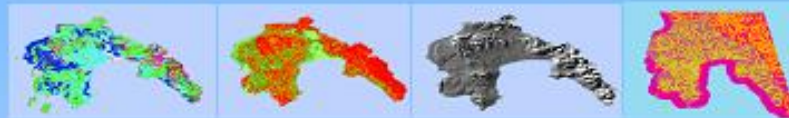


**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**



**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Δι-ιδρυματικό Π.Μ.Σ.  
«Πρόληψη και Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών»**



**“ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΔΑΣΙΚΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ  
ΕΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ  
ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ”**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή: Μάλαπέρδας Γεώργιος**



**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Χρυσοπούλου – Σερελή Αικατερίνη**

**Αθήνα, Φεβρουάριος 2009**

«Εκτίμηση του κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς στο Ν.Μεσσηνίας με τη χρήση  
Τηλεπισκόπησης και ΓΠΣ»

Μαλαπέρδας Γεώργιος <sup>(1)</sup>

(1) Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Θετικών Επιστημών Τμήμα

Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος

envcart@yahoo.gr

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Αντικείμενο έρευνας της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός μοντέλου πιθανοτήτων εμφάνισης δασικών πυρκαγιών, με στόχο την εκτίμηση του βαθμού πυρο-επικινδυνότητας των γεωγραφικών μονάδων του χώρου, που ορίζονται από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνιστώσες. Η περιοχή μελέτης είναι ο νομός Μεσσηνίας, ο οποίος συμπεριλαμβάνεται σ' αυτούς που επλήγησαν στις μεγάλες πυρκαγιές της χώρας το 2007. Η μοντελοποίηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικό-οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν το βαθμό επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών βασίστηκε στη γεωγραφική πολυμεταβλητή ανάλυση ιστορικών στατιστικών δεδομένων των πυρκαγιών (για το έτος 2007) και περιβαλλοντικών παραγόντων, με βάση το στατιστικό μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης. Βάση των αποτελεσμάτων μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το μοντέλο λειτουργεί ικανοποιητικά καθώς αποτυπώνει και κατηγοριοποιεί τις 10 από τις 12 μεγάλες πυρκαγιές (καμένης έκτασης μεγαλύτερες από 1000 στρέμματα) ενώ γενικά κατηγοριοποιεί τις 24 από τις 31 συνολικά πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν στο νομό κατά το έτος 2007.

Λέξεις Κλειδιά: Κίνδυνος πυρκαγιάς, GIS, Τηλεπισκόπηση, Μεσσηνία, Μοντελοποίηση

**ABSTRACT**

In this study the potential of satellite remote sensing coupled with Geographical Information Systems (GIS) for the assessment of fire risk in the Preference of Messinia, in South Greece, is examined. The Preference of Messinia is one of the preferences of Greece that had serious problems during the big fires back on year 2007. In order for this to be accomplished, satellite images of varying spatial resolutions have been selected for processing, whereas satellite products as well as in-site information were integrated in a Geographic Information System. Subsequently, a fire risk GIS model was developed taking into account factors favouring the ignition of a fire, such as combustion parameters, inflammable material, slope, hillshade, proximity to the road network, and urban areas and distance from water sources. It was found that despite the size of the Preference and its pronounced topography, the integration of satellite remote sensing with GIS techniques, can substantially support in terms of fire prevention management of the Preference.

Keywords: Fire Risk, GIS, Satellite Images, Remote Sensing, Messenia, Simulation

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ABSTRACT</b>	<b>ΣΕΛ.2</b>
<b>1.1 ΓΕΝΙΚΑ - ΟΡΙΣΜΟΙ</b>	<b>ΣΕΛ.5</b>
1.1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ	ΣΕΛ.5
1.1.2 ΟΙ ΜΕΓΑΛΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΤΟΥ 2007	ΣΕΛ.6
1.1.3 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΝΟΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	ΣΕΛ.8
1.1.4 ΚΛΙΜΑ	ΣΕΛ.8
1.1.5 ΧΛΩΡΙΔΑ	ΣΕΛ.10
1.1.6 ΠΑΝΙΔΑ	ΣΕΛ.11
<b>1.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ</b>	<b>ΣΕΛ.13</b>
1.2.1 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ	ΣΕΛ.13
1.2.1 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΑΝΗΣ-ΠΥΛΙΑΣ-ΚΕΝΤ. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ ΚΑΙ Δ.ΑΥΛΩΝΟΣ	ΣΕΛ.13
1.2.1.1 ΖΗΜΙΕΣ ΣΕ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ – ΚΑΛ. ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΣΕΛ.13
1.2.1.2 ΖΗΜΙΕΣ ΣΤΟ ΖΩΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΣΕΛ.14
1.2.1.3 ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΑΓΡΟΙΚΙΕΣ	ΣΕΛ.14
1.2.2 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΗΜΩΝ ΔΩΡΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΔΑΝΙΑΣ	ΣΕΛ.14
1.2.3 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 23 -27 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ	ΣΕΛ.14
1.2.3.1 ΖΗΜΙΕΣ ΣΕ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ – ΚΑΛ. ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΣΕΛ.14
1.2.3.1Α ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΑΥΓΕΤΟΥ – ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	ΣΕΛ.14
1.2.3.1Β ΠΕΡ. ΔΗΜΩΝ ΑΝΔΑΝΙΑΣ, ΟΙΧΑΛΙΑΣ, ΜΕΛΙΓΑΛΑ ΚΑΙ ΑΡΦΑΡΩΝ	ΣΕΛ.15
1.2.3.1Γ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΗΜΩΝ ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ ΚΑΙ ΓΑΡΓΑΛΙΑΝΩΝ	ΣΕΛ.15
1.2.3.2 ΖΗΜΙΕΣ ΣΤΟ ΖΩΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΣΕΛ.15
1.2.3.3 ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΑΓΡΟΙΚΙΕΣ	ΣΕΛ.16
1.2.3.4 ΥΠΟΔΟΜΕΣ	ΣΕΛ.16
1.2.2 ΆΛΛΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΣΕΛ.17
<b>1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.)</b>	<b>ΣΕΛ.19</b>
<b>1.4 ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΙΣΗ</b>	<b>ΣΕΛ.19</b>
1.4.1 ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ.19
1.4.2 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΙΚΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ	ΣΕΛ.21
1.4.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΟΜΕΝΗΣ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ	ΣΕΛ.21
1.4.4 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΕΛ.21
1.4.5 ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	ΣΕΛ.22
1.4.6 ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ NDVI	ΣΕΛ.23

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

<b>2. 1 Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ</b>	<b>ΣΕΛ.24</b>
<b>2.2 G.I.S.</b>	<b>ΣΕΛ.25</b>
2.2.1 ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ.25
2.2.2 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ	ΣΕΛ.28
2.2.2Α ΣΗΜΕΙΑΚΑ	ΣΕΛ.28
2.2.2Β ΓΡΑΜΜΙΚΑ	ΣΕΛ.28
2.2.2Γ ΠΟΛΥΓΩΝΑ	ΣΕΛ.28
2.2.2Δ RASTER	ΣΕΛ.29
<b>2.3.ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ</b>	<b>ΣΕΛ.30</b>
2.3.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΣΕΛ.31
2.3.2 ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡ.	ΣΕΛ.32
2.3.3 ΆΛΛΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ	ΣΕΛ.32
<b>2.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΧΑΡΤΗ ΦΥΤΟΚΑΛΥΨΗΣ</b>	<b>ΣΕΛ.33</b>
<b>2.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ</b>	<b>ΣΕΛ.36</b>
<b>2.6 ΑΝΑΛΥΣΗ</b>	<b>ΣΕΛ.37</b>
2.6.1 TERRITORIAL RISK ASSESMENT (FRT) : ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΣΕΛ.38

2.6.2 ANTHROPOGENIC RISK ASSESSMENT (FR <sub>A</sub> ) : ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΣΕΛ.41
2.6.3 INFRASTRUCTURE RISK ASSESSMENT (FR <sub>J</sub> ) : ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ/ΥΠΟΔΟΜΩΝ	ΣΕΛ.44
2.6.4 ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ	ΣΕΛ.48

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**

3.1.ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007	ΣΕΛ.50
3.2.ΧΩΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΤΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ	ΣΕΛ.51
3.3.ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	ΣΕΛ.52

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

ΓΕΝΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ	ΣΕΛ.57
ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	ΣΕΛ.57
ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	ΣΕΛ.58
ΒΑΣΕΙ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ/ΥΠΟΔΟΜΩΝ	ΣΕΛ.58
ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ	ΣΕΛ.59

<i>ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΑΡΤΩΝ</i>	60-73
--------------------------	-------

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 . ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007**

ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΑΥΓΕΤΟΥ – ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	ΣΕΛ.74
ΠΕΡΙΟΧΗ ΧΡΥΣΟΚΕΛΛΑΡΙΑΣ ΠΥΛΙΑΣ	ΣΕΛ.81
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΩΝΑ – ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΗ ΜΑΝΗ	ΣΕΛ.84

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	ΣΕΛ.88
-------------------------	--------

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

## 1.1 ΓΕΝΙΚΑ – ΟΡΙΣΜΟΙ

### 1.1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο νομός Μεσσηνίας κατέχει το ΝΔ άκρο της Πελοποννήσου. Συνορεύει προς βορά με το νομό Ηλείας (γεωφυσικό όριο μεταξύ των νομών είναι η κοιλάδα της Νέδας) και ανατολικά με τους νομούς Αρκαδίας και Λακωνίας. Η συνολική έκταση του είναι 2.997 km<sup>2</sup> . Πρωτεύουσα του νομού είναι η Καλαμάτα, ενώ σημαντικότερες πόλεις της περιοχής είναι η Κυπαρισσία, η Μεσσήνη, η Πύλος, οι Γαργαλιάνοι και τα Φιλιατρά. Στο νομό ανήκουν επίσης τα γειτονικά νησιά Πρώτη, Σαπιέντζα, Σφακτηρία και άλλες μικρότερες βραχονησίδες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση κινδύνου πυρκαγιών σε συνδυασμό με την τηλεπισκόπηση και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο νομό Μεσσηνίας και η μετέπειτα συγκρισή του με τις καταστροφικές πυρκαγιές του Ιουλίου του 2007. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες LANDSAT TM έτους λήψεως 1998, 9 χρόνια περίπου πριν τις καταστροφικές πυρκαγιές στην περιοχή μελέτης, για την ανάλυση της βλάστησης.

Οι παράγοντες που αναλύθηκαν για το μοντέλο εκτίμησης επικινδυνότητας πυρκαγιάς σε GIS βασίστηκαν στην ανάλυση για τον ορεινό όγκο Βίκου – Αωου που έγινε από το Εθνικό Αστεροσκοπείο (Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης - Πετράκης, Ψίλογλου, Λιανού) σε συνεργασία με το τμήμα Φυσικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (τομέας Τηλεπισκόπησης και ανάλυσης εικόνων – Κεραμιτσόγλου, Κάρταλης). Αναπτύχθηκε το συγκεκριμένο μοντέλο διότι αποτελεί ένα από τα πιο σύγχρονα μοντέλα που εφαρμόστηκαν στον Ελλαδικό χώρο αναφορικά με την επικινδυνότητα πυρκαγιών. Βασίζεται και προσαρμόζεται από αξιόπιστες ξένες μελέτες στα ελληνικά δεδομένα και τα γεωμορφολογικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται, ταυτίζονται σε μεγάλο

βαθμό στην περιοχή μελέτης μας λόγω της μεγάλης έκτασης που περιλαμβάνει ο ορεινός όγκος του Ταυγέτου στο νομό Μεσσηνίας.

Αναλύονται τρεις κύριοι παράγοντες που ο καθένας περιλαμβάνει υποπαραμέτρους. Ο πρώτος κύριος παράγοντας που απεικονίζεται είναι ο Εδαφικός (φυτοκάλυψη-κλίσεις εδάφους-σκίαση εδάφους). Ο δεύτερος είναι ο ανθρωποκεντρικός που εξετάζει βασικές ανθρώπινες δραστηριότητες όπως την απόσταση από το οδικό δίκτυο και την απόσταση από οικιστικές περιοχές. Ο τρίτος αφορά τα έργα ανάπτυξης/έργα υποδομών και συμπεριλαμβάνει την απόσταση από το υδρογραφικό δίκτυο, την απόσταση από λίμνες και την απόσταση από πυροσβεστικούς κρουνοί.

Η διαφοροποίηση στη συγκεκριμένη εργασία είναι ότι στον πρώτο κύριο παράγοντα που αφορά τις εδαφικές παραμέτρους εκτός από την φυτοκάλυψη και τις κλίσεις των εδαφών χρησιμοποιήθηκε και η σκίαση που απεικονίζει ο νομός στις 12:00 μ.μ. Επίσης το μοντέλο χρησιμοποιείται σε μια αρκετά μεγάλη έκταση που γενικότερα μπορεί να αποδείξει πως μπορεί να οδηγήσει σε ασφαλή συμπεράσματα όχι μόνο σε ορεινές περιοχές αλλά ακόμα και σε ημιορεινές ή και πεδινές.

### 1.1.2 ΟΙ ΜΕΓΑΛΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΤΟΥ 2007

Ο Νομός Μεσσηνίας συγκαταλέγεται μεταξύ εκείνων των περιοχών της χώρας που υπέστησαν σοβαρές καταστροφές από τις πυρκαγιές κατά την διάρκεια των θερινών μηνών. Οι ζημιές που υπέστη από τις πυρκαγιές του Ιουλίου αυξήθηκαν με ρυθμούς γεωμετρικής προόδου από τις πρωτόγνωρες σε έκταση φωτιές του περασμένου Αυγούστου.

Οι συνέπειες των πυρκαγιών αυτών είναι τεράστιες για την οικονομική, κοινωνική ζωή τόσο των πληγεισών περιοχών όσο και συνολικά του Νομού. Ανυπολόγιστες όμως είναι και οι απώλειες στο τομέα των φυσικών πόρων καθώς το φυσικό περιβάλλον του Νομού αποτελεί ίσως το βασικότερο συγκριτικό πλεονέκτημα της Μεσσηνίας.

## Σύνοψη των πυρκαγιών:

Την περίοδο του Ιουλίου του 2007 και πιο συγκεκριμένα, από 18-27 σημειώθηκαν οι εξής τρεις μεγάλες πυρκαγιές:

- α) στην περιοχή της Μάνης -όριο με Νομό Λακωνίας
- β) στην Πυλία-περιοχή Χρυσοκελλαριάς
- γ) στο κεντρικό τμήμα του Νομού ήτοι Δήμοι: Παπαφλέσσα, Βουφράδος, Νέστορος, Ιθώμης (Βαλύρα), Μεσσήνης (Αβραμιού), Αριστομένης. Μικρής έκτασης ήταν οι πυρκαγιές και στον Δ. Αυλώνας.

Την 16<sup>η</sup> Αυγούστου 2007 οι Δήμοι Δωρίου και Ανδανίας αντιμετώπισαν μεγάλες σε έκταση πυρκαγιές. Από αυτές επλήγησαν κυρίως τα δημοτικά διαμερίσματα Δωρίου και Βασιλικού του Δ. Δωρίου και τα δημοτικά διαμερίσματα Ηλέκτρας και Κωνσταντίνων του Δ. Ανδανίας.

Ωστόσο, οι πυρκαγιές που δημιούργησαν τα σοβαρότερα προβλήματα και τις μεγαλύτερες σε μέγεθος καταστροφές ήταν αυτές που συνέβησαν μεταξύ 23-27 Αυγούστου και οι οποίες έπληξαν:

- α) τον Ταΰγετο
- β) τις περιοχές των Δήμων:
  1. Καλαμάτας (ορεινά δημοτικά διαμερίσματα όπως Λαδά, Καρβέλι, Αρτεμησία, Αλαγονία, Πηγές, Ελαιοχώρι, Νέδουσα, Βέργα)
  2. Ανδανίας (δημοτικά διαμερίσματα: Ηλέκτρας, Κωνσταντίνων, Δεσύλα, Καρνάσι)
  3. Οιχαλίας (δημοτικά διαμερίσματα: Μερόπης και Πεύκου)
  4. Μελιγαλά (στην έδρα του Δήμου)
  5. Θουρίας (στα όρια με το Νομό Αρκαδίας, δημοτικό διαμέρισμα Πολιανής)
  6. Φιλιατρών (δημοτικό διαμέρισμα Χριστιάνων)
  7. Δωρίου ( δημοτικά διαμερίσματα Βασιλικού-Κόκλας)

### 1.1.3 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

#### ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΚΤΑΣΕΩΝ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	1115 km <sup>2</sup>	37,3%
ΗΜΙΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	785 km <sup>2</sup>	26,3%
ΠΕΔΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	1088 km <sup>2</sup>	36,4%

**Πίνακας 1:** “Κατανομή Εκτάσεων Ν.Μεσσηνίας”

Στα νότια βρέχεται από τον Μεσσηνιακό κόλπο ενώ δυτικά από το Ιόνιο Πέλαγος. Οι ακτές του νομού χαρακτηρίζονται ομαλές αλλά σχηματίζουν δυο μεγάλους κόλπους, τον Μεσσηνιακό και τον ανοιχτό κόλπο της Κυπαρισσίας. Στις δυτικές ακτές υπάρχει το λιμάνι της Πύλου (ή αλλιώς Ναβαρίνου όπου έγινε και η ομώνυμη ναυμαχία), που θεωρείται ένα απ’ τα μεγαλύτερα και ασφαλέστερα φυσικά λιμάνια της Ευρώπης.

Τα σημαντικότερα βουνά της Μεσσηνίας είναι ο Ταΰγετος (τοπίο σπάνιας φυσικής ομορφιάς) στα σύνορα με τη Λακωνία, και το όρος Διαφορτί ή Λύκεων στα αρκαδικά σύνορα. Άλλα βουνά είναι η Νόμια, η Πελενίτσα, η Ιθώμη, ο Βούνοκας και ο Λυκόδημος.

Οι πεδιάδες και κοιλάδες που βρίσκονται ανάμεσα στα βουνά είναι ευφορότατες και αρδεύονται από πολλά ποτάμια. Το δυτικό τμήμα της Μεσσηνίας είναι σχεδόν, τελείως πεδινό (πίνακας 1- κατανομή εκτάσεων). Οι κάτοικοι στην ύπαιθρο ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία. Δημητριακά, ρύζι, εσπεριδοειδή, σταφίδα, ελιές, πατάτες και αμπελουργία είναι τα κύρια προϊόντα. Η βιομηχανική ζώνη της περιοχής είναι κυρίως συγκεντρωμένη στην Καλαμάτα.

### 1.1.4 ΚΛΙΜΑ

Το κλίμα του νομού χαρακτηρίζεται ασθενές μεσογειακό (εύκρατο) έως υποτροπικό. Ο χειμώνας είναι ήπιος ενώ το καλοκαίρι εκτεταμένο και θερμό. Η ψυχρή περίοδος διαρκεί από το Νοέμβριο έως τον Απρίλιο και η θερμή από

το Μάιο έως τον Οκτώβριο. Το μέσο ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων φτάνει τα 751,2 χιλ./έτος, με το μέγιστο ύψος να εμφανίζεται το χειμώνα (332,3 χιλ.). Ακολουθεί το φθινόπωρο με 249,9 χιλ., η άνοιξη με 146,6 χιλ. και τέλος το καλοκαίρι με 22,4 χιλ. Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Ιούλιος (5,2 χιλ.) ενώ ο πιο βροχερός θεωρείται ο Νοέμβριος (138,2 χιλ.). Η μέση ετήσια σχετική υγρασία φτάνει το 67,7%, με ξηρότερο μήνα τον Ιούλιο (57,9%) και υγρότερο τον Νοέμβριο (74,6%). Όσον αφορά τη μέση μηνιαία θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του έτους, η ελάχιστη παρουσιάζεται τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο με 10ο C και η μέγιστη τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο με 28° C.

#### Υδρολογία:

Τα στοιχεία που παρατίθενται παρακάτω, αφορούν τις παραμέτρους που αποτελούν την βασική εξίσωση του υδρολογικού ισοζυγίου, δηλαδή των βροχοπτώσεων, της επιφανειακής απορροής, της εξατμισοδιαπνοής και της κατείσδυσης (Σκάγιας, 1978).

Βροχόπτωση : Γενικότερα, στο γεωγραφικό διαμέρισμα της Πελοποννήσου το ετήσιο ύψος βροχής ελαττώνεται από δυσμάς προς ανατολάς και από βορρά προς νότο. Η διαφορά αυτή οφείλεται κυρίως στη διαφορά διανομής του ύψους βροχής κατά τους μήνες της υγρής περιόδου. Ακόμη, μπορεί να αποδοθεί και στις υφέσεις οι οποίες αφθονούν κατά την υγρή κυρίως εποχή και από δυσμάς προς ανατολάς.

