαλλοντικών παραμέτρων που τα καθορίζουν. Χρησιμοποιώντας δεδομένα γεωγραφικής εξάπλωσης 84 ειδών αμφιβίων της Ευρώπης δημιουργήσαμε χάρτη ποικιλότητας ειδών για τη χωρική κλίμακα των 625 km<sup>2</sup>. Με βάση τη σύνθεση των ειδών για κάθε ψηφίδα υπολογίσαμε τον δείκτη λειτουργικού πλούτου (Functional Richness, που περιγράφει τον όγκο του χώρου των λειτουργικών χαρακτηριστικών που καταλαμβάνει μια βιοκοινότητα) καθώς και τον δείκτη λειτουργικής κανονικότητας (Functional Evenness, που περιγράφει την κατανομή της αφθονίας των ειδών μέσα σε αυτόν το χώρο). Για τον υπολογισμό των δεικτών χρησιμοποιήσαμε ένα σύνολο 41 λειτουργικών χαρακτηριστικών που σχετίζονται με τη μορφολογία, τη στρατηγική ζωής, τις τροφικές προτιμήσεις, τους τρόπους με τους οποίους οι οργανισμοί μετακινούνται κ.α. Τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν σχετίζονται με την εκμετάλλευση των πόρων του οικοσυστήματος και προσδιορίζουν τις σημαντικές διαστάσεις της οικοθέσης των αμφιβίων. Τα αποτελέσματά μας υπέδειξαν ότι η ΛΠ συσχετίζεται σημαντικά ισχυρά με την ποικιλότητα ειδών. Περιοχές με υψηλή ποικιλότητα ειδών εμφανίζουν και υψηλές τιμές ΛΠ. Ωστόσο οι δύο δείκτες (λειτουργικός πλούτος και λειτουργική κανονικότητα) συσχετίζονται σημαντικά αλλά ασθενώς, με το δεύτερο δείκτη να μην δείχνει ξεκάθαρα πρότυπα. Επιπρόσθετα, τα πολυπαραγοντικά στατιστικά μοντέλα τα οποία περιέλαβαν τόσο κλιματικούς όσο και τοπογραφικούς παράγοντες και λαμβάνοντας υπόψη τη χωρική αυτοσυσχέτιση, κατέληξαν στο ότι η θερμοκρασία είναι ο κύριος παράγοντας ο οποίος φαίνεται να καθορίζει τόσο τα πρότυπα εξάπλωσης της ΛΠ αλλά και της ποικιλότητας των αμφιβίων. Ο ιεραρχικός επιμερισμός της διακύμανσης του μοντέλου έδειξε ότι οι κλιματικοί παράγοντες συμμετείχαν σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό από ότι οι τοπογραφικοί.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- VII.20. **Γ. Μαλλίνης, Μ. Αριανούτσου, Ν. Κούτσιας. 2012. Χαρτογράφηση διαχρονικών αλλαγών κάλυψης/χρήσης γης στους ορεινούς όγκους Πάρνηθας και Πεντέλης κατά τα έτη 1945-2007 και μοντελοποίηση του κινδύνου πυρκαγιάς. «Οικολογική Έρευνα στην Ελλάδα: τάσεις, προκλήσεις και εφαρμογές» 6ο Συνέδριο της Ελληνικής Οικολογικής Εταιρείας, 4-7 Οκτωβρίου 2012, Αθήνα.**

Αντικείμενο έρευνας της εργασίας είναι η χαρτογράφηση των διαχρονικών αλλαγών των κατηγοριών κάλυψης/χρήσης γης σε δύο μεγάλα τμήματα των ορεινών όγκων της Πάρνηθας και της Πεντέλης κατά τα έτη 1945, 1960, 1996 και 2007, καθώς και ο εντοπισμός και μοντελοποίηση

φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων που συνετέλεσαν σε αυτές τις αλλαγές. Η διαχρονική χαρτογράφηση των περιοχών αυτών στηρίχθηκε σε διαχρονικές ασπρόμαυρες Α/Φ της ΓΥΣ και έγχρωμες ορθοφωτογραφίες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.. Το σύστημα ταξινόμησης της χαρτογράφησης προέκυψε από την τροποποίηση του 3ου επιπέδου ταξινόμησης του CORINE, ώστε να προσαρμοστεί στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των δασικών πυρκαγιών. Για τη μοντελοποίηση και τη χαρτογράφηση των διαχρονικών αλλαγών που συνέτελεσαν στην αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση των διαφόρων κατηγοριών κάλυψης/χρήσης γης σε σχέση με τον κίνδυνο πυρκαγιάς. Στη συνέχεια εντοπίστηκαν χωρικά και ποσοτικά αλλαγές που συνδέονται με επέκταση θαμνώνων (encroachment), την αύξηση της πυκνότητας της φυσικής βλάστησης (densification), της αναδάσωσης (afforestation) και της μετατροπής του δάσους (forest conversion). Όπως προέκυψε από τους πίνακες διασταύρωσης (cross-tabulation), στην Πάρνηθα παρατηρούνται αλλαγές στο 45% του τοπίου ενώ αντίστοιχα στην Πεντέλη το ποσοστό αυτό ανεβαίνει στο 73%. Και στις δύο περιοχές, ενώ κατά την πρώτη περίοδο μελέτης (1945-1960) κυριαρχούν οι αλλαγές που έχουν σχέση με την αύξηση της πυκνότητας της φυσικής βλάστησης και την αναδάσωση κατά την επόμενη δύο περιόδους μελέτης (1960-1996 και 1996-2007) κυριαρχούν αλλαγές που σχετίζονται με μορφές «επέκτασης των θαμνώνων». Το μέγεθος και η κατεύθυνση των αλλαγών συνδέονται με κοινωνικό-οικονομικές μεταβολές αλλά και με τις δασικές πυρκαγιές, οι οποίες έχουν επηρεάσει το 32% και το 76% στην Πάρνηθα και στην Πεντέλη αντίστοιχα, τουλάχιστον μια φορά κατά τη διάρκεια της περιόδου 1945-2007, όπως προκύπτει από ιστορικούς χάρτες της Δασικής Υπηρεσίας και πρόσφατες δορυφορικές εικόνες.

#### ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

- VII.19. **Μαλλίνης Γ., Μ. Πλένιου, Φ. Νιοτή, Ν. Κούτσιας, Γ. Δοξάνη, και Μ. Τσακίρη-Στρατή. 2010. Αντικειμενοστραφής ανάλυση παγχρωματικών αεροφωτογραφιών για τον εντοπισμό των διαχρονικών αλλαγών στα δασοόρια ελληνικών βουνών. 20η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server, 1-3 Νοεμβρίου 2010, Αθήνα**

Αποτελεί μετάφραση της εργασίας III.28

- VII.18. **Μαλλίνης Γ., Μ. Πλένιου, Φ. Νιοτή και Ν. Κούτσιας. 2010. Χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων με πολλαπλής κλίμακας δορυφορικά δεδομένα: Σύγκριση μεθόδων ταξινόμησης βάση εικονοστοιχείων και αντικειμένων. 20η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server, 1-3 Νοεμβρίου 2010, Αθήνα.**

Αποτελεί μετάφραση της εργασίας III.29

- VII.17. **Χριστοπούλου Α., Α. Παύλος, Μ. Πλένιου, Ν. Κούτσιας και Μ. Αριανούτσου. 2010. Οι επιπτώσεις της φωτιάς του 2007 στα δάση Μαύρης πεύκης (*Pinus nigra* J.F Arnold) στον Ταΰγετο: χωρική αποτίμηση της διαθεσιμότητας άκαυτων νησίδων. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας, 7-10 Οκτωβρίου 2010, Πάτρα.**

Η Μαύρη πεύκη (*Pinus nigra* J.F Arnold) παρουσιάζει ευρεία γεωγραφική κατανομή σε ορεινές περιοχές της Νότιας Ευρώπης και χαρακτηρίζεται από μεγάλη ενδοειδική ποικιλότητα. Στην Ελλάδα απαντάται το υποείδος *P. nigra* subsp. *pallasiana*, το οποίο σε αντίθεση με τα τυπικά είδη κωνοφόρων της Μεσογείου δεν είναι προσαρμοσμένο στην περιοδική δράση της φωτιάς. Για την αναγέννηση των καμένων συστάδων Μαύρης πεύκης είναι ιδιαίτερα σημαντική η παρουσία άκαυτων νησίδων, οι οποίες συνεισφέρουν στην εγκατάσταση αρτιβλάστων στην καμένη έκταση, μέσω της ανεμόχωρης διασποράς των σπερμάτων. Για την τεκμηρίωση της χωρικής διαθεσιμότητας άκαυτων νησίδων Μαύρης πεύκης μετά τη φωτιά του 2007 στο όρος Ταΰγετος, οργανώθηκε μία εκτεταμένη έρευνα στη ζώνη των ορεινών κωνοφόρων (800 με 1600-1700m), όπου απαντώνται αμιγή δάση Μαύρης πεύκης και μικτά δάση με Κεφαλληνιακή ελάτη. Η χαρτογράφηση της καμένης έκτασης βασίστηκε σε πολύ υψηλής ευκρίνειας δορυφορική εικόνα QUICKBIRD, χωρικής διακριτικής ικανότητας 60cm, η οποία επιτρέπει τη χαρτογράφηση πολύ μικρών άκαυτων νησίδων εντός της ευρύτερης περιμέτρου της καμένης έκτασης. Κλασικές τεχνικές ορθοδιόρθωσης των δορυφορικών δεδομένων εφαρμόστηκαν πριν την ψηφιακή επεξεργασία ταξινόμησης των δεδομένων. Η χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων διεξήχθη σε

πρώτη φάση χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο της μέγιστης πιθανοφάνειας σε επίπεδο εικονοστοιχείου, ενώ διακρίθηκαν τρεις θεματικές κατηγορίες, βλάστησης, καμένες εκτάσεις και γυμνό έδαφος. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης διανυσματοποιήθηκαν σε περιβάλλον γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (ΓΣΠ) αφού πρώτα εφαρμόστηκαν χωρικά φίλτρα για την απομόνωση του θορύβου που προκύπτει από μεμονωμένα ταξινομημένα εικονοστοιχεία και στη συνέχεια υπολογίστηκαν το εμβαδόν και η περίμετρος των πολυγώνων. Σε περιβάλλον ΓΣΠ, κι έπειτα από επιτόπιους ελέγχους της επικρατούσας βλάστησης, απομονώθηκαν τα πολύγωνα των άκαυτων συστάδων της Μαύρης πεύκης. Το μωσαϊκό της μεταπυρικής παρουσίας της αναλύθηκε ως προς τις κλάσεις μεγέθους των νησίδων της σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της τοπογραφίας τους (υψόμετρο, κλίση, προσανατολισμός) και τη μεταξύ τους απόσταση.