Επιφανειακή απορροή : Το νερό των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων το οποίο δεν συμπεριλαμβάνεται στην εξατμισοδιαπνοή και την κατείσδυση απορρέει μέσω του υδρογραφικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής μελέτης το οποίο είναι πυκνό.

Εξατμισοδιαπνοή : Στοιχεία εξατμισοδιαπνοής δεν υφίστανται γενικότερα για το διαμέρισμα της Πελοποννήσου.

Κατείσδυση : Στη διεθνή βιβλιογραφία της υδρογεωλογίας, οι μέσοι ετήσιοι συντελεστές κατεϊσδύσεως σε καρστικές περιοχές κυμαίνονται μεταξύ 20-70% επί του συνόλου των ετήσιων βροχοπτώσεων. Γενικά για τον ελληνικό χώρο και βάσει των μέχρι σήμερα δεδομένων, δεχόμαστε ως μέσο συντελεστή κατεϊσδύσεως το ποσοστό 45-50% επί του μέσου ετήσιου ύψους βροχοπτώσεων.

### 1.1.5 ΧΛΩΡΙΔΑ

Η Μεσσηνιακή γη φιλοξενεί περισσότερα από 700 είδη φυτών εκ των οποίων τα 80 είναι ενδημικά ενώ τα 32 τα συναντά κανείς μόνο στις ψηλές κορυφές του Ταυγέτου. Η πλούσια βλάστηση του μεσσηνιακού τόπου παρατηρείται σε κάθε υψομετρική ζώνη, ανάλογα με τη θερμοκρασία και τη μορφολογία του εδάφους. Στην παραθαλάσσια ζώνη ο επισκέπτης συναντά μεμονωμένα ή σε συστάδες φοινικόδεντρα, καταπράσινα κακτοειδή, αλμυρίκια (*Tamarix cretica*) καθώς και πολυάριθμες κιτρινοπράσινες καλαμιές. Οι πικροδάφνες (*Nerium oleander*) με τα ροζ και λευκά άνθη στολίζουν τα τοπία ενώ παντού υπάρχουν διάσπαρτα πεύκα και πανύψηλοι ευκάλυπτοι. Επιπλέον, υπάρχουν πολυάριθμα είδη από μικρά θαμνώδη φυτά και φρύγανα.

Στην πεδινή ζώνη κυριαρχούν οι ελαιώνες αποδεικνύοντας έτσι την ευφορία της μεσσηνιακής γης. Οι συκιές, τα αμπέλια και τα σταφιδοαμπέλια μαζί με τις μικρές εκτάσεις καλαμποκιού, κριθαριού και άλλων σιτηρών δηλώνουν την πλούσια γονιμότητα της περιοχής. Κηπευτικά σε θερμοκήπια ή στην ύπαιθρο, όσπρια και εσπεριδοειδή καλλιεργούνται επίσης στην περιοχή. Ωστόσο, πλάι σε αυτές τις καλλιέργειες, το τοπίο συμπληρώνεται σποραδικά από καταπράσινες μουριές, αγριοροδιές, αγριοαχλαδιές και αμυγδαλιές με λευκά άνθη ενώ συνθέσεις από βατομουριές, κατακίτρινα σπάρτα (*Spartium junceum*) και φραγκοσυκιές εμφανίζονται στο δρόμο του περιηγητή. Παράλληλα, το χαμομήλι (*Chamomilla recutita*), η μέντα (*Mentha spicata*), η κοινή παπαρούνα με το κόκκινο άνθος της (*Papaver rhoeas*), οι κίτρινες μαργαρίτες, οι λευκές ανθεμίδες, οι αγριομολόχες με το χαρακτηριστικό τους μωβ άνθος και το άφθονο καταπράσινο τριφύλλι είναι μερικά από τα πολλά ποώδη φυτικά είδη που συνθέτουν τη φύση της Μεσσηνίας.

Καθώς προχωράμε, στην ημιορεινή και στην ορεινή ζώνη συναντάμε ομάδες από κουτσουπιές (*Cercis siliquastrum*), ακακίες και αγριόκεδρα (*Juniperus oxycedrus*), δάση κωνοφόρων ενώ χαρακτηριστική είναι η παρουσία του ασπάλαθου, της αφάνας και της ασφάκας. Διάσπαρτα εμφανίζονται βελανιδιές και παράλληλα πολλά ποώδη φυτά όπως απουράνι

(*Morina persica*), βαλεριάνα (*Valeriana officinalis*) καμπανούλες (*Campanula spatulata*), ασφόδελοι, ίριδες και ανοιξιάτικα κρινάκια, (*Ornithogallum sp.*, *Muscari sp.*) συνθέτοντας ένα πολύχρωμο φυσικό πάζλ. Στις ρεματιές και στα φαράγγια του Βυρού, του Ριντόμου, του Νέδοντα και της Νέδας ο περιηγητής συναντά πλατάνια (*Platanus orientalis*), δάφνες (*Laurus nobilis*), μυρτιές (*Myrtus communis*) και μια σημαντική ποικιλία από πτεριδόφυτα.

Αξιόλογη είναι και η βλάστηση που παρατηρείται στα έξι νησιά της Μεσσηνίας Σχίζα, Σαπιέντζα, Αγία Μαριανή (σύμπλεγμα Οινουσσών), Πρώτη, Σφακτηρία και Βενέτικο. Στο Βενέτικο, στην Αγία Μαριανή και στην Πρώτη οι πλαγιές είναι γεμάτες με σχίνα, σφενδάμια και κέδρα. Οι κουτσουπιές, οι γκορτσιές, οι αγριελιές, οι κοκορεβυθιές και οι ασπάλαθοι δεσπόζουν σε διάφορες θέσεις. Στο εσωτερικό της Σχίζας βρίσκονται δάση από βελανιδιές ενώ στη Σαπιέντζα υπάρχει το μοναδικό δάσος στη Μεσόγειο με κουμαριές. Τέλος, δεν θα πρέπει να ξεχάσουμε το δάσος της Βασιλικής που φιλοξενεί πολλά σπάνια δέντρα και θεωρείται ένα από τα σπουδαιότερα δάση της χώρας και της Ευρώπης καθώς και τον υδροβιότοπο της Γιάλοβας - Διβάρι όπου επικρατούν κυρίως καλαμιές και θάμνοι.

### 1.1.6 ΠΑΝΙΔΑ

Στο νομό Μεσσηνίας εκτός από τη μεγάλη ποικιλία χλωρίδας, ζουν άγρια ζώα και πουλιά, καθώς οι εδαφοκλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο νομό κάνουν τη διαμονή και την επιβίωσή τους σχετικά εύκολη.

Στην παραθαλάσσια ζώνη μπορεί να δει κανείς γλάρους καθώς και πλήθος άλλων πτηνών όπως περιστέρια, χελιδόνια και σπουργίτια. Οι μεσογειακές φώκιες *Monachus Monachus* και οι θαλάσσιες χελώνες *Caretta – Caretta* βρίσκουν στις αμμουδερές παραλίες του νομού ασφαλείς χώρους για την αναπαραγωγή τους.

Οι θαλάσσιες χελώνες *Caretta – Caretta* γεννούν τα αυγά τους ιδίως στις ακρογιαλιές που εκτείνονται από το Καλό Νερό(περιοχή Κυπαρισσίας) ως τις εκβολές της Νέδας ενώ ως περιοχές αναπαραγωγής θεωρούνται και οι παραλίες Βοϊδοκοιλιά, Γλυφαδάκι, Ρωμανού και Μάτι στην Πύλο.

Στο βυθό της μεσσηνιακής θάλασσας ζει και αναπαράγεται μια πλούσια ιχθυοπανίδα και έτσι περιοχές όπως η Μεθώνη, οι Χράνοι, η Νέα Κορώνη και η Μαραθόπολη χαρακτηρίζονται ψαρότοποι. Οι ψαράδες της περιοχής γεμίζουν τα δίχτυα τους με αθερίνα, μαρίδες, σαρδέλες, γαύρους, γόπες, φαγκριά, συναγρίδες, λιθρίνια και μπαρμπούνια. Στην πεδινή ζώνη, στα καταπράσινα μέρη της Μεσσηνίας βρίσκουν καταφύγιο ποικίλα είδη πουλιών όπως κοτσύφια, τσίχλες ενώ διάφορα είδη εντόμων όπως μέλισσες, πεταλούδες, πασχαλίτσες, σκαθάρια και ακρίδες κάνουν αισθητή τη παρουσία τους ανάμεσα στα ποικίλα φυτικά είδη την άνοιξη και το καλοκαίρι. Επιπλέον, υπάρχουν μεγάλοι πληθυσμοί από σαύρες, τρωκτικά, αμφίβια, η οχιά (*Vipera ammodytes*), το σπιτόφιδο, η δεντρογαλιά και διάφορα θηλαστικά.

Αξιόλογη στις περιοχές της πεδινής ζώνης θεωρείται και η κτηνοτροφία, η οποία περιλαμβάνει κοπάδια από πρόβατα, αίγες και βοοειδή.

Στην ημιορεινή και στην ορεινή ζώνη ζουν διάφορα σαρκοφάγα ζώα όπως η νυφίτσα, το κουνάβι, το τσακάλι και η αλεπού ενώ στα δασικά οικοσυστήματα απαντώνται αρπακτικά και μη πτηνά, όπως ο βασιλαετός, ο σφηκιάρης, τρυγόνια, ορτύκια και τσαλαπετεινοί, τα οποία συνυπάρχουν με μια μεγάλη ποικιλία από τρωκτικά, σαύρες, φίδια, χελώνες και έντομα. Χαρακτηριστική είναι η παρουσία του νεροκότσουφα, του βάτραχου των ρυακιών (*Rana graeca*), των φρύνων και του δεντροβάτραχου.

Στο νησάκι της Σαπιέντζας ζουν κοπάδια από κρητικούς αίγαγρους (τα γνωστά κρι κρι) καθώς και αιγοπρόβατα. Μέσα από τις πυκνές φυλλωσιές των δέντρων ξεπετάγονται φασιανοί, πέρδικες, ορτύκια, αγριοπερίστερα, μπεκάτσες και τσίχλες.

Τέλος, ο υδροβιότοπος της Γιάλοβας (Διβάρι) παρουσιάζει ιδιαίτερο οικολογικό ενδιαφέρον καθώς αποτελεί σταθμό πολλών μεταναστευτικών πουλιών. Σ' αυτόν εντοπίζονται σπάνια είδη πουλιών όπως ερωδιό και φλαμίγκο καθώς και το μοναδικό είδος χαμαιλέοντα στην Ευρώπη. Αποτελεί προστατευόμενη περιοχή αφού ανάμεσα στα καταμετρημένα είδη έχουν βρεθεί αρκετά που ανήκουν στην απειλούμενη ελληνική орνιθοπανίδα. Η λιμνοθάλασσα του Διβαρίου είναι ένας σημαντικός υδροβιότοπος ο οποίος έχει ενταχθεί στο πρόγραμμα LIFE για τη προστασία της σπάνιας χλωρίδας και πανίδας της περιοχής.

## 1.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

### ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Οι ζημιές που υπέστησαν οι παραπάνω περιοχές από τις πυρκαγιές παρουσιάζονται παρακάτω :

#### 1.2.1. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΑΝΗΣ, ΠΥΛΙΑΣ, ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ ΚΑΙ Δ. ΑΥΛΩΝΟΣ

##### 1.2.1.1 ΖΗΜΙΕΣ ΣΕ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ-ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ

α) Στην περιοχή της Πυλίας, οι ζημιές εστιάζονται κυρίως σε εκτάσεις ελαιοδένδρων και στο υπόλοιπο φυτικό κεφάλαιο (αμπέλια, καρυδιές, συκιές κ.α.), σε 5.000 στρέμματα καμένη έκταση από την οποία τα 1.500 στρ. αποτελούν οι δασικές και καλλιεργούμενες εκτάσεις ενώ τα υπόλοιπα είναι ελαιοκτήματα με 25.000 ελαιόδενδρα.

β) Στην περιοχή της Μάνης επλήγησαν 5.000 στρ. δασικής έκτασης και 3.000 στρ. βοσκοτόπια με συνέπειες για το ζωικό κεφάλαιο της περιοχής.

γ) Στην περιοχή της Κεντρικής Μεσσηνίας και ειδικότερα, στους Δήμους *Νέστορος, Παπαφλέσσα, Βουφράδος, Ιθώμης (Βαλύρα), Μεσσήνης (Αβραμιού)* αποτεφρώθηκαν 15.000 στρ. με 45.000 ελαιόδεντρα, 6.000 καρποφόρα δέντρα και 100 στρ. αμπελοειδή.

δ) Στην περιοχή του Δήμου Αυλώνος κάηκαν 1.000 ελαιόδεντρα.

#### 1.2.1.2 ΖΗΜΙΕΣ ΣΤΟ ΖΩΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Στην περιοχή του Δήμου Παπαφλέσσα κήκαν 80 αιγοπρόβατα καθώς επίσης, χώροι σταυλισμού και περιοχές βόσκησης.

#### 1.2.1.3 ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΑΓΡΟΙΚΙΕΣ

Στην περιοχή του οικισμού Αγ. Απόστολοι – Παπαφλέσσα κήκε μια κατοικία ενώ στην ευρύτερη περιοχή Κοντογόνη – Αγ. Απόστολοι κήκαν 15 αγροικίες και αποθήκες.

#### 1.2.2. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΗΜΩΝ ΔΩΡΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΔΑΝΙΑΣ

Οι ζημιές στις περιοχές ήσαν αρκετά μεγάλες. Συνολικά κήκαν 4.600 στρ. από τα οποία 1.600 στρ. ήταν αγροτική έκταση και τα υπόλοιπα 3.000 στρ. δασική έκταση. Στις αγροτικές εκτάσεις κήκαν 10.000 ελαιόδεντρα σε 310 περίπου ελαιοκτήματα.

Η καμένη έκταση κατά δημοτικό διαμέρισμα είναι: Δώριο 1.050 στρ. και Βασιλικό 2.150 στρ., στην Ηλέκτρα 1.100 στρ. και στους Κωνσταντίνους 300 στρ. Στις καμένες εκτάσεις του Δήμου Δωρίου συμπεριλαμβάνονται και αγροτικές εκτάσεις-βοσκοτόπια.

#### 1.2.3 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 23-27 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2007

Στις μεγάλες πυρκαγιές του Αυγούστου που έπληξαν πολλές περιοχές του Νομού συνολικά κατεστράφησαν 178.000 στρ. Αναλυτικότερα:

##### 1.2.3.1. ΖΗΜΙΕΣ ΣΕ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ-ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ

α) Περιοχή Ταυγέτου-Δήμου Καλαμάτας

Συνολικά καμένη έκταση 113.000 στρ. εκ των οποίων: 93.000 στρ. δασική έκταση, 75.000 στρ. στο Δήμο Καλαμάτας και 38.000 στρ. στο Δ. Αβίας. Από την έκταση των 93.000 στρ., τα 45.000 στρ. αποτελούν διαχειριζόμενο υψηλό δάσος (μαύρη πεύκη – ελάτη), τα 38.000 στρ. δασικές εκτάσεις υποβαθμισμένων δασών κωνοφόρων και αείφυλλων –πλατύφυλλων ενώ τα υπόλοιπα 20.000 στρ. είχαν καεί στην πυρκαγιά του 1998. 20.000 στρ. ήταν εκτάσεις με ελαιόδεντρα, καστανιές, κερασιές, αμπέλια, κ.λ.π.

#### β) Περιοχή Δήμων Ανδανίας, Οιχαλίας, Μελιγαλά και Αρφαρών

Συνολικά στις περιοχές αυτές αποτεφρώθηκαν 53.000 στρ. εκ των οποίων τα 35.000 στρ. είναι δασικά (αείφυλλα-πλατύφυλλα). Από τη συνολικά καμένη έκταση στο Δ. Ανδανίας έχουν καεί 15.000 στρ., στο Δ. Οιχαλίας 30.000 στρ., στο Δ. Μελιγαλά 2.500 στρ. και στο Δήμο Αρφαρών 6.000 στρ. Τα 18.000 στρ. που κάηκαν ήταν κυρίως ελαιοκτήματα.

#### γ) Περιοχή Δήμου Φιλιατρών –Γαργαλιάνων

Στην ευρύτερη περιοχή του Δ. Φιλιατρών κάηκαν 5.000 στρ. εκ των οποίων τα 3.000 στρ. είναι δασικά. Τα υπόλοιπα 2.000 στρ. αφορούν ελαιοκτήματα. Επιπροσθέτως από την πυρκαγιά στην Μεταξάδα – Μουζάκι αποτεφρώθηκαν 7.000 στρ. εκ των οποίων τα 4.500 στρ. ήταν δασική έκταση η οποία βρισκόταν εντός υποβαθμισμένων συστάδων του διαχειριζόμενου δάσους Αιγάλεω – Μάλης. Η δασική βλάστηση που κάηκε, περιελάβανε αείφυλλα – πλατύφυλλα και δένδρα δρυός, αριάς, πλατάνου, κ.α. Τα ελαιοκτήματα που επλήγησαν από την πυρκαγιά Μεταξάδα – Μουζάκι ήταν 2.500 στρ. Από τα 7.000 στρ., τα 5.500 στρ. ανήκουν στο Δ. Νέστορος ενώ τα 1.500 στρ. στο Δ. Γαργαλιάνων.

### 1.2.3.2 ΖΗΜΙΕΣ ΣΤΟ ΖΩΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Οι αρχικές εκτιμήσεις κάνουν λόγο για απώλειες που προσεγγίζουν το 50% του ζωικού κεφαλαίου στις πληγείσες περιοχές. Δημιουργήθηκε σοβαρό πρόβλημα βοσκής για:

8.000 αιγοπρόβατα στην περιοχή του Δ. Καλαμάτας

8.000 αιγοπρόβατα στο Δ. Αβίας

2.000 αιγοπρόβατα στο Δ. Αρφαρών

2.000 αιγοπρόβατα στο Δ. Ανδανίας

1.500 αιγοπρόβατα στο Δ. Οιχαλίας

### 1.2.3.3. ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΚΤΗΡΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Από επίσημη καταγραφή του Τ.Α.Σ του Νομού έγινε καταγραφή των καμένων κατοικιών και των δημόσιων κτιρίων. Πιο συγκεκριμένα, κατεγράφησαν:

80 κατοικίες

Κάηκαν οι κατασκηνώσεις Ταυγέτου

Κτίριο και υποδομές του Δασαρχείου στον Ταυγέτο (Ξυλοπριστήριο Αρτεμηςίας, δασονομείο Αλαγονίας, καταστροφή μηχανολογικού εξοπλισμού) Ιεροί Ναοί-εξωκλήσια για τα οποία υπήρξε μερική ή ολική καταστροφή σε όλες τις πληγείσες περιοχές.

### 1.2.3.4 ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Κατεγράφησαν ζημιές σε:

30χλμ. στο εθνικό οδικό δίκτυο

18χλμ. στο επαρχιακό οδικό δίκτυο

50 χλμ. στο δημοτικό οδικό δίκτυο

150χλμ. αγροτικό-δασικό οδικό δίκτυο

Ζημιές υπήρξαν και σε υδραυλικά έργα και ειδικότερα, σε δίκτυα ύδρευσης-άρδευσης και δεξαμενές αποθήκευσης.

## 1.2.2. ΑΛΛΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις εστιάζονται στο τομέα του φυσικού περιβάλλοντος αλλά και στην τοπική οικονομία.

Οι συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον είναι τεράστιες και ανυπολόγιστες. Αφορούν κυρίως το μικροκλίμα των περιοχών, την ποιότητα του υπεδάφους, των υπόγειων νερών και τη βιοποικιλότητα της πανίδας και της χλωρίδας. Το μικροκλίμα των περιοχών της Μεσσηνίας ευνοούσε την πυκνή βλάστηση καθώς και την ύπαρξη πολλών ειδών σε ζώα. Ας μην ξεχνάμε ότι ο Ταΰγετος εντάσσεται στο ευρωπαϊκό δίκτυο Natura 2000 και αποτελεί καταφύγιο για 160 περίπου ενδημικά φυτά και μεγάλης ποικιλίας πανίδας.

Φυσικό επακόλουθο είναι και οι επιπτώσεις που θα υπάρξουν στον οικονομικό τομέα. Η αγροτική παραγωγή υπέστη σοβαρό πλήγμα από την καταστροφή χιλιάδων ελαιοδένδρων και άλλων καλλιεργειών. Είναι λοιπόν, προφανές ότι η ελαιοπαραγωγή, που αποτελεί την κύρια καλλιέργεια στις περιοχές που επλήγησαν, θα μειωθεί και αυτό θα έχει αντίκτυπο και στις συναφείς επιχειρηματικές μονάδες (ελαιοτριβεία, τυποποιητήρια κ.α). Συνέπειες θα καταγραφούν και στο τομέα της κτηνοτροφίας καθώς υπήρξαν απώλειες στο ζωικό κεφάλαιο αλλά και στα βοσκοτόπια.

Επιπτώσεις θα υπάρξουν και στην τουριστική δραστηριότητα καθώς το φυσικό περιβάλλον που αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την προσέλκυση επισκεπτών έχει υποστεί σοβαρό πλήγμα.

Στα παραπάνω πρέπει να προστεθούν και οι επιπτώσεις που καταγράφονται στην ψυχολογία των κατοίκων των πληγείσων περιοχών οι οποίες δημιουργούν κλίμα απογοήτευσης.

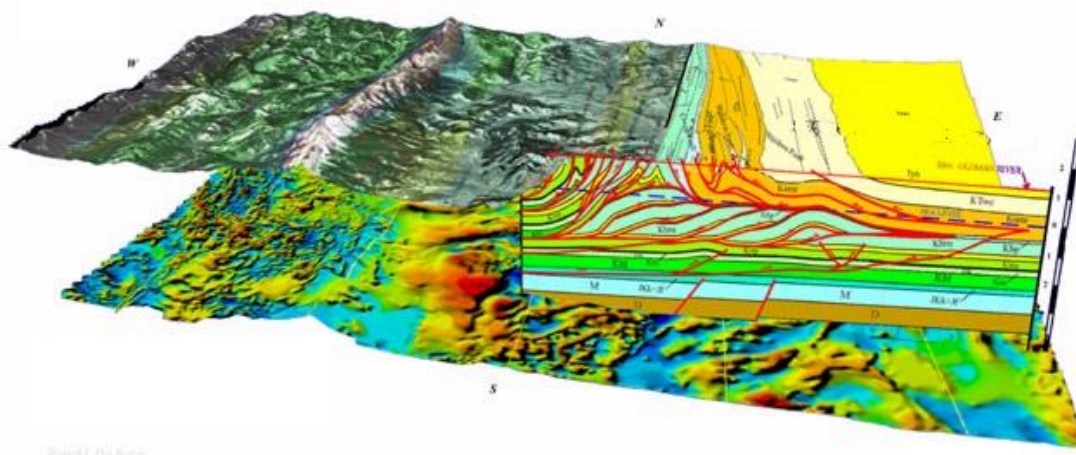
Είναι προφανές από την συνοπτική αποτίμηση που προηγήθηκε ότι ο Νομός Μεσσηνίας έχει υποστεί σοβαρό πλήγμα από τις καταστροφικές

πυρκαγιές του περασμένου καλοκαιριού και κυρίως, από αυτές του Αυγούστου.

### 1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.) ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Η αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών απαιτεί τη συνεχή χρήση ενός μεγάλου αριθμού πληροφοριών που μεταβάλλονται δυναμικά, παρέχοντας πολλές δυνατότητες εφαρμογής των Γ.Σ.Π.

Τα Γ.Σ.Π. έχουν την δυνατότητα να παίξουν σημαντικό ρόλο στη συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση και παρουσίαση γεωγραφικών δεδομένων. Μάλιστα έχουμε πολλά χαρακτηριστικά παραδείγματα συγκεκριμένων εφαρμογών Γ.Σ.Π., για την αντιπυρική προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων. Το εκάστοτε λογισμικό που χρησιμοποιείται παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Τέτοια λογισμικά πακέτα είναι τα ARC – INFO, ARC – VIEW αλλά και το FARSITE που είναι ειδικευμένο στην διαχείριση και επεξεργασία πυρκαγιών.



**Εικόνα 1** “Ενδεικτική στρωματογραφία επιπέδων απεικονιζομένων σε G.I.S. ”

## 1.4 ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΙΣΗ

### 1.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Με τον όρο τηλεπισκόπηση εννοείται η επιστήμη παρατήρησης φαινομένων και χαρακτηριστικών από απόσταση. Η λέξη είναι σύνθετη και αποτελείται από το επίρρημα τήλε και το ρήμα επισκοπέω, δηλαδή παρατηρώ από μακριά. Στη διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιείται ο όρος Remote Sensing, και ορισμένοι έλληνες επιστήμονες έχουν μεταφράσει επακριβώς τον όρο σε Τηλεανίχνευση, αλλά έχει επικρατήσει ο όρος Τηλεπισκόπηση. Σύμφωνα με τον αρχικό ορισμό, η έννοια της τηλεπισκόπησης μπορεί να συμπεριλάβει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών, τεχνικών ή και φυσιολογικών λειτουργιών, όπως για παράδειγμα την ανθρώπινη όραση. Στην πραγματικότητα, σήμερα με το όρο Τηλεπισκόπηση εννοούμε "την επιστήμη και την τεχνολογία παρατήρησης και μελέτης των χαρακτηριστικών της γήινης επιφάνειας από απόσταση, βάσει της αλληλεπίδρασης των υλικών που βρίσκονται επάνω σε αυτή με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία" (Φείδας 2003).

### 1.4.2 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΙΚΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ

Για την παρατήρηση της γήινης επιφάνειας, οι ανιχνευτές μετρούν το ποσοστό της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που αντανακλάται από τα διάφορα υλικά. Κάθε αντικείμενο - επιφάνεια - υλικό που βρίσκεται επάνω στη γη, έχει ένα μοναδικό τρόπο να αντανακλά την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε διαφορετικά μήκη κύματος. Για παράδειγμα η χλωροφύλλη που βρίσκεται στα πράσινα μέρη των φυτών, έχει την ιδιότητα να αντανακλά σε μεγάλο βαθμό την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο πράσινο τμήμα του ορατού ηλεκτρομαγνητικού φάσματος και να την απορροφά στο μπλε και κόκκινο τμήμα. Η φασματική αυτή συμπεριφορά έχει ως αποτέλεσμα να αντιλαμβανόμαστε το πράσινο χρώμα των ζωντανών φυτών. Κατά παρόμοιο τρόπο όλα τα υλικά μπορούν να μελετηθούν, να εντοπισθούν και να απεικονισθούν χρησιμοποιώντας την αντανακλαστική τους συμπεριφορά. Εάν χρησιμοποιείται το ορατό τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας για την αναπαράσταση, τότε έχουμε μια πραγματική έγχρωμη εικόνα, ισοδύναμη με

αυτές που καταγράφουν οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Στην Τηλεπισκόπηση οι ανιχνευτές "κοιτούν" πολύ πέρα από το ορατό φάσμα. Υπάρχουν αισθητήρες που ανιχνεύουν ακτινοβολία στο εγγύς υπέρυθρο, στο μέσο υπέρυθρο, στο θερμικό υπέρυθρο, στα μικροκύματα κ.λ.π. με αποτέλεσμα να λαμβάνουμε μια ποικιλία εικόνων. Έτσι το αποτέλεσμα ποικίλει ανάλογα με τη φασματική ζώνη που λειτουργεί ο αισθητήρας, ένας ανιχνευτής που λειτουργεί στο θερμικό υπέρυθρο θα δώσει μια θερμική εικόνα ενώ ένας ανιχνευτής που λειτουργεί στο ορατό φάσμα θα δώσει μια έγχρωμη εικόνα πραγματικού χρώματος (True Color).

Σε μια απλή περιγραφή του τρόπου που λαμβάνονται τα τηλεπισκοπικά δεδομένα μπορούμε να αναφέρουμε: Μία πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (π.χ. ο ήλιος) που εκπέμπει προς όλες τις κατευθύνσεις, "φωτίζει" την επιφάνεια της γης αφού περάσει μέσα από την ατμόσφαιρα, γεγονός που περιορίζει το φασματικό εύρος της ακτινοβολίας που τελικά θα χτυπήσει στην επιφάνεια. Ένα μέρος της ακτινοβολίας που τελικά φθάνει στη γη, αντανακλάται, ένα άλλο μέρος διαχέεται στο περιβάλλον, ένα άλλο μεταδίδεται και ένα άλλο απορροφάται και αποδίδεται και πάλι στο περιβάλλον. Η ακτινοβολία που αντανακλάται διέρχεται και πάλι μέσα από την ατμόσφαιρα με προορισμό το διάστημα. Σε πολύ μεγάλο ύψος (300χλμ - 800χλμ συνήθως) βρίσκονται σε τροχιά οι τεχνητοί δορυφόροι που είναι εξοπλισμένοι με τους ανιχνευτές. Η ακτινοβολία που αντανακλάστηκε προς το διάστημα, διέρχεται μέσα από πρισματικές διατάξεις που την διαχωρίζουν σε φασματικές ζώνες προκαθορισμένου εύρους, έπειτα οδηγείται σε φωτοδιόδους - CCDs που μετατρέπουν την ακτινοβολία (=ενέργεια)σε ηλεκτρικό σήμα. Το σήμα αυτό κβαντοποιείται σε μορφή δυαδικών αριθμών και μεταδίδεται προς τη γη στους επίγειους σταθμούς (Ground Stations) όπου επεξεργάζεται, διορθώνεται και λαμβάνει την τελική μορφή ψηφιακής εικόνας που διανέμεται στους τελικούς χρήστες. Ανάλογα με το χαρακτηριστικό που επιθυμούμε να μελετήσουμε, επιλέγεται ο φασματικός τύπος του ανιχνευτή ώστε να ληφθεί η μέγιστη πληροφορία. Εάν κάποιος επιθυμεί να μελετήσει τα παράκτια θαλάσσια οικοσυστήματα θα πρέπει να εξετάσει εικόνες στο μπλε τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, καθώς σε αυτή τη φασματική περιοχή υπάρχει η δυνατότητα διείσδυσης της ακτινοβολίας στο νερό. Εάν όμως ζητούμενο είναι η χαρτογράφηση της ακτογραμμής θα χρειαστεί το

φασματικό τμήμα στο εγγύς υπέρυθρο καθώς το νερό απορροφά πλήρως την η/μ ακτινοβολία σε αυτό το τμήμα ενώ το έδαφος (ακτή) θα εμφανίζει αντανάκλαση με αποτέλεσμα να εμφανίζεται μια σαφής διαφοροποίηση κατάλληλη για την αποτύπωση του ορίου ύδατος-ακτής (Μερτικας 1991).

### 1.4.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΟΜΕΝΗΣ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Ανάλογα με την προέλευση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία αντανάκλαται και στη συνέχεια ανιχνεύεται, οι δέκτες - σαρωτές (ή αισθητήρες) μπορούν να διακριθούν σε παθητικούς και σε ενεργητικούς. Παθητικοί είναι εκείνοι που ανιχνεύουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία προερχόμενη από μία φυσική πηγή (συνήθως ο ήλιος), ενώ ενεργητικοί σαρωτές είναι εκείνοι που "φωτίζουν" (προσβάλλουν) οι ίδιοι το στόχο χρησιμοποιώντας την δική τους πηγή ακτινοβολίας, π.χ. εικονοληπτικά ραντάρ. Η τελευταία αυτή περίπτωση ονομάζεται "ραδιοεντοπισμός" ή "ραδιοανίχνευση".

Άλλη διάκριση των ανιχνευτών μπορεί να γίνει ανάλογα με το πόσα κανάλια ανιχνεύουν και σε τι φασματικό εύρος. Ένας ανιχνευτής που καταγράφει σε μία φασματική ζώνη καλείται μονοφασματικός, και μπορεί να ανιχνεύει την φασματική αντανάκλαση σε ένα μικρό (στενό) τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος ή σε μια ευρύτερη περιοχή. Μονοφασματικοί ανιχνευτές που καταγράφουν σε ολόκληρο το ορατό τμήμα και στο εγγύς υπέρυθρο (Visible & Near Infrared) δίνουν δεδομένα (εικόνες) που καλούνται παγχρωματικά. Ανιχνευτές που καταγράφουν δεδομένα σε περισσότερες από μία φασματικές ζώνες ονομάζονται πολυφασματικοί (multispectral). Τέλος, ανιχνευτές που καταγράφουν την αντανάκλαση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε πολλές φασματικές ζώνες, στενού εύρους, συνήθως 10-20 νανομέτρων καλούνται υπερφασματικοί (Πατίας 1991).

### 1.4.4. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα δεδομένα που μεταδίδονται από τους ανιχνευτές (αερομεταφερόμενοι ή σε τροχιά) μετατρέπονται σε 2-διάστατους πίνακες ν γραμμών x μ στηλών όπου η τιμή κάθε εικονοστοιχείου (en:Pixel) αντιπροσωπεύει την αντανάκλαση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Γενικά τα τηλεπισκοπικά δεδομένα δηλαδή οι ψηφιακές εικόνες χαρακτηρίζονται από τα τις παρακάτω ιδιότητες (Μερτικας 1999):

**Χωρική Ανάλυση:** Είναι η χωρική διακριτική ικανότητα της εικόνας, δηλαδή το μέγεθος του pixel σε πραγματικές διαστάσεις. Στην πράξη η χωρική ανάλυση καθορίζει τις ελάχιστες διαστάσεις των αντικειμένων ικανών να αποτυπωθούν στη ψηφιακή εικόνα. Υψηλής χωρικής ανάλυσης εικόνες, διαθέσιμες για πολιτική χρήση, έχουν μέγεθος pixel από 15μ έως και 0,6μ όπως η εικόνα δεξιά, ενώ για την Ελλάδα δεν αναμένονται εικόνες από τεχνητούς δορυφόρους παρατήρησης της γης, με χωρική ανάλυση μικρότερη του 0,5μ έως το τέλος της δεκαετίας.

**Φασματική Ανάλυση:** Είναι το φασματικό εύρος κάθε φασματικού καναλιού. Εικόνες με μικρό φασματικό εύρος (π.χ. 10 ηη) είναι εικόνες υψηλής φασματικής ανάλυσης και προσφέρονται για λεπτομερή εξέταση και αναγνώριση των υλικών που αποτυπώνονται, χρησιμοποιώντας τεχνικές υπερφασματικής ανάλυσης.

**Ραδιομετρική Ανάλυση:** Είναι η φασματική διακριτική ικανότητα, δηλαδή το πόσο εύκολα ή δύσκολα μπορούν να διακριθούν υλικά γειτονικής φασματικής συμπεριφοράς σε μια εικόνα (π.χ. μπορεί ένα αντικείμενο γαλάζιας απόχρωσης να διακριθεί από ένα αντικείμενο μπλε απόχρωσης).

#### 1.4.5 ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

Οι δείκτες βλάστησης (vegetation index) είναι ποσοτικές εκφράσεις οι οποίες υπολογίζονται από τις τιμές λαμπρότητας των φαντίων (pixel) και σχετίζονται κυρίως με τη βιομάζα ή την κατάσταση της βλάστησης (Μάκρας και Καρτέρης, 2001). Με τους δείκτες βλάστησης υπολογίζονται οι τιμές λαμπρότητας των pixel της βλάστησης και χρησιμοποιούνται ως μέσο παρακολούθησης της παραγωγής και διάκρισης της βλάστησης καθώς και για διαχρονικές συγκρίσεις (Μάκρας και Καρτέρης, 2001).

Οι περισσότεροι δείκτες βλάστησης βασίζονται στο γεγονός ότι η υγιής βλάστηση παρουσιάζει μεγάλη ανάκλαση στο κοντινό υπέρυθρο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (NIR) και μικρή στο κόκκινο (R) , αντίθετα με το

γυμνό έδαφος που εμφανίζει κάποια σταθερότητα. Επομένως δημιουργώντας την αναλογία NIR/R η βλάστηση θα εμφανίσει μεγάλες τιμές ενώ το γυμνό έδαφος μικρότερες (Μάκρας και Καρτέρης, 2001).

#### 1.4.6 ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ NDVI

Το σημαντικότερο εργαλείο που χρησιμοποιείται στο σύστημα εποπτείας βλάστησης είναι ο κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)**. Ο NDVI είναι ένας απλός αριθμητικός δείκτης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναλύσει τις μετρήσεις τηλεπισκόπησης και να αξιολογήσει εάν ο στόχος που παρατηρείται περιέχει ζωντανή πράσινη βλάστηση ή όχι. Ο λόγος που ο NDVI συσχετίζεται με τη βλάστηση είναι ότι η υγιής βλάστηση αντανακλά πολύ καλά στο κοντινό υπέρυθρο μέρος του φάσματος.

Ο κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης (NDVI) είναι ο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος δείκτης βλάστησης. Η δημιουργία του αποδίδεται στον Rouse et al. (1973) αν και η σύλληψη της ιδέας δημιουργίας ενός τέτοιου δείκτη ανήκει στον Krigler et al (1969). Οι τιμές που λαμβάνει μεταβάλλονται από -1 έως +1 και η σχέση που τον περιγράφει είναι  $NIR-R/NIR+R$ . Η τιμή -1 σημαίνει πλήρη απουσία βλάστησης, ενώ η τιμή +1 πλήρη παρουσία υγιούς βλάστησης (Μάκρας και Καρτέρης, 2001).

Τα πράσινα φύλλα έχουν συνήθως τους μεγαλύτερους συντελεστές ανάκλασης στις κοντινές υπέρυθρες ακτίνες απ' ότι στην ορατή σειρά. Όταν τα φύλλα στερούνται ύδατος, γίνονται ασθενή και πιο κίτρινα και απεικονίζονται σημαντικά λιγότερο στην κοντινή υπέρυθρη σειρά. Τα σύννεφα, το ύδωρ, και το χιόνι έχουν τους μεγαλύτερους συντελεστές ανάκλασης στις ορατές απ' ότι στις κοντινές υπέρυθρες ακτίνες ενώ η διαφορά είναι σχεδόν μηδέν για το βράχο και το γυμνό χώμα. Ο NDVI κυμαίνεται χαρακτηριστικά από 0.1 μέχρι 0.6, με τις υψηλότερες τιμές του να συνδέονται με τη μεγαλύτερη πυκνότητα πρασίνου. Οι περιβάλλουσες τιμές χώματος και βράχου είναι κοντά στο μηδέν ενώ το διαφορικό για τους οργανισμούς ύδατος όπως οι ποταμοί και τα φράγματα έχουν την αντίθετη τάση στο δείκτη βλάστησης και ο δείκτης είναι αρνητικός.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **2.1 Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ**

Η αποτελεσματική χρήση των δεδομένων της δορυφορικής τηλεπισκόπησης και ένα κατάλληλο μίγμα με τα φυσικά και κοινωνικοοικονομικά δεδομένα βοηθούν στην επίτευξη όχι μόνο μιας τοπικής συγκεκριμένης κατεύθυνσης για να επιτευχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη μιας ορισμένης περιοχής, αλλά και στον έλεγχο της επιρροής των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων που άρχισαν ή πρόκειται να αρχίσουν στο πλαίσιο των διάφορων αναπτυξιακών σχεδίων. Η δορυφορική τηλεπισκόπηση αποτελεί σημαντικό εργαλείο για περιβαλλοντικές εφαρμογές.

Χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία για την χαρτογράφηση και καταγραφή των αλλαγών κάλυψης γης. Πλεονέκτημά της αποτελεί το γεγονός της συλλογής δεδομένων με μεγάλη συχνότητα αλλά και ακρίβεια, παρέχοντας πληροφορίες τόσο για τα φασματικά χαρακτηριστικά των στοιχείων κάλυψης/χρήσης γης, αλλά και για το χώρο, το σχήμα και το μέγεθός τους.

Πιο συγκεκριμένα και λαμβάνοντας υπόψη τις συνιστώσες που εμπλέκονται στη μελέτη προσφοράς και ζήτησης σε παγκόσμιο επίπεδο και στην απαίτηση για γεωργικά προϊόντα, η εφαρμογές της Τηλεπισκόπησης στην χαρτογράφηση γεωργικών εκτάσεων είναι πραγματικά πολλές και ποικίλες. Ακόμη δεν μπορεί να μην αναφερθεί το γεγονός ότι οι Πολεοδόμοι και οι Χωροτάκτες απαιτούν σχεδόν συνεχόμενη συλλογή δεδομένων για να διαμορφώσουν την εκάστοτε κυβερνητική πολιτική έργων και προγραμμάτων στον κοινωνικό, οικονομικό και πολιτιστικό πεδίο, σε σχέση με τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και στο σχεδιασμό που αφορά τα φυσικά αγαθά. Ο ρόλος των υπηρεσιών σχεδιασμού γίνεται συνεχώς πιο περίπλοκος και εκτείνεται σε ένα μεγαλύτερο εύρος δραστηριοτήτων. Συνεπώς, υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη να έχουν αυτές οι υπηρεσίες, έγκαιρες, ακριβείς και οικονομικά αποτελεσματικές πηγές δεδομένων διάφορων μορφών. Πολλά από αυτά τα δεδομένα προέρχονται από την Τηλεπισκόπηση. Ένα

χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι όπως προαναφέρθηκε η χρήση και η κάλυψη γης.