- VII.16. **Μαγδαλινή Πλένιου, Παναγιώτης Δημόπουλος και Νίκος Κούτσιας. 2009. Απεικόνιση των νησίδων βλάστησης εντός των ορίων της πυρκαγιάς της Πάρνηθας του 2007: Ο ρόλος της χωρικής ανάλυσης των δορυφορικών δεδομένων. Παρουσιάστηκε στη «19η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server)», 18-20 Νοεμβρίου 2009, Αθήνα.**

Αποτελεί μετάφραση της εργασίας III.23

- VII.15. **Φούλα Νιοτή, Παναγιώτης Δημόπουλος και Νίκος Κούτσιας. 2009. Δορυφορική παρακολούθηση της μεταπυρικής διαδοχής της βλάστησης σε μεσογειακά πευκοδάση με χρονοσειρές δορυφορικών δεδομένων LANDSAT. Παρουσιάστηκε στη «19η Πανελλαδική Συνάντηση Χρηστών για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ArcGis (ArcInfo-ArcView-ArcGIS Server)», 18-20 Νοεμβρίου 2009, Αθήνα.**

Αποτελεί μετάφραση της εργασίας III.22

- VII.14. **Νιοτή Φ., Ν. Κούτσιας, Τ. Raus και Π. Δημόπουλος. 2008. Χαρτογράφηση μεταπυρικής διαδοχής δασών Τραχείας πεύκης στη Νήσο Κάρπαθο σε σχέση με περιβαλλοντικούς και ανθρωπογενείς παράγοντες. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Σύγχρονες τάσεις της έρευνας στην οικολογία», Βόλος 9-12 Οκτωβρίου 2008.**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη και χαρτογράφηση της εξέλιξης και διαδοχής της βλάστησης ενός ώριμου δάσους τραχείας πεύκης (*Pinus halepensis* subsp. *brutia*) στη Βόρεια Κάρπαθο που σύμφωνα με στοιχεία του δασαρχείου κάηκε τον Ιούλιο του 1983. Στην καμένη περιοχή έκτασης περίπου 32000 στρεμμάτων, εφαρμόστηκαν τέσσερις διαφορετικοί τύποι διαχείρισης για την τεχνητή και φυσική αναδάσωσή της. Οι τύποι διαχείρισης που εφαρμόστηκαν είναι: α) φυσική αναγέννηση, β) φύτευση δενδρυλλίων με δημιουργία αναβαθμίδων με σκαπτικά μηχανήματα, γ) φύτευση δενδρυλλίων χωρίς επιπλέον μηχανική επεξεργασία και δ) σπορά από μείγμα σπόρων. Το κύριο ερευνητικό αντικείμενο της εργασίας είναι η χαρτογράφηση της υφιστάμενης κατάστασης του δασικού οικοσυστήματος μετά από περίπου 25 χρόνια εξέλιξης κάτω από διαφορετικές διαχειριστικές πρακτικές, και συσχέτιση της μεταβλητότητάς του, η οποία είναι έντονη, με περιβαλλοντικούς και ανθρωπογενείς παράγοντες. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένα πλήρες γεωγραφικό πληροφοριακό σύστημα σε περιβάλλον ArcGIS του οποίου οι κύριες συνιστώσες είναι η κατάσταση της βλάστησης πριν και μετά την πυρκαγιά, αβιοτικοί παράγοντες και διαχειριστικές πρακτικές. Ο χάρτης βλάστησης πριν από την πυρκαγιά δημιουργήθηκε με βάση εκτεταμένες δειγματοληψίες πεδίου το 1983, ενώ για την απεικόνιση της κατάστασης της βλάστησης μετά από 25 χρόνια εξέλιξης, διενεργήθηκαν δειγματοληψίες πεδίου και χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικά δεδομένα υψηλής χωρικής και φασματικής ευκρίνειας (IKONOS, LANDSAT και ASTER). Το πληροφοριακό σύστημα εμπλουτίστηκε και με άλλα χωρικά δεδομένα όπως: το τρισδιάστατο μοντέλο εδάφους από ισούψεις καμπύλες ισοδιάστασης 20 μέτρων από τους τοπογραφικούς χάρτες 1:50.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (ΓΥΣ), πληροφοριακό υλικό γεωλογικών και εδαφολογικών χαρτών, τα όρια των πυρκαγιών που συνέβησαν διαχρονικά στην περιοχή έρευνας και τέλος ενσωματώθηκαν τα όρια των περιοχών όπου εφαρμόστηκαν οι διαφορετικοί τύποι διαχείρισης. Η κατάσταση του δασικού οικοσυστήματος μετά από 25 έτη εξέλιξης, που ακολούθησε την πυρκαγιά του 1983, συσχέτιστηκε με τις διαφορετικές πρακτικές διαχείρισης καθώς με χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν το μικρο-περιβάλλον της περιοχής. Οι περιβαλλοντικές και ανθρωπογενείς επιδράσεις στη δομή του οικοσυστήματος είναι περιορισμένες στην περίπτωση όπου τα δενδρύλλια φυτεύτηκαν χωρίς τη δημιουργία αναβαθμίδων αν και η παρουσία συγκεκριμένου χωρικού προτύπου το οποίο διαμορφώνεται από την κανονικότητα των θέσεων φύτευσης είναι έντονο. Η παρουσία προτύπου που ακολουθεί τη δομή των αναβαθμίδων είναι έντονη στην

περίπτωση όπου η φύτευση έγινε σε αναβαθμίδες. Η διαχειριστική πρακτική της σποράς δημιούργησε ένα πιο φυσικό και πυκνό τύπο οικοσυστήματος που διακρίνεται από τη μίξη των ειδών και από απουσία συγκεκριμένου προτύπου. Τέλος, το αναγεννώμενο δασικό οικοσύστημα στις περιοχές όπου λειτούργησε η φυσική αναγέννηση ήταν το πλέον φυσικό και το οποίο τείνει στα χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος πριν από την πυρκαγιά.