Όπως ήδη προαναφέρθηκε, η γνώση των χρήσεων και της κάλυψης γης είναι σημαντική για πολλές δραστηριότητες σχεδιασμού και διαχείρισης που αφορούν στη γήινη επιφάνεια. Η έννοια «κάλυψη γης (εδαφοκάλυψη)», αναφέρεται στο είδος του χαρακτηριστικού (προτύπου) εκείνου που καλύπτει τη γήινη επιφάνεια (αγροτεμάχια με αμπέλια, λίμνες, αυτοκινητόδρομοι από σκυρόδεμα κ.ά.). Η έννοια «χρήση γης» αναφέρεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα ή τις οικονομικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε ένα συγκεκριμένο αγροτεμάχιο (κατοικίες, σχολεία, δημοτικές υπηρεσίες κ.ά.) (Παπαγεωργίου 2007).

## **2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.)**

### **2.2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Ένα πλήρες γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών, το οποίο αποτελείται από περιβαλλοντικές συνιστώσες του χώρου όπως τοπογραφία, κατηγορίες κάλυψης γης και ανθρώπινων δραστηριοτήτων, δημιουργήθηκε με τη χρήση του λογισμικού ARC – GIS για ολόκληρο το Νομό Μεσσηνίας. Συνδυαστικά με τις μεγάλες πυρκαγιές του 2007 που έχουν καταγραφεί και εισαχθεί στη γεωγραφική βάση, εξασφαλίζοντας έτσι μια ιδανική περίπτωση για τη μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν και διαμορφώνουν το βαθμό επικινδυνότητας τόσο της έναρξης όσο και της εξάπλωσης αυτών. Η πλήρως δομημένη, χωρικά και χρονικά, γεωγραφική βάση δεδομένων στο ARC-GIS έδωσε τη δυνατότητα μελέτης και στατιστικής ανάλυσης σημαντικών στατιστικά συσχετίσεων μεταξύ των καμένων εκτάσεων και των περιβαλλοντικών μεταβλητών.

Η συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, ποιοτικών και ποσοτικών, που αφορούν τη χωρική κατανομή χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος αποτελεί ένα σημαντικό μέρος των επιστημονικών δραστηριοτήτων των ανθρώπων. Από τη χρησιμοποίηση γραφικών συμβόλων και χαρτών για την αναπαράσταση πληροφοριών του περιβάλλοντος έχουμε περάσει σε ένα ηλεκτρονικά υποστηριζόμενο στάδιο που περιλαμβάνει την ημι-αυτοματοποιημένη καταγραφή δεδομένων, τα πολύπλοκα χωρικά και μη

μοντέλα επεξεργασίας και τις σύγχρονες μεθόδους απόδοσης αυτών. Οι λειτουργίες αυτές στηρίζονται και επιτυγχάνονται στα πλαίσια ενός καλά οργανωμένου συστήματος το οποίο ονομάζεται Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Σουλακέλλης 2002).

Ως Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ) ορίζεται εκείνο το πληροφορικό σύστημα το οποίο είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να επεξεργάζεται δεδομένα τα οποία αναφέρονται με χωρικές ή γεωγραφικές συντεταγμένες. Ένα ΓΣΠ αποτελείται από ένα σύστημα στήριξης βάσεων δεδομένων με συγκεκριμένες δυνατότητες για χωρικά δεδομένα και από ένα σύστημα λειτουργιών επεξεργασίας και απόδοσης αυτών των δεδομένων (Burrough 1986, Κουτσόπουλος 1990, Star και Estes 1990).

Τα ΓΣΠ μπορούν να εμπλακούν πετυχημένα, ως ένα σύγχρονο εργαλείο χωρικής επεξεργασίας και μοντελοποίησης δεδομένων του περιβάλλοντος, στη γεωγραφική ανάλυση εμφάνισης πυρκαγιών και εκτίμησης του κινδύνου αυτών (Chou 1992β). Χωρικά δεδομένα όσον αφορά την κατανομή στο χώρο και στο χρόνο της κάλυψης δασών και δασικών εκτάσεων, μετεωρολογικών δεδομένων, της τοπογραφίας και άλλων περιβαλλοντικών παραγόντων μπορούν με ευκολία και ταχύτητα να συνδυασθούν και επεξεργασθούν στα πλαίσια μιας καλά δομημένης τράπεζας πληροφοριών μέσω των εργαλείων και πλεονεκτημάτων που προσφέρουν τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, η επιστήμη της πληροφορικής και η ψηφιακή αυτόματη επεξεργασία (Aronoff 1989).

Η ανάπτυξη ενός δείκτη επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών καθώς επίσης και η διερεύνηση των στατιστικά σημαντικών παραγόντων που επηρεάζουν την έναρξη και διάδοση αυτών, απαιτεί να ληφθούν υπόψη ένα μεγάλο εύρος περιβαλλοντικών δεδομένων μεταξύ των οποίων τα μετεωρολογικά, τα τοπογραφικά και τα μοντέλα καύσιμης ύλης είναι από τα πιο συνηθισμένα (Deeming κ.α. 1978, Kalabokidis κ.α. 1991).

Σύμφωνα με τους Chuvieco και Salas (1994), τα κριτήρια που εφαρμόζονται για το συνδυασμό και μοντελοποίηση αυτών των μεταβλητών συνοψίζονται στα εξής:

- Χρησιμοποίηση ποιοτικών κριτηρίων για τον ορισμό τιμών επικινδυνότητας σε συγκεκριμένους συνδυασμούς των μεταβλητών (Brass κ.α. 1983, Yool κ.α. 1985).

- Αποδοχή διαφόρων δεικτών επικινδυνότητας, όπως για παράδειγμα το NFDRS των ΗΠΑ (Agee και Pickford 1985) ή κάποιων συνιστωσών του BEHAVE (Woods και Gossette 1992).
- Ανάπτυξη νέων μοντέλων επικινδυνότητας, χρησιμοποιώντας συντελεστές βαρύτητας των μεταβλητών που επηρεάζουν τον κίνδυνο (Chuvieco και Congalton 1989, Vliegheer 1992).
- Δημιουργία τοπικά προσανατολισμένων μοντέλων, όπου οι τιμές επικινδυνότητας της κάθε μεταβλητής εκτιμούνται από την ανάπτυξη μοντέλων παλινδρόμησης των μεταβλητών (Chou 1992β).

Ο συνδυασμός και μοντελοποίηση όλων των απαραίτητων μεταβλητών μέσω οποιασδήποτε μεθοδολογικής προσέγγισης, επιτυγχάνεται στα πλαίσια των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών εκφράζοντας τις γεωγραφικές μονάδες κάθε μεταβλητής είτε με τη μορφή διανυσματικών δεδομένων (vector data) είτε με τη μορφή κανάβου (raster data). Σύμφωνα με τον Chou (1992α), διανυσματικού τύπου δεδομένα είναι προτιμότερα στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών για δύο κυρίως λόγους:

Πρώτον, πολύγωνα τα οποία σχηματίζονται από χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος που σχετίζονται με τις δασικές πυρκαγιές προσδιορίζουν γεωγραφικές μονάδες κατάλληλες για τη διαχείριση των πυρκαγιών, και δεύτερον, η μοντελοποίηση των δασικών πυρκαγιών απαιτεί τον έλεγχο υποθέσεων για περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές οι οποίες καταγράφονται σε διάφορες κλίμακες, που αποδίδονται καλύτερα με διανυσματικού τύπου δεδομένα.

Παρόλα αυτά, τα διανυσματικά δεδομένα μειονεκτούν σε σχέση με τα δεδομένα σε μορφή κανάβου εξαιτίας των δυσκολιών που παρουσιάζουν κατά τη διαδικασία της προσομοίωσης και μοντελοποίησης ιδιαίτερα δεδομένων που συνθέτονται από πολλά επίπεδα πληροφοριών. Επίσης, η δυσκολία απεικόνισης λεπτομερειακών ποσοτικών δεδομένων που αφορούν συνεχόμενες μεταβλητές του χώρου, όπως π.χ. η τοπογραφία, συνιστά ένα εξίσου σημαντικό μειονέκτημα.

Συμπερασματικά τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζουν γενικά οι δύο αυτοί τύποι δεδομένων, και που περιγράφονται στη βιβλιογραφία (Burrough 1986, Star και Estes 1990), ισχύουν και στην

περίπτωση εφαρμογών στις δασικές πυρκαγιές. Η επιλογή ενός εκ των δύο καθορίζεται κάθε φορά από το είδος της ανάλυσης που θα εφαρμοσθεί.

## 2.2.2 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ

Συγκεκριμένα για την περιοχή μελέτης (νομός Μεσσηνίας) ψηφιοποιήθηκαν τα παρακάτω αρχεία :

### A) ΣΗΜΕΙΑΚΑ (POINTS) :

- Οικισμοί (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ – ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ)
- Σημεία έναρξης πυρκαγιών για το έτος 2007 (ΠΗΓΗ Δ/ΝΣΗ ΔΑΣΩΝ)
- Πυροσβεστικοί Κρουνοί (ΠΗΓΗ: ΔΗΜΟΙ)

### B) ΓΡΑΜΜΙΚΑ (POLYLINES) :

- Οδικό δίκτυο (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ – ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ)
- Ισουψείς καμπύλες (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ)
- Όρια νομών (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ)
- Υδρογραφικό Δίκτυο (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ)

### Γ) ΠΟΛΥΓΩΝΑ (POLYGONS) :

- Όρια Δήμων (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ)
- Χρήσεις γής (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ – Ο.Κ.Χ.Ε.)
- Ελαιοκομικό μητρώο (ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ)
- Αμπελουργικό μητρώο (ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ)
- Λίμνες (ΠΗΓΗ: ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ)
- Καμμένη έκταση πυρκαγιών 2007 (ΠΗΓΗ: ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ – ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΡΕΥΝΑ)

Από τα παραπάνω δημιουργήθηκαν επίσης τα RASTER αρχεία (αρχεία που χρησιμοποιούνται στην χωρική ανάλυση και είναι υπό μορφή Pixel) . Αυτά είναι :

Δ) RASTER :

- DTM – Ανάγλυφο εδάφους
- SLOPE – Κλίσεις εδάφους
- LANDCOVER - Εδαφοκάλυψη
- HILLSHADE – Σκίαση εδάφους
- Επικινδυνότητας Εδαφικών Παραμέτρων
- Απόστασης από Οδικό Δίκτυο
- Απόστασης από Οικισμούς
- Επικινδυνότητας Ανθρωποκεντρικών Παραμέτρων
- Απόστασης από Υδρογραφικό Δίκτυο
- Απόστασης από Λίμνες
- Απόστασης από Πυροσβεστικούς Κρουσούς
- Επικινδυνότητας Βάση Έργων Ανάπτυξης/Υποδομών
- Εκτίμησης Κινδύνου Πυρκαγιάς

## 2.3 ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Συχνά η σχέση μεταξύ ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών που αφορούν δεδομένα του περιβάλλοντος περιγράφεται καλύτερα μέσω μη γραμμικών μοντέλων, όπως εξηγείται παρακάτω (Σιάρδος 1999). Μια ιδιαίτερη περίπτωση των μη γραμμικών αυτών μοντέλων αποτελεί το λογιστικό μοντέλο συσχέτισης, το οποίο περιγράφεται από την εξίσωση (Mendenhall και Sincich 1996, Sharma 1996):

$$E(y) = \frac{\exp(b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k)}{1 + \exp(b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k)}$$

όπου,

$$y = \begin{cases} 1 & \text{εαν η κατηγορία } A \text{ συμβαινει} \\ 0 & \text{εαν η κατηγορία } B \text{ συμβαινει} \end{cases}$$

$E(y)$  = Πιθανότητα (η κατηγορία A να συμβαίνει)  
 $X_1, X_2, \dots, X_k$  ποσοτικές ή ποιοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές  
 $b_0, b_1, \dots, b_k$  εκτιμώμενοι συντελεστές.

Τα λογιστικά μοντέλα αναπτύχθηκαν για να χρησιμοποιηθούν σε μελέτες επιβίωσης (Survival Analysis) στις οποίες συνήθως η δειγματοληπτική μονάδα δέχεται μόνο δύο τιμές (δηλαδή 1 και 0), για παράδειγμα θανατηφόρα ή όχι δόση (Afifi και Clark 1984). Η λογιστική παλινδρόμηση ως στατιστικό εργαλείο προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα έναντι διαφόρων άλλων παρόμοιων μεθόδων όπως η διακριτική ανάλυση (Discriminant Analysis) ή η πολλαπλή παλινδρόμηση (Multiple Regression). Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου συνοψίζονται στα εξής (Norusis 1994):

- Ποιοτικές και ποσοτικές μεταβλητές καθώς και ο συνδυασμός τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ανεξάρτητες μεταβλητές.
- Δεν είναι απαραίτητο οι τιμές των δεδομένων να ακολουθούν την κανονική κατανομή.
- Η εξαρτημένη μεταβλητή δέχεται μόνο δύο τιμές (ένα γεγονός συμβαίνει ή όχι) το οποίο σε πολλές περιπτώσεις αποδεικνύεται

ιδιαίτερα αποτελεσματικό, για παράδειγμα όταν το ερώτημα αφορά την εκδήλωση ή όχι μιας δασικής πυρκαγιάς.

Σε αντίθεση με τη γραμμική παλινδρόμηση όπου οι συντελεστές του μοντέλου εκτιμούνται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, στη λογιστική παλινδρόμηση η εκτίμηση των συντελεστών γίνεται με τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας. Δηλαδή οι εκτιμούμενοι συντελεστές είναι αυτοί οι οποίοι κάνουν τα αποτελέσματα πιο πιθανά (Norusis 1990).

Όπως στην περίπτωση της πολλαπλής παλινδρόμησης, έτσι και στην λογιστική παλινδρόμηση είναι αρκετά δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί η συνεισφορά της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής για την πρόβλεψη της εξαρτημένης. Το πρόβλημα αυτό ενισχύεται ιδιαίτερα όταν ο βαθμός συσχέτισης των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι ιδιαίτερα υψηλός (Norusis 1990). Για να αποφευχθούν τέτοιες δυσκολίες, που αφορούν την ερμηνεία των συντελεστών του μοντέλου, δημιουργούνται λογιστικά μοντέλα και συγκρίνονται στατιστικά τα αποτελέσματα. Έτσι, έμμεσα δίνεται η εικόνα της προσφοράς κάποιας μεταβλητής στην πρόβλεψη του γεγονότος.

Η γενική αξιολόγηση των μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας κάποιες στατιστικές ενδείξεις που στην ουσία αποτελούν μέρος των αποτελεσμάτων από την ανάπτυξη και εφαρμογή της λογιστικής παλινδρόμησης. Περιληπτικά οι στατιστικές αυτές ενδείξεις είναι (Norusis 1990):

### 2.3.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Η πρώτη στατιστική ένδειξη για την αξιολόγηση των λογιστικών μοντέλων δίνεται από τον πίνακα των αποτελεσμάτων ταξινόμησης, ο οποίος προκύπτει από τις συγκρίσεις των πραγματικών με τις προβλεπόμενες παρατηρήσεις. Εκτός από το συνολικό ποσοστό των σωστά ταξινομημένων παρατηρήσεων, το οποίο προκύπτει από το ζυγισμένο μέσο όρο των ακριβειών των δύο κατηγοριών, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι επιμέρους ακρίβειες αυτών. Ικανοποιητικά μοντέλα για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής θεωρούνται αυτά που παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά ακρίβειας με την προϋπόθεση ότι και οι δύο κατηγορίες παρατηρήσεων συνεισφέρουν το ίδιο στη συνολική ακρίβεια.

### 2.3.2 ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

Το μειονέκτημα της πρώτης στατιστικής ένδειξης, δηλαδή του πίνακα των ποσοστών ακρίβειας της ταξινόμησης, είναι ότι δεν παρουσιάζεται η εικόνα της κατανομής των εκτιμώμενων πιθανοτήτων βάση των οποίων ταξινομήθηκαν οι παρατηρήσεις του δείγματος. Την αδυναμία αυτή συμπληρώνει το ιστόγραμμα των πιθανοτήτων, βάση των οποίων γίνεται η πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Το λογιστικό μοντέλο προβλέπει σωστά την εξαρτημένη μεταβλητή όταν οι πιθανότητες των δύο κατηγοριών της εξαρτημένης μεταβλητής συσσωρεύονται στα δύο αντίστοιχα άκρα του διαγράμματος (0-1), δημιουργώντας έτσι διακριτές συσσωρεύσεις.

### 2.3.3 ΑΛΛΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Μία άλλη διαφορετική προσέγγιση για την αξιολόγηση των λογιστικών μοντέλων είναι η εκτίμηση και αξιολόγηση συγκεκριμένων στατιστικών όπως -2LL (λογάριθμος των πιθανοτήτων) και “Goodness of Fit Statistic”. Γενικά, πετυχημένα μοντέλα θεωρούνται αυτά των οποίων τα παραπάνω στατιστικά μεγέθη τείνουν σε μικρές τιμές.

Λογιστικά μοντέλα έχουν ευρέως εφαρμοσθεί και αποδειχθεί χρήσιμα στη διερεύνηση στατιστικά σημαντικών συσχετίσεων που υπάρχουν μεταξύ διαφόρων παραγόντων (Pereira και Itami 1991, Boxall και McFarlane 1995, Bian και West 1997, Narumalani κ.α. 1997, van Deventer κ.α. 1997). Ειδικότερα στο χώρο των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και των δασικών πυρκαγιών, μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης έχουν επιτυχώς αναπτυχθεί:

- για τη διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ διαφόρων δεικτών του Αμερικάνικου Εθνικού Συστήματος Εκτίμησης Κινδύνου Πυρκαγιών (NFDRS) και εμφάνισης πυρκαγιών (Loftsgaarden και Andrews 1992).
- για την πρόβλεψη πυρκαγιών που οφείλονται σε ανθρωπογενή αίτια (Martell κ.α. 1987).
- για την εκτίμηση της θνησιμότητας δασικών ειδών μετά την πυρκαγιά (Ryan και Reinhardt 1988).

- για τη μοντελοποίηση της πιθανότητας εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών και για εκτίμηση του κινδύνου αυτών (Chou 1992α).

## 2.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΧΑΡΤΗ ΦΥΤΟΚΑΛΥΨΗΣ

Ο όγκος βλάστησης είναι δυνατό να μετρηθεί με τον δείκτη της υγιούς φυλλώδους επιφανείας (Leaf Area Index-LAI), τη φυτική βιομάζα (plant Biomass) ή με το ποσοστό κάλυψης (%plant cover). LAI είναι η έκταση των υγιών (πράσινων) φύλλων ανά μονάδα έκτασης. Η βιομάζα είναι η μάζα της υγιούς βλάστησης ανά μονάδα έκτασης, συνήθως μετρούμενη μετά συγκομιδή και ζύγισμα. Το ποσοστό κάλυψης μπορεί να μετρηθεί από αεροφωτογραφίες ή δορυφορικές απεικονίσεις, οπτικά ή με ψηφιακή ανάλυση και εφαρμογή αλγόριθμων ταξινόμησης. Ο υπολογισμός του δείκτη της υγιούς φυλλώδους βλάστησης (LAI) βασίζεται στην ανάκλαση της φυλλώδους επιφανείας. Η ένταση της ανάκλασης εξαρτάται από το μήκος κύματος (κανάλι) που χρησιμοποιείται και τα τρία χαρακτηριστικά της φυλλώδους επιφανείας, δηλαδή τα φύλλα, το υπόστρωμα και τη σκιά. Τα φύλλα ανακλούν λίγο στη μπλέ και κόκκινη περιοχή του φάσματος, αλλά ισχυρά στην κατώτερη υπέρυθη περιοχή του ΕΦ. Η ανάκλαση του υποστρώματος της βλάστησης ή του εδάφους ποικίλλει ανάλογα με τη φύση του. Η συνιστώσα της σκίασης είναι σκούρου τόνου στο ορατό φάσμα και λιγότερο σκοτεινή στο κατώτερο υπέρυθρο. Η σχετική αυτή φασματική αντίδραση των τριών συνιστωσών προσδιορίζει την ανάκλασή του στο σύνολο. Βρέθηκε ότι ο LAI έχει αρνητική συσχέτιση με την κόκκινη περιοχή του ΕΦ αλλά θετική με την κατώτερη υπέρυθη και κατά συνέπεια ο λόγος του κατώτερου υπέρυθρου (N.I.P.) με την κόκκινη περιοχή του ΕΦ. (R) εκφράζει μια αναλογική σχέση με τον όγκο της βλάστησης. Η απλή έκφραση της σχέσης αυτής είναι:

$$LAI = \frac{N.IR}{R} \quad \text{ή} \quad LAI = \frac{NIR - R}{NRI + R}$$

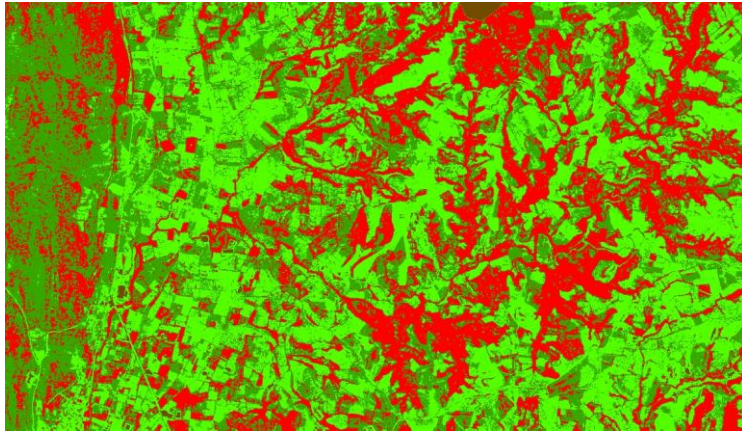
Η παραπάνω σχέση εκφράζει το δείκτη βλάστησης (Vegetation Index-V.I) γνωστό ως NDVI. (Συλαίος, 1990).

Ο δείκτης βλάστησης δημιουργήθηκε από τη δορυφορική εικόνα Landsat TM (1999), με γεωμετρική διόρθωση και με την χρήση των καναλιών 3 και 4. Ο δείκτης βλάστησης παίρνει τιμές από το -1 έως το 1. Οι αρνητικές τιμές δηλώνουν θάλασσα ενώ οι τιμές θετικές και μικρότερες από 0,1 φανερώνουν γυμνό έδαφος. Μικρό NDVI (Αραιή βλάστηση) υποδηλώνουν τιμές από 0,1 έως 0,2 καθώς επίσης Μέτριο NDVI (αρκετά πυκνή βλάστηση) έχουν περιοχές με τιμές από 0,2 έως 0,4. Τέλος δείκτης βλάστησης μεγαλύτερος από τιμή 0,4 σημαίνει ότι στις περιοχές αυτές υπάρχει πολύ πυκνή και υγιής βλάστηση δηλαδή υψηλό NDVI. Παρακάτω ο πίνακας δείχνει τις κατηγορίες που δημιουργήθηκαν για να χρησιμοποιηθεί ο δείκτης βλάστησης ως πρόσθετος παράγοντας στο μοντέλο (πίνακας 2).

<b>Πίνακας 2 : Κατηγορίες δείκτη βλάστησης( NDVI)</b>	
<b>Κατηγορία</b>	<b>Δείκτης βλάστησης</b>
Θάλασσα	<0
Γυμνό έδαφος	0-<0,1
Μικρό NDVI	0,1-0,2
Μέτριο NDVI	0,2-0,4
Υψηλό NDVI	>0,4

**Πηγή :** Sustainable Development Department (SD) foodant Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

Συνδυάζοντας το αρχείο CORINE (εδαφοκάλυψη βάση της Αμερικάνικης κατάταξης) με το παραγόμενο αρχείο NDVI προκύπτει ο συνολικός χάρτης προκύπτει το αρχείο Εδαφοκάλυψης που χρησιμοποιείται παρακάτω για την εκτίμηση του Παράγοντα Εδαφικής Επικινδυνότητας. Επίσης στο παρόν αρχείο τοποθετήθηκαν τα χωρικά αρχεία του ελαιοκομικού και του αμπελουργικού μητρώου του Υπουργείου Γεωργικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.



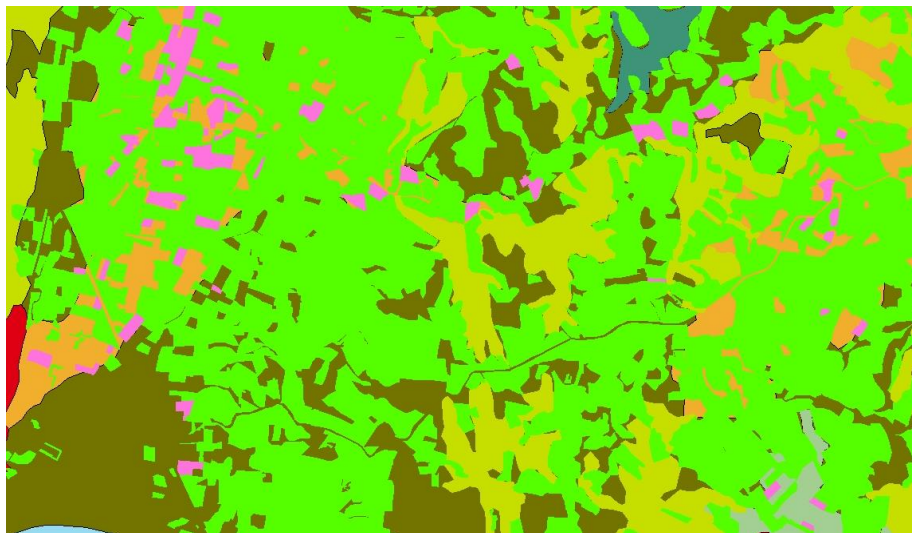
**Εικόνα 2:** «Αρχείο NDVI μέρους περιοχής μελέτης (Δήμος Μεθώνης)»

+



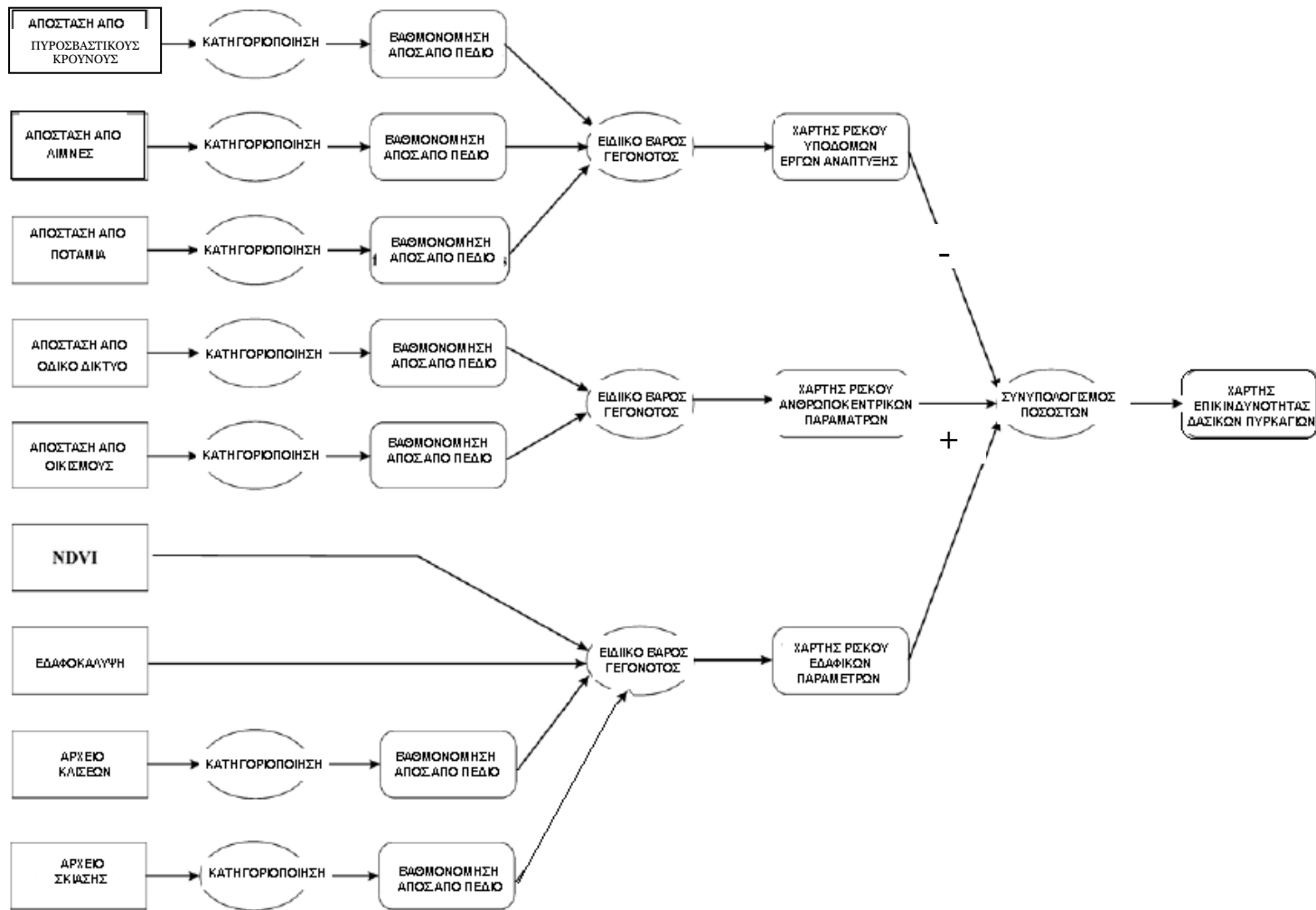
**Εικόνα 3:** «Αρχείο CORINE μέρους περιοχής μελέτης (Δήμος Μεθώνης)»

=



**Εικόνα 4:** «Αρχείο εδαφοκάλυψης μέρους περιοχής μελέτης (Δήμος Μεθώνης)»

## 2.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ



## 2.6 ΑΝΑΛΥΣΗ

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε βασίζεται στη στατιστική προσέγγιση που εφαρμόζει η χωρική ανάλυση και αναπτύσσεται μέσω ενός G.I.S. συστήματος. Κατά αρχήν εφαρμόζονται τρεις κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την πυρκαγιά. Συμμετέχουν ισόποσα στην διαδικασία, εξετάζονται ο καθένας ξεχωριστά και στο τέλος δίνουν το τελικό παραγόμενο αποτέλεσμα συναθροίστηκα ως προς τους 2 πρώτους παράγοντες και αφαιρετικά ως προς τον τελευταίο, δηλαδή τον χάρτη εκτίμησης επικινδυνότητας μιας περιοχής αναφορικά με τις δασικές πυρκαγιές. Η βαθμονόμηση που χρησιμοποιείται για κάθε παράμετρο είναι αριθμητική και με βαθμο από το 1 (μηδαμινός κίνδυνος πυρκαγιάς) έως το 5 (πολύ μεγάλος κίνδυνος πυρκαγιάς), όπως παρουσιάζεται παρακάτω (πίνακας 3):

ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ
1	Μηδαμινός/Ελάχιστος κίνδυνος
2	Μικρός κίνδυνος
3	Μέτριος κίνδυνος
4	Μεγάλος κίνδυνος
5	Πολύ μεγάλος κίνδυνος

**Πίνακας 3** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς”

Για την δημιουργία του μοντέλου επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιήθηκαν τρεις βασικοί παράγοντες. Ο παράγοντας εδαφικής επικινδυνότητας, ο παράγοντας ανθρωποκεντρικής εκτίμησης και τέλος ο παράγοντας έργων/ανάπτυξης υποδομών. Ο κάθε ένας από τους παραπάνω παράγοντες καθώς και οι παράμετροι που χρησιμοποιεί ο καθένας ακολουθούν παρακάτω.

## 2.6.1 TERRITORIAL RISK ASSESMENT (FR<sub>T</sub>) : ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ.

Εκφράζει την ευπάθεια του εδάφους μιας περιοχής ως προς την πυρκαγιά. Συνδυάζει τρεις παραμέτρους με ειδική ξεχωριστή βαρύτητα γεγονός η κάθε μία. Η βασική παράμετρος είναι η εδαφοκάλυψη που βγαίνει από την τηλεπισκόπηση όπως αναφέρεται παραπάνω.

Η πρώτη παράμετρος που εξετάζεται είναι η εδαφοκάλυψη. Έτσι λοιπόν αν μια περιοχή είναι πλούσια σε βλάστηση ή καλύπτεται από είδη εύφλεκτα είναι κατανοητό ότι έχει μεγαλύτερο βαθμό επικινδυνότητας ως προς την πυρκαγιά. Έτσι λοιπόν και μετά από την κατάλληλη επεξεργασία οι κατηγορίες που προέκυψαν είναι 5 όπως ακολουθούν παρακάτω (πίνακας 4):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ/ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ</b>
1	ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
2	ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
3	ΘΑΜΝΩΔΕΙΣ/ΠΟΩΔΕΙΣ ΕΚΤΑΣ.
4	ΔΑΣΩΔΕΙΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ
5	ΔΑΣΗ

**Πίνακας 4** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς αναφορικά με την εδαφοκάλυψη”

Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος είναι και ο πιο σημαντικός ως προς τον χάρτη εδαφικής επικινδυνότητας και συνυπολογίζει το 60% του συνολικού κινδύνου.

Η δεύτερη παράμετρος που εξετάζεται είναι η κλίση του εδάφους. Η πυρκαγιά κατά κανόνα εξαπλώνεται προς τα υψηλότερα μέρη κάθε πλαγιάς, εκτός εάν υπάρχει ισχυρός αντίθετος άνεμος. Η ταχύτητα εξάπλωσής της είναι μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση. Σε ελαφριά καύσιμα (πχ. χόρτα) όταν ο άνεμος φυσάει κατά τη φορά της κλίσης η ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς μπορεί να είναι απίστευτα μεγάλη. Η κλίση επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορά της φωτιάς με δύο τρόπους:

- Λόγω της κλίσης οι φλόγες πλησιάζουν την καύσιμη ύλη μπροστά τους όπως συμβαίνει και στην περίπτωση ισχυρού ανέμου. Έτσι αυξάνεται σημαντικότερα η ακτινοβολία που προθερμαίνει την καύσιμη αυτή ύλη και επιταχύνεται η ανάφλεξή της.

• Η παραγόμενη θερμότητα ανέρχεται παράλληλα με την πλαγιά δημιουργώντας ένα θερμό ρεύμα αέρα (επαγωγή) που αυξάνει την ταχύτητα εξάπλωσης ακόμη παραπάνω.

Όταν η κλίση είναι μεγάλη, σοβαρό πρόβλημα αποτελούν φλεγόμενα κομμάτια καύσιμης ύλης που κατακυλούν στην πλαγιά δημιουργώντας νέες εστίες φωτιάς κοντά στη βάση της. Στη συνέχεια οι νέες φωτιές εξαπλώνονται και πάλι προς τα επάνω στην πλαγιά με τη βοήθεια της κλίσης έχοντας διαθέσιμη άφθονη άκαυτη ύλη.

Από τα παραπάνω κατανοούμε πως η κλίση του εδάφους είναι ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας. Όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση τόσο περισσότερο επικίνδυνο είναι ένα έδαφος ως προς την εξάπλωση της πυρκαγιάς. Η κατηγοριοποίηση της παραμέτρου της εδαφικής κλίσης έγινε σε 4 κατηγορίες όπως παρουσιάζεται παρακάτω (πίνακας 5):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΚΛΙΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ (%)</b>
2	0-9
3	10-24
4	25-40
5	>41%

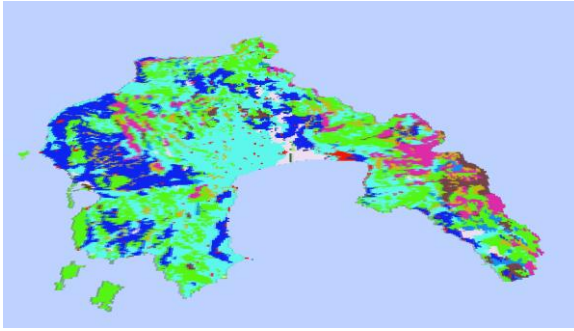
**Πίνακας 5** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς αναφορικά με την κλίση του εδάφους”

Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος συνυπολογίζει το 20% του συνολικού κινδύνου ως προς τον χάρτη εδαφικής επικινδυνότητας.

Η τρίτη παράμετρος είναι η σκίαση του εδάφους (Hillshade). Προσδιορίζει τον φωτισμό της επιφάνειας. Με τη συνάρτηση αυτή μπορεί να υπολογιστεί η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας σε κάθε θέση του εδάφους. Οι τιμές στον υπολογισμένο κάρναβο κυμαίνονται από 1-256 (αυθαίρετη κλίμακα όπου το 1 αντιστοιχεί σε πλήρη σκίαση). Για την συγκεκριμένη εφαρμογή η ώρα που αναλύθηκε είναι στις 12 μ.μ. όπου και υπολογίζεται η μεγαλύτερη ηλιοφάνεια.

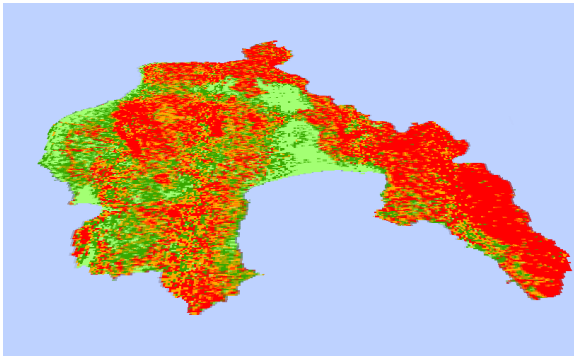
Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος συνυπολογίζει το 20% του συνολικού κινδύνου ως προς τον χάρτη εδαφικής επικινδυνότητας.

**ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ LAYERS ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΕΔΑΦΙΚΗΣ  
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ**



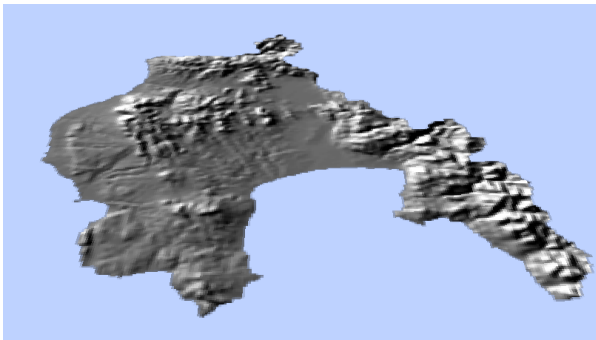
**Εικόνα 5:**  
**ΑΡΧΕΙΟ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ**  
**(60%)**

**+**



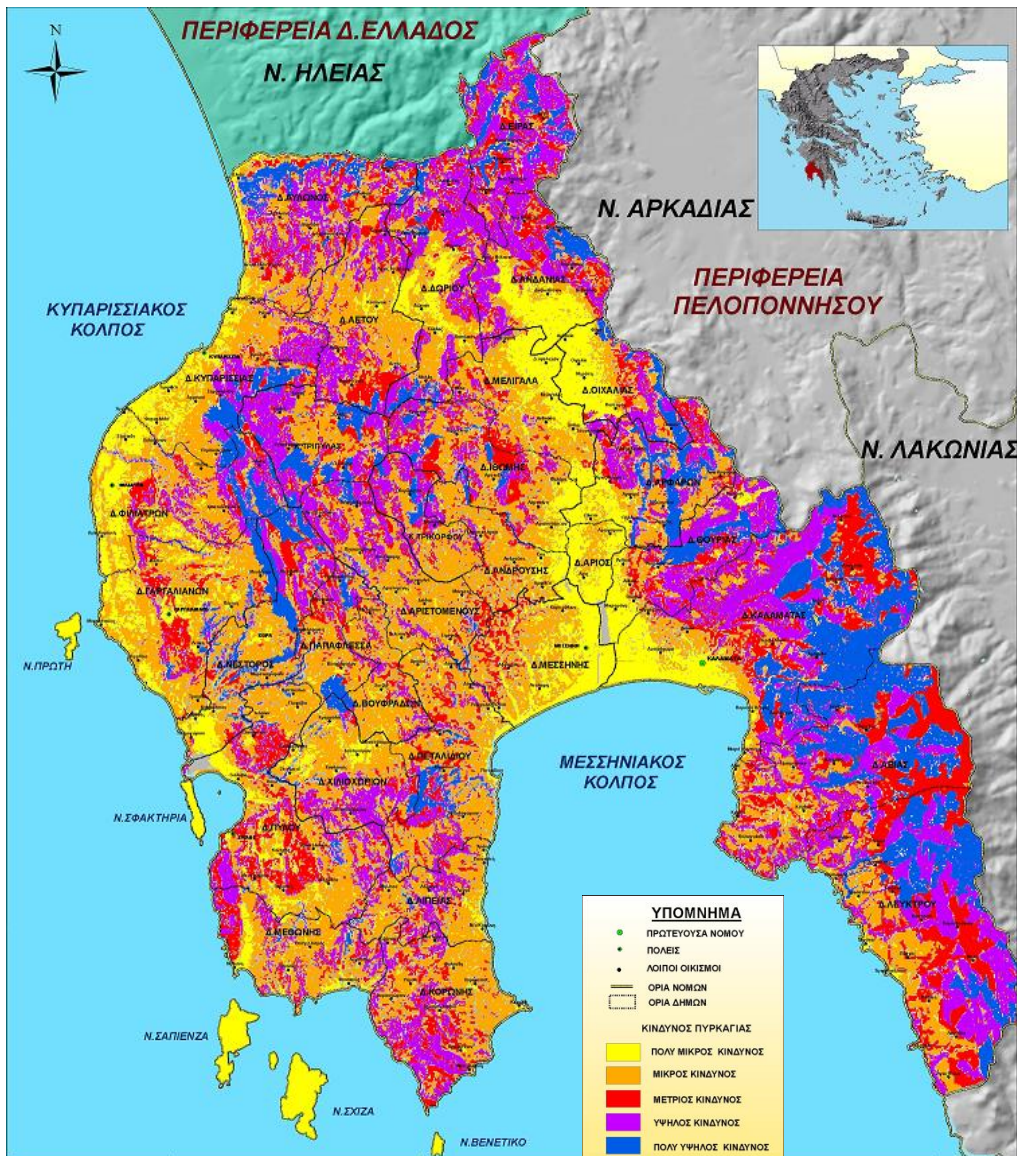
**Εικόνα 6:**  
**ΑΡΧΕΙΟ ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ**  
**(20%)**

**+**



**Εικόνα 7:**  
**ΑΡΧΕΙΟ ΣΚΙΑΣΗΣ**  
**ΕΔΑΦΟΥΣ (20%)**

**=**



**Εικόνα 8:** Χάρτης Επικινδυνότητας πυρκαγιάς Εδαφικών Παραμέτρων

### 2.6.2 ANTHROPOGENIC RISK ASSESMENT (FR<sub>A</sub>) ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ :

Ο ανθρωποκεντρικός χάρτης εκτίμησης πυρκαγιάς εκφράζει την ευπάθεια της περιοχής μελέτης ως προς την πυρκαγιά, αναφορικά με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Έτσι λοιπόν εξετάζονται δυο κύριοι παράγοντες, η απόσταση από το οδικό δίκτυο και η απόσταση από τους οικισμούς.