**VII.13 Καλπακίδης Δ., Ν. Κούτσιας και Π. Δημόπουλος, 2008. Διαχρονική μεταβολή των βιοκλιματικών δεικτών σε περιοχές της Ελλάδας (1980-2007). 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Σύγχρονες τάσεις της έρευνας στην οικολογία», Βόλος 9-12 Οκτωβρίου 2008.**

Με τελικό σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων για πιθανές μεταβολές βιοκλιματικών δεικτών και του σχετικού βιοκλίματος στη διάρκεια των τελευταίων 25-30 χρόνων σε μια γεωγραφική περιοχή που περιλαμβάνει τη Βόρεια και τη Νότια Πίνδο, την Ανατολική-Κεντρική και την Κεντρική-Βόρεια Ελλάδα (4 από τις 13 χλωριδικές-φυτογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας), χρησιμοποιήθηκαν κλιματικά δεδομένα από 57 Μετεωρολογικούς Σταθμούς (Μ.Σ.) με μέσο όρο χρονοσειράς τα 32 έτη. Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η διάκριση των βιοκλιματικών ορόφων με βάση το βροχοθερμικό πηλίκιο (Q2) κατά Emburger και η σύγκριση αυτών των αποτελεσμάτων με την πρώτη βιοκλιματική ταξινόμηση της Ελλάδας που έγινε με την ίδια μέθοδο από τον Μαυρομμάτη (1980). Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε διπλάσιος αριθμός Μ.Σ. με μεγαλύτερη χρονοσειρά και με καλύτερη κατανομή υψομέτρων, ενώ χρησιμοποιήθηκαν τα πακέτα λογισμικού Arcview-GIS και Statistica 6.0 για τις στατιστικές αναλύσεις και για την καλύτερη και ακριβέστερη απεικόνιση και επεξήγηση των αποτελεσμάτων. Για τον βιοκλιματικό χαρακτηρισμό των υπό μελέτη περιοχών, υπολογίστηκε το βροχοθερμικό πηλίκιο Q2, έγινε κατάταξη των Μ.Σ. στους επιμέρους βιοκλιματικούς ορόφους, διακρίθηκαν οι χαρακτήρες του Μεσογειακού κλίματος με τον υπολογισμό της τιμής του m (ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα που αποτελεί δείκτη της χειμερινής κατάστασης μιας περιοχής) και έγινε η διαίρεση των περιοχών στους αντίστοιχους υπωρόφους. Στους 18 κοινούς Μ.Σ. των δύο βιοκλιματικών αναλύσεων (1980 και 2007) για την εξεταζόμενη περιοχή, παρατηρείται μια σχετική διαφοροποίηση στα κλιματικά δεδομένα, που διαφοροποιεί και το βιοκλιματικό χαρακτηρισμό της περιοχής μελέτης. Πιο συγκεκριμένα, από τους 18 κοινούς Μ.Σ., διαφοροποίηση ως προς την ένταξη των Μ.Σ. σε βιοκλιματικούς ορόφους έχουμε σε 8 Μ.Σ., σε 13 από τους 18 κοινούς Μ.Σ. των δύο εργασιών έχουμε μείωση του βροχοθερμικού πηλίκου (Q2) και αύξηση της ελάχιστης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα (m). Από τη χωρική ανάλυση της έκτασης των βιοκλιματικών ορόφων και υπωρόφων συγκρίνοντας τις δύο χρονικές περιόδους (1980, 2007), προκύπτει αύξηση κατά 20% της έκτασης του βιοκλιματικού υπωρόφου με ήπιους χειμώνες και μείωση κατά 60% της επιφάνειας που καλύπτουν ο υπέρυγρος και ο υγρός βιοκλιματικός όροφος. Με βάση τα παραπάνω αρχικά αποτελέσματα, φαίνεται ότι οδηγούμαστε σε ξηρότερους βιοκλιματικούς τύπους με πιο ήπιους χειμώνες και με λιγότερες ετήσιες βροχοπτώσεις. Αξιολογώντας τη μεγάλη σημασία της μελέτης των βιοκλιματικών χαρακτηριστικών μιας περιοχής για την εφαρμογή μέτρων διαχείρισης με σκοπό τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, η έρευνά μας επεκτείνεται προκειμένου να καλύψει και άλλες γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας.

**ΕΚΛΟΓΗ ΣΤΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΤΟΥ ΛΕΚΤΟΡΑ**

**VII.12. Κούτσιας, Ν., Γ. Μαλλίνης, και Μ. Καρτέρης, 2002. Ο μετασχηματισμός κυρίων συνιστωσών πολυφασματικών δορυφορικών δεδομένων για τη χαρτογράφηση άμεσων επιπτώσεων των φυσικών καταστροφών: Μια ειδική περίπτωση εφαρμογής στις δασικές πυρκαγιές. 6ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία, Τομέας Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. 3-6 Οκτωβρίου, Θεσσαλονίκη.**

Βλέπε δημοσίευση III.4. Επιπρόσθετα, στην εργασία αυτή γίνεται αξιολόγηση των μετασχηματισμένων δεδομένων αναφορικά με την ακρίβεια χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων. Επίσης, παρουσιάζεται η δυναμική χρήσης της μεθόδου στη χαρτογράφηση αλλαγών που προέρχονται από άλλες φυσικές καταστροφές εκτός των δασικών πυρκαγιών.

**VII.11. Καρτέρης, Μ., Γ. Μαλλίνης, και Ν. Κούτσιας, 2001. Εφαρμογές δορυφορικών δεδομένων υψηλής και πολύ υψηλής ευκρίνειας στη χαρτογράφηση και παρακολούθηση καμένων εκτάσεων. Παρουσιάστηκε στην Επιστημονική Διημερίδα «Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων» που διοργανώθηκε από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, Αθήνα**