Η απόσταση από το οδικό δίκτυο αποτελεί και την κυριότερη παράμετρο για τον ανθρωποκεντρικό παράγοντα επικινδυνότητας. Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος είναι και ο πιο σημαντικός ως προς τον χάρτη ανθρωποκεντρικού παράγοντα επικινδυνότητας και συνυπολογίζει το 65% του

συνολικού κινδύνου. Είναι κατανοητό πως όσο πιο κοντά στο οδικό δίκτυο βρισκόμαστε τόσο πιο εύκολο είναι το γεγονός να εκδηλωθεί μια πυρκαγιά. Κυρίως λόγω της ανευθυνότητας των πολιτών (πεταμένα τσιγάρα, πεταμένα αντικείμενα όπως γυαλί), είτε από άλλα μεμονωμένα γεγονότα. Έτσι λοιπόν και μετά από την κατάλληλη επεξεργασία οι κατηγορίες που προέκυψαν είναι 5 όπως ακολουθούν παρακάτω (πίνακας 6):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (σε μέτρα)</b>
1	>500
2	300 - 500
3	150 - 300
4	50 - 150
5	0 - 50

**Πίνακας 6** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς αναφορικά με την απόσταση από το οδικό δίκτυο”

Η δεύτερη παράμετρος που εξετάζει ο συγκεκριμένος παράγοντας είναι η απόσταση από τους οικισμούς. Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος συνυπολογίζει το υπόλοιπο 35% του συνολικού κινδύνου ως προς τον χάρτη ανθρωποκεντρικού παράγοντα επικινδυνότητας. Και πάλι όπως στην προηγούμενη παράμετρο είναι κατανοητό πως μια πυρκαγιά είναι πολύ πιο εύκολο να εκδηλωθεί κοντά σε οικισμούς (συνήθως συμβαίνει λόγω καψίματος χόρτων). Έτσι λοιπόν όσο πιο κοντά βρίσκεται κάποιος οικισμός τόσο μεγαλύτερος ο κίνδυνος εκδήλωσης πυρκαγιάς. Μετά από επεξεργασία οι κατηγορίες που προκύπτουν είναι οι ακόλουθες (πίνακας 7):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ (σε μέτρα)</b>
1	>2000
2	1500 - 2000
3	1000 - 1500
4	500 - 1000
5	0 - 500

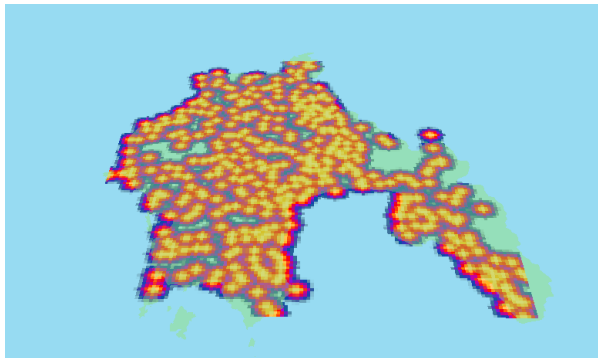
**Πίνακας 7** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς αναφορικά με την απόσταση από τους οικισμούς”

**ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ LAYERS ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ**



**Εικόνα 9:**  
ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ  
ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (65%)

+



**Εικόνα 10:**  
ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ  
ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ (35%)

=



**Εικόνα 11:** Χάρτης Επικινδυνότητας πυρκαγιάς Ανθρωποκεντρικών Παραμέτρων

### 2.6.3 INFRASTRUCTURE RISK ASSESMENT (FR<sub>J</sub>) : ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ/ΥΠΟΔΟΜΩΝ.

Όσο οι ανθρώπινες δραστηριότητες ανεβάζουν τον κίνδυνο εξάπλωσης πυρκαγιάς, η προσβασιμότητα στις υδάτινες πηγές έχει ακριβώς το

αντίστροφο αποτέλεσμα. Έτσι λοιπόν μια περιοχή χαρακτηρίζεται λιγότερο επικίνδυνη όταν εκεί κοντά υπάρχει κάποιο ποτάμι, λίμνη ή κάποιος πυροσβεστικός κρουνός. Ο χάρτης επικινδυνότητας πυρκαγιάς βάση των έργων ανάπτυξης/υποδομών υπολογίζει και μειώνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς χρησιμοποιώντας τους παραπάνω παράγοντες βάση της απόστασής τους.

Ο συγκεκριμένος παράγοντας λειτουργεί εντελώς αντίστροφα από τους δύο άλλους. Έτσι λοιπόν και ενώ ο εδαφικός και ο ανθρωποκεντρικός παράγοντας έβρισκαν τα σημεία εκείνα που είναι πιο πιθανή η εκδήλωση πυρκαγιάς συναθροιστικά, ο παράγοντας βάση των έργων ανάπτυξης/υποδομών λειτουργεί αφαιρετικά και αφαιρεί εκείνες τις περιοχές που είναι για πχ δίπλα σε ποτάμια, λίμνες ή πυροσβεστικούς κρουνούς. Τρεις είναι οι παράμετροι που εξετάζει. Η απόσταση από το υδρογραφικό δίκτυο, η απόσταση από τις λίμνες και η απόσταση από τους πυροσβεστικούς κρουνούς.

Η πρώτη παράμετρος που εξετάζεται είναι η απόσταση από το υδρογραφικό δίκτυο. Εδώ και μετά από την ψηφιοποίηση των κύριων ποτάμιων υδάτων του νομού Μεσσηνίας γίνεται η κατηγοριοποίηση βάση της απόστασης. Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια περιοχή σε ποταμό τόσο πιο εύκολη είναι η πρόσβαση για την κατάσβεση της. Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος συνυπολογίζει το 40% του συνολικού κινδύνου ως προς τον χάρτη επικινδυνότητας πυρκαγιάς βάση των έργων ανάπτυξης/υποδομών. Οι κατηγορίες που προέκυψαν είναι οι ακόλουθες (πίνακας 8):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΟΤΑΜΟΥΣ (σε μέτρα)</b>
1	0 - 200
2	200 - 500
3	500 - 1000
4	1000 - 5000
5	> 5000

**Πίνακας 8** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς αναφορικά με την απόσταση από τους ποταμούς

Η δεύτερη παράμετρος που εξετάζεται είναι η απόσταση από τις λίμνες. Στην περιοχή μελέτης έχουμε μοναχά μια λίμνη που εξετάζεται την λιμνοθάλασσα της Πύλου, στη Δυτική Μεσσηνία. Τόπο χαρακτηρισμένο ως

περιοχή NATURA 2000, μιας και εκεί ενδημούν σπάνια είδη πουλιών και θηλαστικών. Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος συνυπολογίζει το 20% του συνολικού κινδύνου ως προς τον χάρτη επικινδυνότητας πυρκαγιάς βάση των έργων ανάπτυξης/υποδομών. Οι κατηγορίες που προκύπτουν είναι οι ακόλουθες (πίνακας 9):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΛΙΜΝΕΣ (σε μέτρα)</b>
1	0 - 100
2	100 - 200
3	200 - 300
4	300 - 400
5	> 400

**Πίνακας 9** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς αναφορικά με την απόσταση από λίμνες”

Η τρίτη παράμετρος που εξετάζεται είναι η απόσταση από πυροσβεστικούς κρουνοί. Η ψηφιοποίηση των κρουνών έγινε βάση στοιχείων όλων των δήμων του νομού. Κάθε κρουνός συμβολίζεται σημειακά στην θέση που υπεδείχθει. Ο βαθμός βαρύτητας του γεγονότος συνυπολογίζει το 40% του συνολικού κινδύνου ως προς τον χάρτη επικινδυνότητας πυρκαγιάς βάση των έργων ανάπτυξης/υποδομών. Οι κατηγορίες που προκύπτουν είναι οι ακόλουθες (πίνακας 10):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥΣ ΚΡΟΥΝΟΥΣ (σε μέτρα)</b>
1	0 - 1000
2	1000 - 2000
3	2000 - 5000
4	5000 – 10.000
5	> 10.000

**Πίνακας 10** “Βαθμονόμηση Επικινδυνότητας Πυρκαγιάς αναφορικά με την απόσταση από πυροσβεστικούς κρουνοί

**ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ LAYERS ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ  
ΒΑΣΕΙ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ/ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**



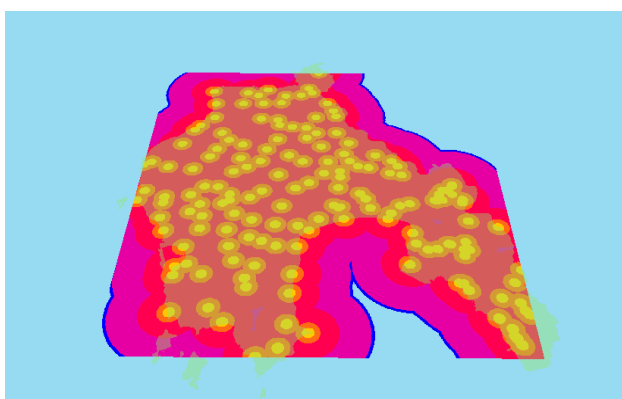
**Εικόνα 12:**  
ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ  
ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ  
(40%)

+



**Εικόνα 13:**  
ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ  
ΛΙΜΝΕΣ (20%)

+



**Εικόνα 14:**  
ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ  
ΑΠΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥΣ  
ΚΡΟΥΝΟΥΣ (40%)

=



**Εικόνα 15:** Χάρτης Επικινδυνότητας πυρκαγιάς Βάσει Έργων Ανάπτυξης/Υποδομών

## 2.6.4 ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Το τελικό βήμα επεξεργασίας για την παραγωγή του χάρτη εκτίμησης του κινδύνου πυρκαγιάς για το νομό Μεσσηνίας είναι η συνάθροιση των τριών παραγόμενων χαρτών δηλαδή. Κάθε παράμετρος συνυπολογίζει το 33,3% του τελικού εκτιμώμενου κινδύνου άρα το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι :

$$\begin{aligned}
 & \text{ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ [TERRITORIAL RISK ASSESMENT (FR<sub>T</sub>)]} \\
 & + \text{ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ [ANTHROPOGENIC RISK ASSESMENT (FR<sub>A</sub>)]} \\
 & - \text{ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ/ΥΠΟΔΟΜΩΝ} \\
 & \quad \text{[INFRASTRUCTURE RISK ASSESMENT (FR<sub>J</sub>)]} \\
 & = \\
 & \text{ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ (RISK MAP)}
 \end{aligned}$$



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

### 3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007

Τα στοιχεία των πυρκαγιών κατά το έτος 2007 προέκυψαν από τη Διεύθυνση Δασών Μεσσηνίας και ψηφιοποιήθηκαν σημειακά στον τελικό χάρτη. Αφορούν το σημείο έναρξης της εκάστοτε πυρκαγιάς (>1 στρέμμα). Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας της βάσης δεδομένων με την εξής διάταξη "Οικισμός -Τοπωνύμιο-Καμμένη έκταση (στρ.)" (πίνακας 11).

ΟΙΚΙΣΜΟΣ-ΤΟΠΩΝΥΜΙΟ-ΚΑΜ.ΕΚΤΑΣΗ
"Σιδηροκαστρο-Καταράχια-(1,4)"
"Μουριαταδα-Σαλαμωνη (5,9)"
"Σελλας-Σιμπόσι (28,4)"
"Γαργαλιανοι-Αγριλια Μπακα (1,7)"
"Μεθώνη-Δηλεια_Νερουλα (1,4)"
"Ζιζανι-Καπλανι (7)"
"Λυκοτραφος-Βαγικο (2,4)"
"Κλεισουρα (20)"
"Στερνα-Τσουκουνιδα (18)"
"Τρικορφο-Παλαιοκαστρο (6,2)"
"Αμπελοκηποι-Διστρατα (4,3)"
"Αραχωβα (8,5)"
"Ανω Βεργα - Λινος (10)"
"Καπλανι-Σκουληκοπηγαδο (2,2)"
"Γλυφαδα-Τριανταφυλλιες (1.224)"
"Χρυσοκελλαρια-Ασφακοραχη (1.420)"
"Μουζακι_Μεταξαδας-Χυτας (7.637)"
"Βασιλικος -Πιλιουρα_Λουτρο (2.848)"
"Αγ.Νικων-Παναγια (6.542)"
"Καρνασι_Παραπουγκι_Δεσυλλας (18.955)"
"Αλαγονια_πηγαι_αρτεμισια-Μαυρα Λιθαρια (72.076)"
"Μανιακι_Μεταμορφωση-Παπυρ (9.000)"
"Νεδουσα_Καστανιες-Κοκκαλιαρα_Καρυα (274)"
"Χατζης-Κρυορεμα (117)"
"Αμπελοκηποι-Αγγιναροραχη (83)"
"Αβραμιου-Χατζαλοραχη (24.100)"
"Ανω Βεργα-Χρυσοβιτσι (9)"
"Σκαλα-Νταμαρια (15,6)"

"Σκαλα-Νταμαρι_Τσουκκα (53.160)"
"Σκαλα-Δερβανακι (10.149)"
"Τρικορφο_Παλαιοκαστρο (1.600)"

ΠΗΓΗ : Δ/ΝΣΗ ΔΑΣΩΝ ΝΟΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

**Πίνακας 11:** “Εκδήλωση πυρκαγιών κατά το έτος 2007 στο Νομό Μεσσηνίας”

### 3.2 ΧΩΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΤΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Αναλύοντας τα χωρικά δεδομένα που προέκυψαν από τον τελικό χάρτη παρατηρείται ότι από τα 2.997 τετραγωνικά χιλιόμετρα που καλύπτει ο νομός Μεσσηνίας τα 449 εμφανίζουν ευπάθεια ως προς τις πυρκαγιές. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα που προέκυψαν ανάλογα με τον βαθμό επικινδυνότητας φαίνονται παρακάτω (πίνακας 12):

<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ</b>	<b>ΧΩΡΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ (ΕΜΒΑΔΟΝ) ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΕΙ (σε m<sup>2</sup> )</b>
1	96.750
2	107.750
3	62.250
4	174.500
5	8.250
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>449.500</b>

**Πίνακας 12:** “Ανάλυση Χωρικής Έκτασης ανά βαθμό επικινδυνότητας”

Τα ποσοστά κάλυψης (%) του κάθε βαθμού ως προς το νομό φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα. Από το διάγραμμα προκύπτει ότι σε ποσοστό 5% της συνολικής επιφάνειας που καλύπτει ο νομός παρουσιάζεται υψηλός κίνδυνος εκδήλωσης πυρκαγιάς. Σε ποσοστό 3% παρουσιάζεται έκαστος αρκετά μικρός κίνδυνος και μικρός κίνδυνος ενώ σε ποσοστό 2% παρουσιάζεται μέτριος κίνδυνος. Πολύ υψηλός κίνδυνος παρουσιάζεται σε ποσοστό πολύ μικρό, κοντά στο 0%.



**Γράφημα 1:** “Ποσοστιαία κατανομή έκτασης/κατηγορίας τελικού χάρτη επικινδυνότητας πυρκαγιάς”

### 3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συγκρίνοντας χωρικά τις εστίες των πυρκαγιών (>1 στρέμμα) που εκδηλώθηκαν κατά το έτος 2007 με τα αποτελέσματα του χάρτη επικινδυνότητας πυρκαγιών παρατηρούνται τα εξής:

- Από τα **31 σημειακά καταχωρημένα σημεία ενάρξεως** πυρκαγιών **μόνο τα 7 δεν συνέπεσαν** σε κάποια κατηγορία του τελικού χάρτη επικινδυνότητας πυρκαγιών (ποσοστό 23%).
- Από τις **12 μεγάλες πυρκαγιές** (καμένης έκτασης πάνω από 1000 στρέμματα) οι **10 κατηγοριοποιήθηκαν** μ’ ένα βαθμό επικινδυνότητας που κυμαίνεται από την τιμή 2 - μικρός κίνδυνος έως την τιμή 5 - πολύ υψηλός κίνδυνος (ποσοστό

83%) ενώ μόλις δύο δεν κατηγοριοποιήθηκαν (ποσοστό 17%).

- Οι μοναδικές από τις μεγάλες πυρκαγιές που δεν μπόρεσαν να κατηγοριοποιηθούν από το μοντέλο είναι αυτές στην θέση Παναγιά του οικισμού **Άγιος Νίκων** (καμένη έκταση 6.542 στρέμματα) και στην θέση Παλαιόκαστρο του οικισμού **Τρίκορφο** (καμένη έκταση 1.600 στρέμματα).
- **Μία μόνο πυρκαγιά** συνέπεσε στην **κατηγορία 5** - πολύ υψηλός κίνδυνος εκδήλωσης πυρκαγιάς (ποσοστό 3%). **Παρόλα αυτά 11** συνέπεσαν στην **κατηγορία 4** - υψηλός κίνδυνος πυρκαγιάς (ποσοστό 35%) και **8** στην **κατηγορία 3** - μέτριος κίνδυνος πυρκαγιάς (ποσοστό 26%). Τρεις πυρκαγιές συνέπεσαν στην κατηγορία 2 -χαμηλός κίνδυνος πυρκαγιάς (ποσοστό 10%) ενώ μόλις μία στην κατηγορία 1 - πολύ χαμηλός κίνδυνος πυρκαγιάς (ποσοστό 3%).
- Ως γενική παραδοχή θα μπορούσαμε να εξαγάγουμε το συμπέρασμα ότι **το συγκεκριμένο μοντέλο λειτουργεί σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό**, μιας και όλες οι μεγάλες πυρκαγιές (εκτός από 2 όπως προαναφέρθηκε) που έπληξαν το νομό κατά το έτος 2007 υπολογίζονται στον τελικό χάρτη.