**13-14 Δεκεμβρίου 2001.**

Μια από τις σοβαρότερες απειλές των δασών, ειδικά σε χώρες που βρίσκονται γύρω από την Μεσόγειο, όπως είναι η Ελλάδα, είναι οι δασικές πυρκαγιές. Το Μεσογειακό κλίμα της Ελλάδας, το οποίο χαρακτηρίζεται από παρατεταμένα ξηρά καλοκαίρια και ισχυρούς ανέμους, σε συνδυασμό με τους εύφλεκτους τύπους βλάστησης, είναι οι κύριοι παράγοντες που ευνοούν την εκδήλωση και διάδοση των δασικών πυρκαγιών. Διαχρονικά το μέγεθος των καμένων εκτάσεων καθώς και ο αριθμός των πυρκαγιών αυξάνονται. Οι δασικές πυρκαγιές συμβάλλουν στη διαμόρφωση της οικολογίας ισορροπίας των οικοσυστημάτων, επηρεάζοντας το φυσικοχημικό περιβάλλον και ενεργώντας ως ρυθμιστής της συσσώρευσης της βιομάζας. Επιπρόσθετα, διαμορφώνουν τη δομή και διάταξη των οικοσυστημάτων, επηρεάζουν την αισθητική του τοπίου, ρυθμίζουν τη βιοποικιλότητα καθώς και άλλα χαρακτηριστικά όπως παραγωγικότητα, κύκλο θρεπτικών συστατικών κ.λπ. Το πρόβλημα των πυρκαγιών στην Ελλάδα είναι πολύ σημαντικό. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία, τα τελευταία τριάντα χρόνια εκδηλώθηκαν πάνω από 25.000 πυρκαγιές και κάηκαν πάνω από 6.600.000 στρέμματα δασών, δασικών εκτάσεων και λιβαδιών. Το μεγάλο οικονομικό και κοινωνικό κόστος των δασικών πυρκαγιών, καθιστά επιτακτική την ανάγκη για αποτελεσματική πρόληψη και καταστολή των δασικών πυρκαγιών. Οι δασικές πυρκαγιές είναι ένα πολύπλοκο φυσικό φαινόμενο το οποίο επηρεάζεται από τους παράγοντες: τοπογραφία, καιρικές συνθήκες και καύσιμη ύλη. Παραδοσιακά, οι διαχειριστές δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιούσαν σύνθετη συμπερασματική λογική για να κατανοήσουν τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς και κατ' επέκταση η χωρική κατανομή του κινδύνου πυρκαγιάς προσεγγιζότανε εμπειρικά. Η αναγκαιότητα για σύγχρονες τεχνικές στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών, όσον αφορά την αποτελεσματική απόκτηση, ανάλυση και έκθεση χωρικών πληροφοριών, σε λιγότερο χρόνο και με λιγότερο κόστος, έφερε στο προσκήνιο τη χρήση της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Η Δασική και η Πυροσβεστική Υπηρεσία καταβάλλουν σημαντικές προσπάθειες και αναπτύσσουν ανάλογα προγράμματα για τον έλεγχο του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών. Τέτοια όμως προγράμματα για να έχουν επιτυχία πρέπει να βασίζονται αφενός μεν στην πληρότητα και ακρίβεια συλλογής των αναγκαίων δεδομένων, αφετέρου δε στην ορθή υλοποίηση των απαραίτητων ενεργειών κατά τις τρεις κύριες φάσεις της διαχείρισης των πυρκαγιών, δηλαδή πριν από την έναρξη της πυρκαγιάς, κατά τη διάρκεια αυτής και μετά την κατάσβεση. Όσον αφορά την τρίτη φάση, σημειώνεται ότι μετά από κάθε πυρκαγιά η Δασική Υπηρεσία εφαρμόζει ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα διαδικασιών, που έχουν ως στόχο την προστασία και ανάπτυξη της καμένης έκτασης. Όπως παραδείγματος χάρη, κήρυξη της έκτασης ως αναδασωτέας, απαγόρευση βοσκής, εκτεταμένες, κατά περίπτωση, αναδασώσεις κ.λπ. Για να σχεδιαστούν όμως, οργανωθούν και υλοποιηθούν αποτελεσματικά τέτοια προγράμματα, απαιτείται μια πλήρης, και σε ετήσια βάση, γνώση τόσο της χωρικής κατανομής των καμένων εκτάσεων όσο και των λοιπών ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των εκτάσεων αυτών. Τονίζεται ότι η αντιμετώπιση των αποτελεσμάτων και επιδράσεων των πυρκαγιών αναβαθμίζεται σημαντικά, όταν εκτός της ετήσιας απογραφής των καμένων εκτάσεων, η διαδικασία επεκταθεί και στα επόμενα έτη. Δηλαδή, αν αναπτυχθεί ένα σύστημα διαχρονικών πληροφοριών που θα αφορά τις καμένες εκτάσεις. Η απογραφή των καμένων εκτάσεων σε εθνικό επίπεδο είναι μια διαδικασία κοπιώδης, δαπανηρή και ίσως αδύνατη με βάση την υφιστάμενη κατάσταση, εξαιτίας της έλλειψης εξειδικευμένου προσωπικού και των απαραίτητων μέσων στη Δασική Υπηρεσία στην αρμοδιότητα της οποίας από το 1999 έχει περιέλθει η χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Η ανάπτυξη των δορυφορικών συστημάτων, της τηλεπισκόπησης, των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών, καθώς και των ηλεκτρονικών υπολογιστών, δίνουν τα τελευταία χρόνια, νέα ώθηση τόσο στην έρευνα όσο και στην εφαρμογή διαφόρων επιστημονικών θεμάτων και προβλημάτων που αφορούν και σχετίζονται με την προστασία και διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων. Η συμβολή των νέων αυτών τεχνολογιών στην επίλυση του προβλήματος της αποτελεσματικής και με ακρίβεια συνολικής απογραφής και χαρτογράφησης όλων των καμένων εκτάσεων στο τέλος της αντιπυρικής περιόδου, είναι το κεντρικό θέμα της παρουσίασης αυτής.

- VII.10. **Κούτσιας, Ν., Γ. Μαλλίνης, και Μ. Κατέρης, 2001β. Ο μετασχηματισμός κυρίων συνιστωσών των δεδομένων του Θεματικού (TM) και Ενισχυμένου Θεματικού Χαρτογράφου (ETM+) του LANDSAT στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Παρουσιάστηκε στην Ελληνική συνάντηση χρηστών του ERDAS, 4 Μαΐου 2001, Αθήνα.**

Βλέπε δημοσίευση III.4.

- VII.9. **Κούτσιας, Ν., Γ. Μαλλίνης, και Μ. Κατέρης, 2001α. Χωρική πολυμεταβλητή ανάλυση των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών για την κατάρτιση χαρτών επικινδυνότητας σε**

**Πανελλαδικό και τοπικό επίπεδο. Διεθνές συνέδριο του Πυροσβεστικού Σώματος «Επιχειρησιακοί Μηχανισμοί, Δασοπυροσβεστικά Μέσα & Νέες Τεχνολογίες», Αθήνα.**

Η χωρική ανάλυση διασποράς εφαρμόστηκε στα σημεία έναρξης των δασικών πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν στην Ελλάδα κατά το χρονικό διάστημα 1985-1996. Η ανάλυση εφαρμόστηκε για να διαπιστωθεί το γεωγραφικό επίπεδο των διοικητικών διαιρέσεων το οποίο κατά κύριο λόγο διαμορφώνει και επηρεάζει την εκδήλωση των δασικών πυρκαγιών. Οι διοικητικές διαιρέσεις οι οποίες εξετάστηκαν και περαιτέρω διερευνήθηκε η επιρροή που ασκούν στη διαμόρφωση των στατιστικών των πυρκαγιών είναι τα επίπεδα της περιφέρειας, του νομού, της επαρχίας, των δήμων και των κοινοτήτων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας αναφορικά με τη διασπορά του αριθμού των πυρκαγιών αυτή επεξηγείτο κατά 18.98% από το διοικητικό επίπεδο της περιφέρειας, 2.3% από τους νομούς, 15.36% από τις επαρχίες και 60.85% από τις κοινότητες ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 2.45% δεν επεξηγείτο από κάποιο επίπεδο και οφείλεται στο σφάλμα. Όσον αφορά την καιγόμενη έκταση, η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έδειξε ότι αυτή επεξηγείτο κατά 3.04% από το επίπεδο της επαρχίας, 33.23% από τους δήμους και 16.26% από τις κοινότητες, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό της τάξης του 47.45% δεν επεξηγείτο από κάποιο επίπεδο και οφείλεται σε άλλους παράγοντες. Συμπερασματικά, ενώ τα γεωγραφικά επίπεδα των διοικητικών διαιρέσεων επεξηγούν σχεδόν το σύνολο της διασποράς του αριθμού των πυρκαγιών, επεξηγούν μόνο το 52.55% της διασποράς της καμένης έκτασης. Η συμπεριφορά αυτή είναι λογική διότι ο αριθμός των πυρκαγιών σχετίζεται και ερμηνεύεται πολύ περισσότερο από κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά τα οποία προσδιορίζονται κύρια από τις διοικητικές διαιρέσεις, ενώ η καιγόμενη έκταση οφείλεται και σε άλλους παράγοντες που δεν σχετίζονται και ερμηνεύονται από το επίπεδο των διοικητικών διαιρέσεων. Εκτιμώντας τη χωρική διασπορά των συνιστωσών, μπορεί να προσδιοριστεί το γεωγραφικό εκείνο επίπεδο στο οποίο θα πρέπει να βασιστεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα έγκαιρης πρόληψης και καταστολής των δασικών πυρκαγιών. Επίσης, η χωρική εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών, προϋποθέτει τη διερεύνηση του γεωγραφικού επιπέδου στο οποίο η εκτίμηση θα πρέπει να αναπτυχθεί ώστε να εξασφαλιστεί η αποδοτικότητα του βαθμού επικινδυνότητας. Η περσινή αλματώδης αύξηση των δασικών πυρκαγιών στη χώρα μας, ανέδειξε ένα σημαντικό κενό που υπάρχει στο χώρο της βραχυπρόθεσμης/μακροπρόθεσμης πρόγνωσης/πρόβλεψης των δασικών πυρκαγιών. Χάρτες επικινδυνότητας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο τόσο της εκδήλωσης των δασικών πυρκαγιών όσο και της εξέλιξής τους αποτελούν ένα σημαντικό διαχειριστικό εργαλείο το οποίο μπορεί να βοηθήσει στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση και διαχείριση των πυρκαγιών. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η χωρική ανάλυση περιβαλλοντικών παραγόντων που διαμορφώνουν τόσο τον κίνδυνο έναρξης όσο και τον κίνδυνο διάδοσης των δασικών πυρκαγιών, με στόχο την κατάρτιση χαρτών επικινδυνότητας. Η ανάλυση βασίστηκε στην επεξεργασία ιστορικών παρατηρήσεων εκδήλωσης των δασικών πυρκαγιών με μοντέλα παλινδρόμησης σε δύο γεωγραφικά επίπεδα, σε αυτό της χώρας και αυτό του νομού (Ν. Χαλκιδικής). Η γεωγραφική βάση των εξαρτημένων μεταβλητών συμπεριλαμβάνει στοιχεία όπως το ανάγλυφο, τους τύπους καυσίμων στις περιοχές εκδήλωσης των πυρκαγιών, δείκτες από δορυφορικά δεδομένα, τις χρήσεις γης, ζώνες ευαισθησίας γύρω από οικισμούς και τεχνητά δίκτυα υποδομών, κ.ά. Βάση του μοντέλου της λογιστικής παλινδρόμησης, με συντελεστή συσχέτισης  $R=0.543$ , διαπιστώθηκε ότι στο θεματικό χάρτη επικινδυνότητας των πυρκαγιών το μεγαλύτερο ποσοστό (42%) των πυρκαγιών, οι οποίες αντιστοιχούν σε πυρκαγιές με μικρή συνολική καιγόμενη έκταση, κατανέμονται στην 1η κλάση επικινδυνότητας (λιγότερο επικίνδυνη). Τα αποτελέσματα του λογιστικού μοντέλου έδωσαν συνολική ακρίβεια 73.7% για τη διάκριση μεταξύ των σημείων έναρξης και μη. Οι θεματικοί χάρτες επικινδυνότητας με βάση τη λογιστική παλινδρόμηση έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα με την πλειοψηφία των πυρκαγιών (49%) να ανήκουν στην 3η και πιο επικίνδυνη κατηγορία. Στο γεωγραφικό επίπεδο της χώρας τα αποτελέσματα των μοντέλων ήταν λιγότερο ικανοποιητικά, γεγονός που οφείλεται στη μικρότερη χωρική ανάλυση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν και αφετέρου στο γεγονός ότι ιεραρχικά μεγαλύτερα γεωγραφικά επίπεδα παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλομορφία.