Βεβαίως θα πρέπει να τονιστεί ότι το συγκεκριμένο είναι απλώς ένα μοντέλο εκτίμησης εκδήλωσης πυρκαγιάς. Παρόλο το γεγονός ότι βάσει και των αποτελεσμάτων λειτουργεί αρκετά ικανοποιητικά θα πρέπει να τονιστεί ότι κατά την κρίσιμη περίοδο των πυρκαγιών (από Μάιο έως και τον μήνα Οκτώβρη) το μόνο που θα μπορούσε να λειτουργήσει είναι σαν οδηγός ως προς τις αρχές της πυροσβεστικής υπηρεσίας για κάποια σημεία και θέσεις του εδάφους που ενδεχομένως παρουσιάζουν μια μεγαλύτερη ευπάθεια ως προς τις πυρκαγιές, ούτως ώστε να μετριαστεί ο κίνδυνος. Βάσει λοιπόν του τελικού χάρτη επικινδυνότητας η πυροσβεστική υπηρεσία θα μπορούσε να :

- **Να αυξήσει τον αριθμό πυροφυλακείων σε συγκεκριμένες θέσεις.** (Έργα που στοχεύουν στον έγκαιρο εντοπισμό των πυρκαγιών, κατασκευάζονται σε θέσεις που εξασφαλίζεται η επόπτευση μιας ευρύτερης περιοχής και σκοπό έχουν την αύξηση της πυρασφάλειας του δασικού και ευρύτερου χώρου και την ανάπτυξη του αισθήματος ασφαλείας στους κατοίκους. Οι κατασκευές αυτές τοποθετούνται σε υπόβαση από σκυρόδεμα αφού προηγηθεί καθαρισμός του περιβάλλοντος χώρου, συνοδεύονται συνήθως από οδικό δίκτυο που οδηγεί στις θέσεις αυτές).
- **Να δημιουργηθούν δεξαμενές σε συγκεκριμένες θέσεις.** (Τα έργα αυτά αφορούν κατασκευές από σκυρόδεμα διαφόρων διαστάσεων ανάλογα με την επιδιωκόμενη χωρητικότητα, έχουν σαν σκοπό την αύξηση της πυρασφάλειας του δασικού ή λοιπού χώρου και υποστηρίζουν την καταστολή των πυρκαγιών. Κατασκευάζονται σε θέσεις όπου εξασφαλίζεται η πληρότητά τους και η ανανέωση του υδάτινου όγκου τους, η κατανομή τους στον προστατευόμενο χώρο θα πρέπει να είναι τέτοια που να εξασφαλίζεται πλήρως η αντιπυρική προστασία της περιοχής. Υπάρχουν διάφορα είδη αυτών, όπως : κλειστή υδατοδεξαμενή με φρεάτιο πλήρωσης των πυροσβεστικών οχημάτων, ανοιχτή υδατοδεξαμενή με φρεάτιο κλπ.)
- **Να υπάρξει κάποια διάνοιξη δρόμων που θα επιτρέπουν την άμεση επέμβαση στις θέσεις αυτές.** (Το επαρκές και σωστά διανοιγμένο οδικό δίκτυο (δασικό, αγροτικό, επαρχιακό και εθνικό) αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την έγκαιρη αντιμετώπιση του φαινομένου των πυρκαγιών με την μείωση του χρόνου προσβολής της φωτιάς από τις Πυροσβεστικές δυνάμεις. Το οδικό δίκτυο θα πρέπει να συντηρείται με επιμέλεια κάθε έτος για να είναι δυνατή η πρόσβαση των βαρέων πυροσβεστικών οχημάτων. Οι νέες διανοίξεις θα πρέπει να γίνονται σε ευαίσθητα σημεία όπου δεν υπάρχει πρόσβαση και επομένως δεν υφίσταται προστασία της περιοχής.)

- **Δημιουργία αντιπυρικών ζωνων** (Αφορά λωρίδες δασικού εδάφους οι οποίες καθαρίζονται από τη δασική βλάστηση και συντηρούνται κάθε 4-6 χρόνια ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες. Ο σκοπός κατασκευής τους είναι η διακοπή ή ανάσχεση της πορείας καταστρεπτικών πυρκαγιών. Κατασκευάζονται συνήθως κατά μήκος των κορυφογραμμών με χωματουργικά μηχανήματα, είναι δυνατόν δε πολλές από αυτές να είναι προσβάσιμες από τις πυροσβεστικές δυνάμεις ανάλογα των συνθηκών κλίσεων).
- **Έχει συχνότερες περιπολίες ειδικότερα σε θέσεις που παρουσιάζουν και την μεγαλύτερη ευπάθεια ως προς τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς.**

Ο χρόνος και ο ακριβής τόπος εκδήλωσης μιας πυρκαγιάς είναι σαφώς κατανοητό ότι δεν μπορεί να προσδιοριστεί με κανενός είδους μοντέλο εκδήλωσης πυρκαγιάς.

Ως εκ τούτου μελλοντικά θα πρέπει να δοθεί μεγάλη βαρύτητα στην πρόληψη και στον έγκαιρο εντοπισμό της πυρκαγιάς, αλλά και ο επιχειρησιακός σχεδιασμός του Πυροσβεστικού Σώματος να στοχεύει στην άμεση επέμβαση, πριν πάρει η φωτιά διαστάσεις και καταστεί ανεξέλεγκτη. Είναι γνωστό ότι η άμεση επέμβαση, έχει καθοριστική σημασία για την έκβαση της κατάσβεσης.

<b>ΣΗΜΕΙΑ ΕΝΑΡΞΕΩΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2007</b>	<b>ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ Χ (ΕΓΣΑ '87)</b>	<b>ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ Υ (ΕΓΣΑ '87)</b>	<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</b>
"Σιδηροκαστρο-Καταράχια-(1,4)"	301146,94782900000	4135828,10767000000	<b>4</b>
"Μουριαταδα-Σαλαμωνη (5,9)"	299923,62230900000	4123115,25848000000	<b>4</b>
"Σελλας-Σιμπόσι (28,4)"	302027,08081500000	4120498,56450000000	<b>3</b>
"Γαργαλιανοι-Αγριλια Μπακα (1,7)"	288735,33475900000	4106402,49801000000	<b>4</b>
"Μεθώνη-Δηλεια_Νερουλα (1,4)"	298233,54755900000	4079513,06020000000	-
"Ζιζανι-Καπλανι (7)"	307776,25241200000	4077327,52384000000	<b>4</b>
"Λυκοτραφος-Βαγικο (2,4)"	318200,95642700000	4102596,91852000000	-
"Κλεισουρα (20)"	308972,95505500000	4080545,34453000000	-
"Στερνα-Τσουκουνιδα (18)"	309112,64161000000	4108566,05021000000	-
"Τρικορφο-Παλαιοκαστρο (6,2)"	311075,38927900000	4113355,72650000000	<b>4</b>
"Αμπελοκηποι-Διστρατα (4,3)"	306960,88046600000	4086656,59381000000	<b>3</b>
"Αραχωβα (8,5)"	340950,58441000000	4100205,79748000000	<b>4</b>
"Ανω Βεργα - Λινος (10)"	338501,87853400000	4095754,36307000000	<b>3</b>
"Καπλανι-Σκουληκοπηγαδο (2,2)"	309322,78449000000	4077765,75715000000	<b>4</b>
"Γλυφαδα-Τριανταφυλλιες (1.224)"	301477,94981000000	4097045,30310000000	<b>2</b>
"Χρυσοκελλαρια-Ασφακοραχη (1.420)"	311663,43511800000	4071779,68851000000	<b>4</b>
"Μουζακι_Μεταξαδας-Χυτας (7.637)"	298941,51783500000	4107749,49764000000	<b>4</b>
"Βασιλικος -Πιλιουρα_Λουτρο (2.848)"	312220,46395900000	4127393,51181000000	<b>1</b>
"Αγ.Νικων-Παναγια (6.542)"	352943,12208700000	4069649,46741000000	-
"Καρνασι_Παραπουγκι_Δεσυλλας (18.955)"	322301,71799800000	4131227,07015000000	<b>4</b>
"Αλαγονια_πηγαι_αρτεμισια-Μαυρα Λιθαρια (72.076)"	343073,36081600000	4112493,40775000000	<b>3</b>
"Μανιακι_Μεταμορφωση-Πατυρ (9.000)"	301110,14385400000	4105716,55561000000	<b>3</b>
"Νεδουσα_Καστανιες-Κοκκαλιαρα_Καρυα (274)"	341445,05092400000	4107382,08461000000	<b>5</b>
"Χατζης-Κρυορεμα (117)"	304159,68472100000	4103694,67599000000	<b>3</b>
"Αμπελοκηποι-Αγγιναροραχη (83)"	307153,48718900000	4085263,08426000000	<b>3</b>
"Αβραμιου-Χατζαλοραχη (24.100)"	318417,02302200000	4100909,81341000000	<b>2</b>
"Ανω Βεργα-Χρυσοβιτσι (9)"	342018,00654500000	4093426,81213000000	<b>4</b>
"Σκαλα-Νταμαρια (15,6)"	321142,65499400000	4117557,18849000000	-
"Σκαλα-Νταμαρι_Τσουκκα (53.160)"	320980,30473300000	4116941,27734000000	<b>2</b>
"Σκαλα-Δερβανακι (10.149)"	321946,73945700000	4117971,87822000000	<b>3</b>
"Τρικορφο_Παλαιοκαστρο (1.600)"	310307,70470400000	4113375,19660000000	-

**Πίνακας 13:** "Κατηγοριοποίηση σημείων ενάρξεως πυρκαγιάς του έτους 2007"

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

## ΓΕΝΙΚΟΙ

### **A.0 Περιοχή μελέτης – Χαρακτηρισμός Δημ.Διαμερισμάτων – Χωρική κατανομή Πυρκαγιών έτους 2007**

(Ο χάρτης A0 είναι γενικός χάρτης που απεικονίζει την περιοχή μελέτης, διακρίνει τα δημοτικά διαμερίσματα σύμφωνα με τον χαρακτηρισμό τους πεδινά-ορεινά-μειονεκτικά, ενώ απεικονίζεται η καμένη έκταση των μεγάλων πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν στο νομό Μεσσηνίας το 2007 καθώς και τα σημεία έναρξης των πυρκαγιών).

### **A.1 Χάρτης Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους**

(Ο χάρτης A1 είναι και αυτός γενικός χάρτης που απεικονίζει την περιοχή μελέτης και βάσει του ψηφιακού μοντέλου εδάφους απεικονίζονται πιο έντονα τα υψηλότερα υψόμετρα και τα όρη από τις πεδινές περιοχές).

## ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

### **A.1.1 Χάρτης Κλίσεων Εδάφους**

(Ο χάρτης A.1.1 αναλύει τις κλίσεις των εδαφών και αποτελεί ουσιαστικά τον πρώτο παράγοντα που αναλύεται για τη δημιουργία του χάρτη επικινδυνότητας πυρκαγιάς εδαφικών παραμέτρων).

### **A.1.2 Χάρτης Εδαφοκάλυψης – Χρήσεων Γής**

(Ο χάρτης A.1.2 είναι ο χάρτης που προέκυψε από το αρχείο CORINE - εδαφοκάλυψη βάση της Αμερικάνικης κατάταξης, με το παραγόμενο αρχείο NDVI των δορυφορικών εικόνων και την πρόσθεση σε αυτά του ελαιοκομικού και του αμπελουργικού μητρώου του Υπουργείου Γεωργικής ανάπτυξης και τροφίμων- ΕΙΚΟΝΑ 4).

### **A.1.3 Χάρτης Σκίασης Εδάφους**

(Ο χάρτης A.1.3 είναι αναλύει την σκίαση του εδάφους. Ουσιαστικά προσδιορίζει τον φωτισμό της επιφάνειας και υπολογίζει την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας σε κάθε θέση του εδάφους στις 12 μ.μ. που παρατηρείται και η μεγαλύτερη ηλιοφάνεια της ημέρας).

### **A.1.4 Χάρτης Επικινδυνότητας πυρκαγιάς Εδαφικών Παραμέτρων**

(Συνδυάζοντας τα βαθμονομημένα αρχεία των χαρτών A.1.1, A.1.2 και A.1.3 παράγεται ο χάρτης A.1.4 - επικινδυνότητας πυρκαγιάς εδαφικών παραμέτρων ο οποίος ουσιαστικά εκφράζει την ευπάθεια των εδαφών μιας περιοχής αναφορικά με την πυρκαγιά. Ύστερα

από την κατηγοριοποίηση παρουσιάζονται με διαφορετικό χρωματισμό τα εδάφη ανάλογα με την ευπάθεια που παρουσιάζουν ως προς τις πυρκαγιές).

## **ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ**

### **A.2.1 Χάρτης Χωρικής Ανάλυσης Οδικού Δικτύου**

(Ο χάρτης A.2.1 απεικονίζει το οδικό δίκτυο και την χωρική του ανάλυση στα εδάφη του νομού. Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια περιοχή σε δρόμο τόσο πιο ευπαθής θεωρείται ως προς την εκδήλωση πυρκαγιάς).

### **A.2.2 Χάρτης Χωρικής Ανάλυσης Οικισμών**

(Ο χάρτης A.2.2 απεικονίζει τους οικισμούς και την χωρική τους ανάλυση στα εδάφη του νομού. Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια περιοχή σε οικισμό τόσο πιο ευπαθής θεωρείται ως προς την εκδήλωση πυρκαγιάς).

### **A.2.3 Χάρτης Επικινδυνότητας πυρκαγιάς Ανθρωποκεντρικών Παραμέτρων**

(Συνδυάζοντας τα βαθμονομημένα αρχεία των χαρτών A.2.1 και A.2.2 παράγεται ο χάρτης A.2.3 - επικινδυνότητας πυρκαγιάς ανθρωποκεντρικών παραμέτρων ο οποίος ουσιαστικά εκφράζει την ευπάθεια της περιοχής μελέτης ως προς την πυρκαγιά, αναφορικά με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Ύστερα από την κατηγοριοποίηση παρουσιάζονται με διαφορετικό χρωματισμό εκείνα τα ριχελ - τεμαχισμένα μέρη υπό μορφή καννάβου , συγκεκριμένης διάστασης - των εδαφών που πληρούν τα παραπάνω κριτήρια ανάλογα με το βαθμό ευπάθειας που παρουσιάζουν ως προς τις πυρκαγιές).

## **ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΒΑΣΕΙ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ/ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

### **A.3.1 Χάρτης Χωρικής Ανάλυσης Υδρογραφικού Δικτύου**

(Ο χάρτης A.3.1 απεικονίζει το υδρογραφικό δίκτυο και την χωρική του ανάλυση στα εδάφη του νομού. Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια περιοχή σε ποταμό τόσο μειώνεται ο κίνδυνος ως προς την εκδήλωση πυρκαγιάς).

### **A.3.2 Χάρτης Χωρικής Ανάλυσης Λιμναίων Υδάτων**

(Ο χάρτης A.3.2 απεικονίζει τις λίμνες και την χωρική τους ανάλυση στα εδάφη του νομού. Όπως και ο παραπάνω παράγοντας έτσι κι αυτός μειώνει τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς).

### **A.3.3 Χάρτης Χωρικής Ανάλυσης Πυροσβεστικών Κρουσμών**

(Ο χάρτης A.3.3 απεικονίζει τη θέση των πυροσβεστικών κρουνών και την χωρική τους ανάλυση στα εδάφη του νομού. Όσο πιο κοντά υπάρχει σε μια περιοχή πυροσβεστικός κρουός τόσο μειώνεται ο κίνδυνος εκδήλωσης πυρκαγιάς).

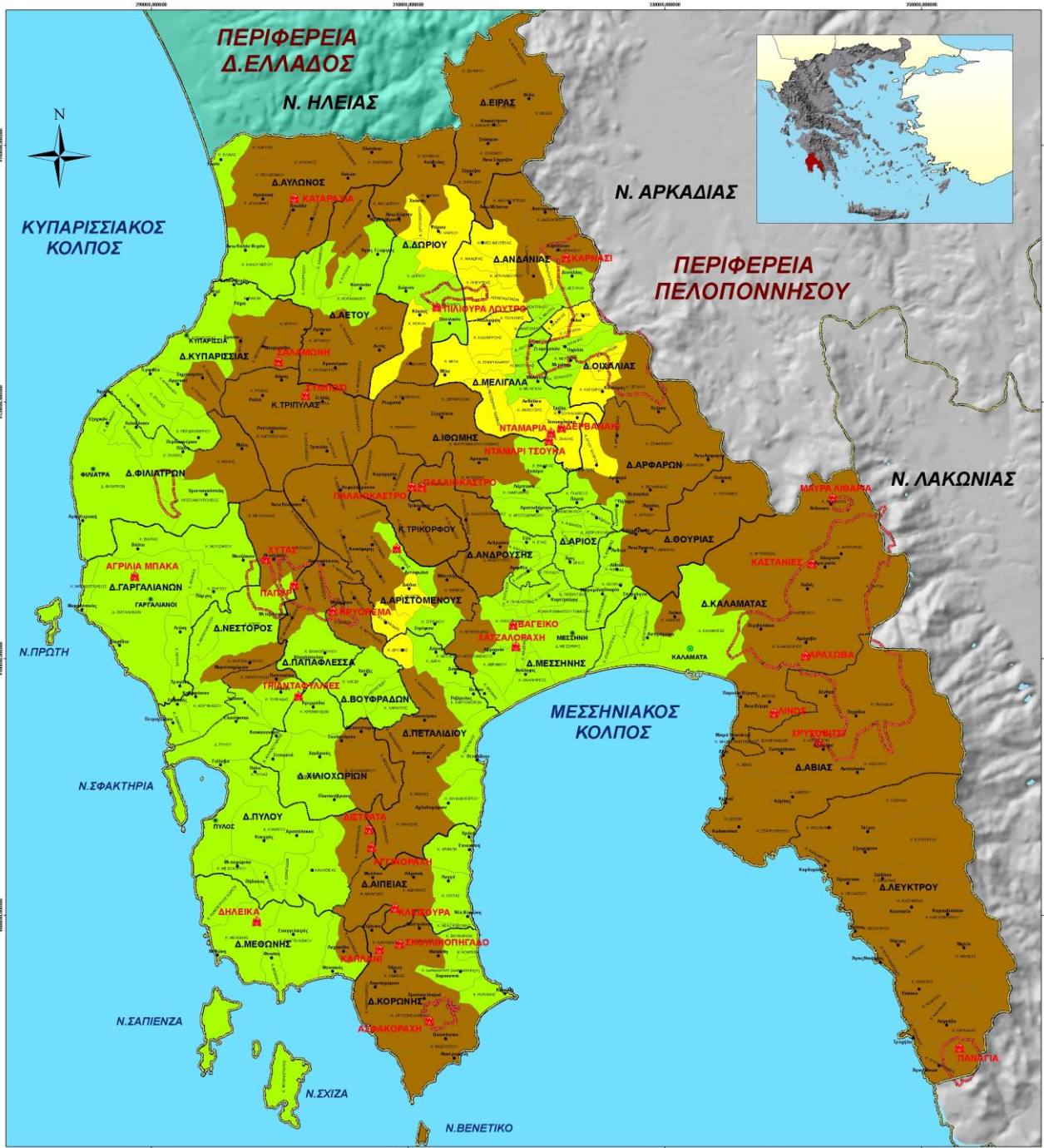
#### **A.3.4 Χάρτης Επικινδυνότητας πυρκαγιάς Βάσει Έργων Ανάπτυξης/Υποδομών**

(Συνδυάζοντας τα βαθμονομημένα αρχεία των χαρτών A.3.1, A.3.2 και A.3.3 παράγεται ο χάρτης A.3.4 - επικινδυνότητας πυρκαγιάς βάσει έργων ανάπτυξης/υποδομών ο οποίος ουσιαστικά υπολογίζει και μειώνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς χρησιμοποιώντας τους παραπάνω παράγοντες βάση της αποστασής τους. Ύστερα από την κατηγοριοποίηση παρουσιάζονται με διαφορετικό χρωματισμό τα εδάφη ανάλογα με την ευπάθεια που παρουσιάζουν ως προς τις πυρκαγιές).

## **ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ**

#### **A.4.1 Χάρτης Εκτίμησης Κινδύνου Πυρκαγιάς**

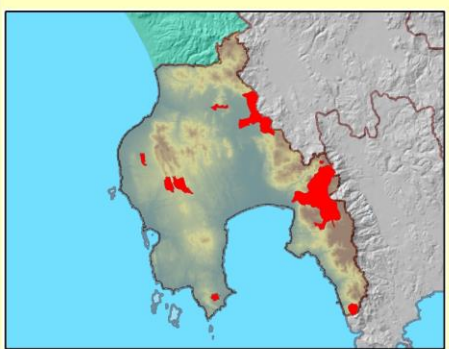
(Ο τελικός χάρτης εκτίμησης κινδύνου πυρκαγιάς παρουσιάζει τον βαθμό κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς όπως αυτός κατηγοριοποιήθηκε βάσει της ανάλυσης των αρχείων των τριών παραμέτρων εδαφικών, ανθρωποκεντρικών, ανάπτυξης/υποδομών. Ύστερα από την κατηγοριοποίηση παρουσιάζονται με διαφορετικό χρωματισμό εκείνα τα pixel - τεμαχισμένα μέρη υπό μορφή καννάβου , συγκεκριμένης διάστασης - των εδαφών που παρουσιάζουν ευπάθεια ως προς τις πυρκαγιές. Επίσης απεικονίζεται η καμένη έκταση των μεγάλων πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν στο νομό Μεσσηνίας το 2007 καθώς και τα σημεία έναρξης των πυρκαγιών για να συγκριθούν ως προς την ευπάθεια των εδαφών ).