VII.8. **Καρτέρης, Μ., Π. Μπαλατσός, και Ν. Κούτσιας, 2001. FUEGO: Ένα δορυφορικά βασισμένο σύστημα στους φορείς αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών. Διεθνές συνέδριο του Πυροσβεστικού Σώματος «Επιχειρησιακοί Μηχανισμοί, Δασοπυροσβεστικά Μέσα & Νέες Τεχνολογίες», Αθήνα.**

Στη μεσογειακή λεκάνη, οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν ένα από τα μεγάλα οικολογικά προβλήματα το οποίο σχετίζεται με τη διαδοχή της βλάστησης, την υποβάθμιση των φυσικών δασικών οικοσυστημάτων, την τροποποίηση του τοπίου, κ.ά. Αντικείμενα τα οποία σχετίζονται με τη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών, όπως η γρήγορη και σωστή ανίχνευση και παρακολούθηση των δασικών πυρκαγιών, εκτίμηση των καταστροφών, χαρτογράφηση των

καμένων εκτάσεων αποτελούν ενεργά ερευνητικά αντικείμενα της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Έως τώρα στο πεδίο της δορυφορικής τηλεπισκόπησης δεν υπάρχει κάποιο δορυφορικό σύστημα ειδικά σχεδιασμένο ώστε να καλύπτει τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των δασικών πυρκαγιών. Το σύστημα FUEGO σχεδιάζεται στα πλαίσια Ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος έτσι ώστε να καλύψει αυτό το κενό. Θα είναι το πρώτο δορυφορικό σύστημα ειδικά σχεδιασμένο ώστε να είναι συμβατό με τις απαιτήσεις που προϋποθέτει η αποτελεσματική διαχείριση των δασικών πυρκαγιών όπως επίσης και των απαιτήσεων των χρηστών, ώστε να αποτελέσει ένα ιδεατό εργαλείο για την αποτελεσματική διαχείριση των δασικών πυρκαγιών. Το σύστημα αυτό θα συνεισφέρει στη γρήγορη και ακριβή ανίχνευση και παρακολούθηση των δασικών πυρκαγιών σε περιοχές υψηλού κινδύνου. Επίσης, θα συνεισφέρει στην πρόληψη των δασικών πυρκαγιών και εκτίμηση των καταστροφών. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται μερικά από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος αναφορικά με τα γνωρίσματα των δασικών πυρκαγιών.

VII.7. **Κούτσιας, Ν., and Μ. Καρτέρης. 1999. Μοντελοποίηση και χαρτογράφηση του βαθμού επικινδυνότητας έναρξης δασικών πυρκαγιών σε εθνική κλίμακα. 1ο Πανελλήνιο συνέδριο «Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Δυνατότητες και εφαρμογές. Προοπτικές και προκλήσεις» Ελληνική Εταιρία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, Αθήνα, 19 σελ.**

Ερευνητικό αντικείμενο της εργασίας ήταν η μοντελοποίηση της χωρικής διάταξης των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών σε εθνικό επίπεδο, με στόχο την εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας των γεωγραφικών μονάδων του χώρου που ορίζονται από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνιστώσες. Η μοντελοποίηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών παραγόντων που θεωρητικά επηρεάζουν το βαθμό επικινδυνότητας έναρξης των δασικών πυρκαγιών διεξήχθη χρησιμοποιώντας ως στατιστική πολυδιάστατη ανάλυση τη λογιστική παλινδρόμηση. Ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών το οποίο περιλαμβάνει περιβαλλοντικές συνιστώσες του χώρου και συνίσταται δεδομένα τοπογραφικά, βλαστητικά, κλιματικά, κοινωνικοοικονομικά, δημογραφικά, δορυφορικά, δεικτών δομής του τοπίου και άλλα και τα οποία ορίστηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές, δημιουργήθηκε και χρησιμοποιήθηκε περαιτέρω για τη μοντελοποίηση του βαθμού επικινδυνότητας στο επίπεδο της Ελλάδας. Ως εξαρτημένη μεταβλητή χρησιμοποιήθηκαν τα σημεία έναρξης των δασικών πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν κατά τη χρονική διάρκεια 1985-1996. Η αρκετά δομημένη, χωρικά και χρονικά, γεωγραφική βάση δεδομένων έδωσε τη δυνατότητα μελέτης και στατιστικής ανάλυσης σημαντικών στατιστικά συσχετίσεων μεταξύ των σημείων έναρξης των δασικών πυρκαγιών και των περιβαλλοντικών μεταβλητών. Η χωρική κατανομή του βαθμού επικινδυνότητας εμφάνισης δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης παρουσιάζεται με τη μορφή θεματικού χάρτη ο οποίος δημιουργήθηκε βάση των αποτελεσμάτων της λογιστικής παλινδρόμησης. Το κύριο αντικείμενο της μελέτης αυτής ήταν η ανάδειξη της χρησιμότητας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών τα οποία με τη βοήθεια κατάλληλων στατιστικών εργαλείων μπορούν να συνεισφέρουν πρώτον στην καλύτερη κατανόηση του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών και δεύτερον στην προσφορά νέων πληροφοριών κατάλληλων για την αποτελεσματική διαχείριση αυτών. Επίσης η μελέτη αυτή ανέδειξε την αξία της λογιστικής παλινδρόμησης στην ερμηνεία και μοντελοποίηση φαινομένων τα οποία μπορούν να εκφραστούν με ένα δυαδικό τρόπο, κάτι συμβαίνει ή όχι. Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν ένα πολυσύνθετο χωρικό φαινόμενο το οποίο επηρεάζεται έντονα από περιβαλλοντικούς και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, καθώς επίσης και από τη χωρική αλληλοεπίδραση αυτών. Στα πλαίσια ενός καλοσχεδιασμένου συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών, οι αναγκαίοι παράγοντες για την ερμηνεία φαινομένων όπως στην περίπτωση αυτή οι δασικές πυρκαγιές, μπορούν αποτελεσματικά να συνδυαστούν σε χωρικό επίπεδο δημιουργώντας έτσι τις αναγκαίες δομές και χωρικές συσχετίσεις για την ανάπτυξη μοντέλων. Η τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών μπορεί να στηρίξει την ανάπτυξη στρατηγικών, σε χωρική και χρονική κλίμακα, για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών. Η γνώση των περιοχών υψηλού κινδύνου θα προσανατολίσει τους αρμόδιους φορείς προς τη σωστή κατεύθυνση εφαρμογής προγραμμάτων πυροπροστασίας. Η εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων θα τεκμηριώνεται ποσοτικά με καθορισμό χωρικών και χρονικών προτεραιοτήτων στις ζώνες υψηλού κινδύνου, ελαχιστοποιώντας το κόστος και μεγιστοποιώντας ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητά τους.

VII.6. **Καρτέρης, Μ. και Ν. Κούτσιας. 1999. Αναλυτικές διαδικασίες για την χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα του Landsat. 2ο Συνέδριο ERDAS. Αθήνα.**

Παρουσιάστηκαν οι τεχνικές και διαδικασίες που εφαρμόζονται για τη χαρτογράφηση των



καμένων εκτάσεων με δορυφορικά δεδομένα.

- VII.5. Παπαγεωργίου, Κ., Μ. Καρτέρης, και Ν. Κούτσιας, Β. Γιαννακόπουλος, Α. Μάκρας. 1998. Εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Τηλεπισκόπησης. Παρουσιάστηκε στο διεθνές συνέδριο «Οι πυρκαγιές στα Μεσογειακά Δάση: Πρόληψη-Καταστολή-Διάβρωση του Εδάφους-Αναδασώσεις». Greek National Commission for UNESCO, Αθήνα.

Στην παρουσίαση αυτή παρουσιάστηκε μια νέα, για τα Ελληνικά δεδομένα, μεθοδολογία για την εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας έναρξης και διάδοσης δασικών πυρκαγιών με μεθόδους Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Η περιοχή έρευνας ήταν ο Νομός Χαλκιδικής. Η καινοτομία της μεθοδολογίας έγκειται στη χρησιμοποίηση εξειδικευμένων προγραμμάτων εξομίωσης της συμπεριφοράς και εξέλιξης της πυρκαγιάς (FARSITE). Οι εκτιμώμενες συνιστώσες του προγράμματος, το οποίο βασίζεται στις εξισώσεις συμπεριφοράς και εξέλιξης της πυρκαγιάς του ROTHERMEL χρησιμοποιήθηκαν για την κατηγοριοποίηση σε τάξεις μεγέθους επικινδυνότητας έναρξης και διάδοσης των πυρκαγιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μεθοδολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία ιδιαίτερα όταν το σύστημα προσαρμοστεί περισσότερο στα Ελληνικά δεδομένα.

- VII.4. Καρτέρης, Μ. και Ν. Κούτσιας. 1998. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση στη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Δυνατότητες και προοπτικές. Παρουσιάστηκε στην ημερίδα «Οι δασικές πυρκαγιές στα περιαστικά δάση», Δίκτυο Πυρσός, Αθήνα.

Παρουσιάστηκαν γενικότερα θέματα και προβληματισμοί για το σύστημα χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων στην Ελλάδα

- VII.3. Παπαγεωργίου, Κ., Μ. Καρτέρης, και Ν. Κούτσιας. 1998. Ανάλυση της διάδοσης των δασικών πυρκαγιών με τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Παρουσιάστηκε στην 8η συνάντηση Ελλήνων χρηστών του γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών Arc/Info-ArcView, Θεσσαλονίκη.

Παρουσιάστηκαν θέματα μελέτης της διάδοσης-εξέλιξης των δασικών πυρκαγιών με τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Γενικότερος στόχος ήταν η χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων για την εκτίμηση του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών.

- VII.2. Κούτσιας, Ν., and Μ. Καρτέρης. 1997. Στατιστική μοντελοποίηση διαχρονικών δορυφορικών δεδομένων του Θεματικού Χαρτογράφου για τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων. Παρουσιάστηκε στην ημερίδα «Διερεύνηση της συμβολής της τηλεπισκόπησης στην ανίχνευση του είδους και της ποιότητας της βλάστησης και στην εκτίμηση της συγκομιδής», Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, pp. 24.

Βλέπε δημοσίευση Ι.1

- VII.1. Καρτέρης, Μ. και Ν. Κούτσιας. 1996. Χαρτογράφηση δασικής καύσιμης ύλης με τεχνικές τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών. Παρουσιάστηκε στο Συμπόσιο με τίτλο “Τηλεανίχνευση και Εφαρμογές”, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, Αθήνα, 28-29 Νοεμβρίου 1996.

Βλέπε δημοσίευση Ι.5.

## VIII. ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

- VIII.1. Κούτσιας, Ν., 2001. Η δορυφορική τεχνολογία και τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών σε στρατιωτικής φύσεως εφαρμογές. Στρατιωτική Επιθεώρηση, Τεύχος

**1, Ιανουάριος-Φεβρουάριος, σελ. 86-101.**

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει σε γενικές γραμμές και απλοποιημένη μορφή τις αρχές των επιστημών της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) καθώς και διάφορες εφαρμογές στις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία. Έμφαση δίνεται στη χρήση των εργαλείων αυτών σε θέματα τα οποία σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με στρατιωτικής φύσης εφαρμογές.