**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ
- ΜΕΙΟΝΕΚΤΙΚΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ
- ΟΡΕΙΝΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ
- ΠΕΔΙΝΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ
- ΚΑΜΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007
- ΣΗΜΕΙΑ ΕΝΑΡΣΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007

**ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΜΜΕΝΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007**



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΗΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΠΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Καθηγητής

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΟΦΟΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΠΗΛ, 1988  
 ΧΑΡΤΕΣ Γ.Γ.Ε. 1989  
 ΑΡΧΕΙΟ Ο.Κ.Χ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΟΡΜΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

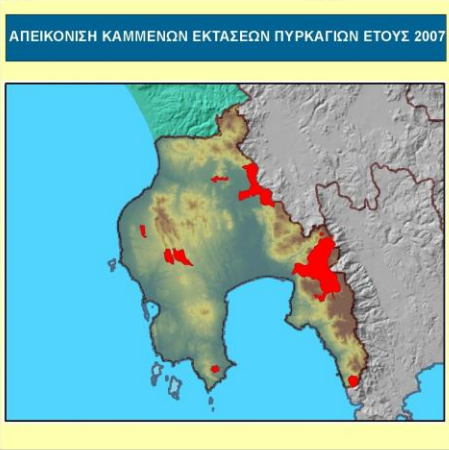
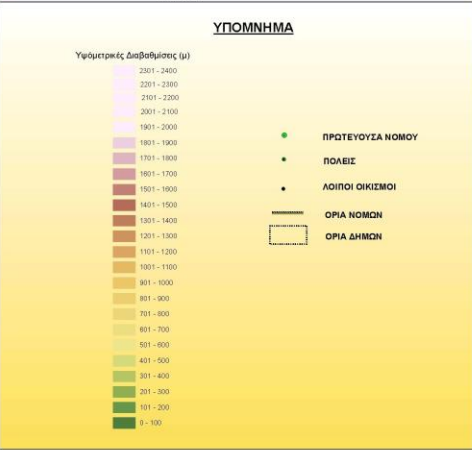
ΓΕΩΔΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΗΜ : Ε.Γ.Σ.Α. 97  
 ΕΚΔΟΣΗ/ΕΙΔΟΣ : Ο.Κ.Χ.Ε. 79  
 ΠΡΟΦΟΡΑ : ΕΓΚΑΡΤΙΑ ΜΕΡΚΑΤΟΡΙΚΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΝ. ΚΩΔΙΚΑΣ : K=49,9999

**ΧΑΡΤΗΣ 1**  
**"ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΔΗΜ.ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΧΩΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗΣ 1 :100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 ΜΕΤΡΟ

ΜΕΡΟΜΕΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ 2007



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΙΝΕΡΑΣ  
Παράλληλος/Αγίας Κατερίνης

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
ΟΡΟΦΟΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΡΧΗΣ 1998  
ΧΑΡΤΕΣ ΓΤΣ 10599  
ΑΡΧΕΙΟ Ο.Κ.Χ.Ε.  
ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

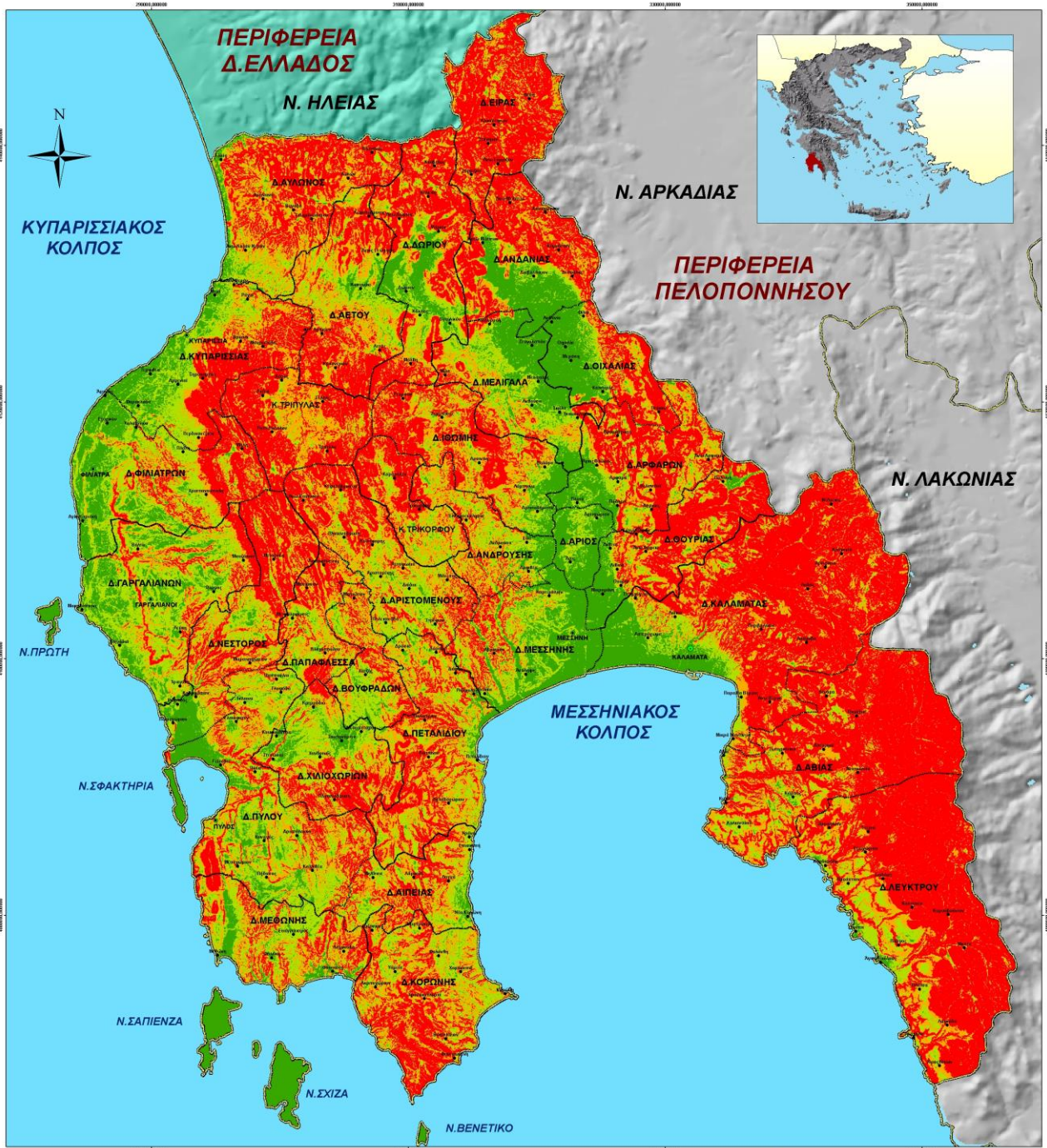
ΓΕΩΔΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
ΔΑΤΗΝ : Ε.Γ.Σ.Α. 97  
ΕΚΔΕΥΘΕΝΣΙΑΣ : Ο.Κ.Χ.Ε. 89  
ΠΡΟΦΟΛΗ : ΕΓΚΑΡΤΙΑ ΜΕΡΚΑΤΟΡΙΚΗ (U.T.M.)  
ΣΤΥΛ. ΚΩΔΙΚΑΣ : 1 Κοκκ.9996

**ΧΑΡΤΗΣ 2**  
**"ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ Ν.ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗΣ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 ΜΕΤΡΟ

ΗΜΕΡΩΝΙΑ ΚΑΙΝΟΤΗΤΟΣ 2008

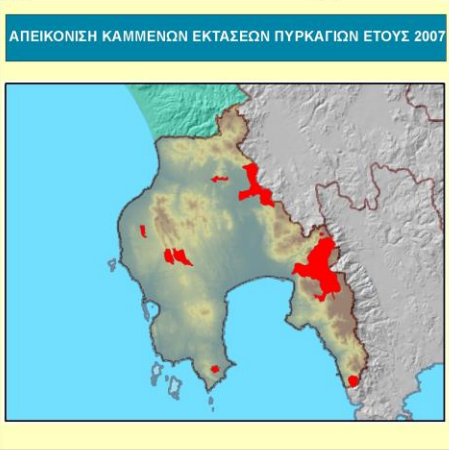


**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ

**ΚΛΙΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (%)**

- 0 - 9 %
- 10 - 24 %
- 25 - 40 %
- > 41 %



"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"  
 ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
 ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
 ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΠΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Καθηγητής

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΡΘΟ  
 ΟΡΟΦΟΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΡΜΗ, 1988  
 ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ. 1989  
 ΑΡΧΙΒΙΟ Ο.Κ.Χ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΟΡΜΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΗΜ : Ε.Γ.Σ.Α. 97  
 ΕΚΧΕΙΡΩΣΙΑΣ : Ο.Κ.Σ.Ε. 79  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΡΤΙΑ ΜΕΡΚΑΤΟΡΙΚΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΝ. ΚΩΔΙΚΑΣ : K=49.9996

**ΧΑΡΤΗΣ 1.1**  
**"ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ"**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗΣ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 ΜΕΤΡΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ ΣΕΒ



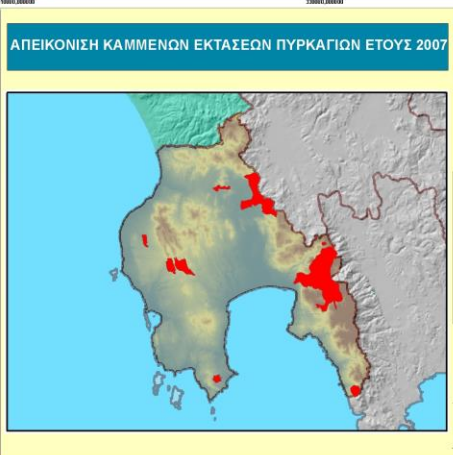


**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ

**ΣΚΙΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ**

- ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΚΙΑΣΗΣ
- ΧΑΜΗΛΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΚΙΑΣΗΣ
- ΜΕΤΡΙΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΚΙΑΣΗΣ
- ΥΨΗΛΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΚΙΑΣΗΣ
- ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΚΙΑΣΗΣ



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΗΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΕΡΑΣ  
 Τοπογράφος Μηχανικός

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΘΗΝ, 1998  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΥΕ 1:5000  
 ΑΡΙΘΜΟΣ Κ.Α.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

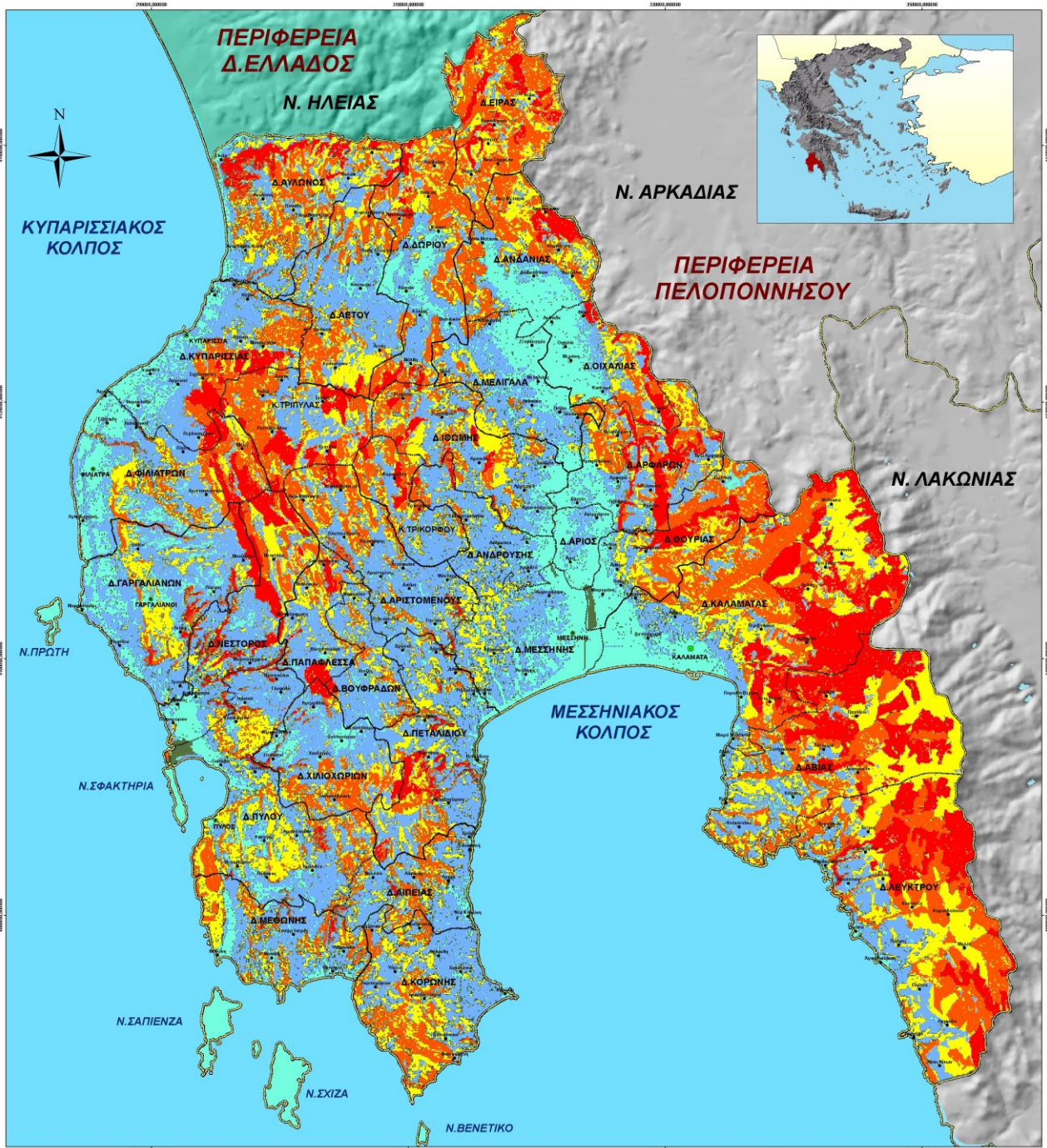
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΥΜ : Ε.Γ.Σ.Α. '87  
 ΕΛΕΥΘΕΡΟΙΔΕΣ : Ο.Ρ.Σ. 89  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΤΑ ΠΕΡΚΑΤΟΡΚΗ (Ι.Τ.Μ.)  
 ΣΥΝ. ΚΑΙΜΑΚΑΙ : Κ=49.9996

**ΧΑΡΤΗΣ 1.3**  
**"ΣΚΙΑΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ Ν. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 Μήτρα

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΟΜΜΕΤΟΣ 2005

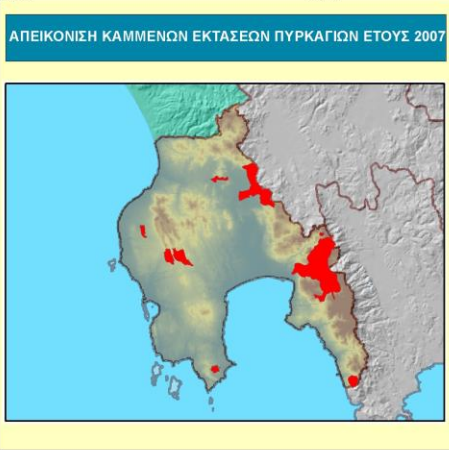


**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**

- ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΜΙΚΡΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΜΕΤΡΙΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΥΨΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΠΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Χαρτογράφος

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΟΦΟΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΡΧΗ, 1988  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΤΣ 10899  
 ΑΡΧΕΙΟ Ο.Κ.Χ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΘΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

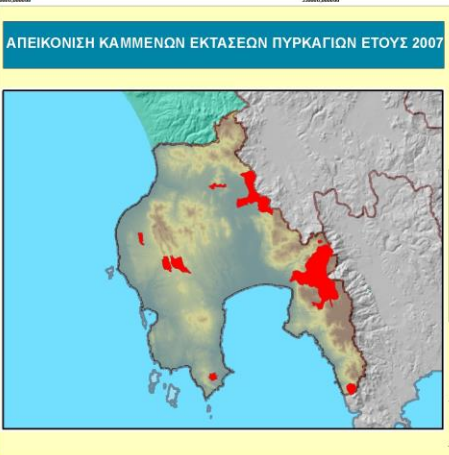
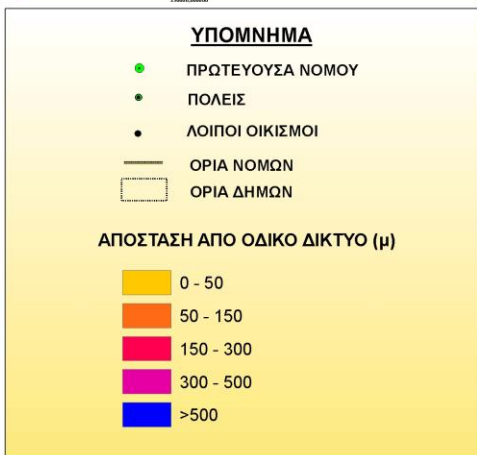
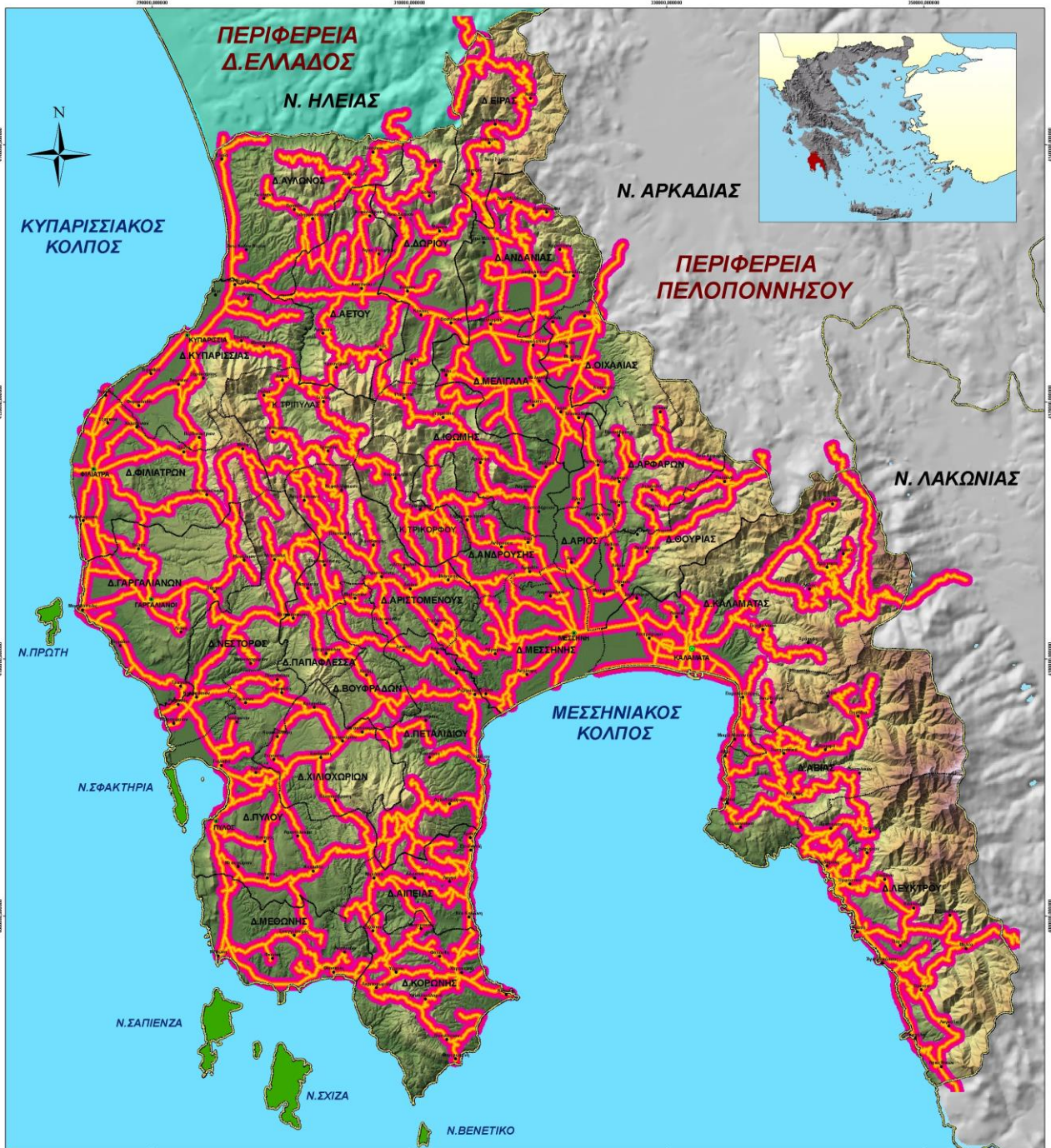
ΓΕΩΔΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΗΜ : Ε.Γ.Σ.Α. 97  
 ΕΚΔΕΥΘΕΡΩΣΕΙΣ : Ο.Κ.Σ. 79  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΡΤΙΑ ΜΕΡΚΑΤΟΡΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΝ. ΚΩΔΙΚΑΣ : 1040.9999

**ΧΑΡΤΗΣ 1.4**  
**"ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**  
**ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 ΜΕΤΡΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΚΙΝΗΜΑΤΟΣ 2007



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Κατοχυρωμένος

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΘΗΝ, 1998  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΥΕ 1:5000  
 ΑΡΙΘΜΟΣ Ο.Κ.Σ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

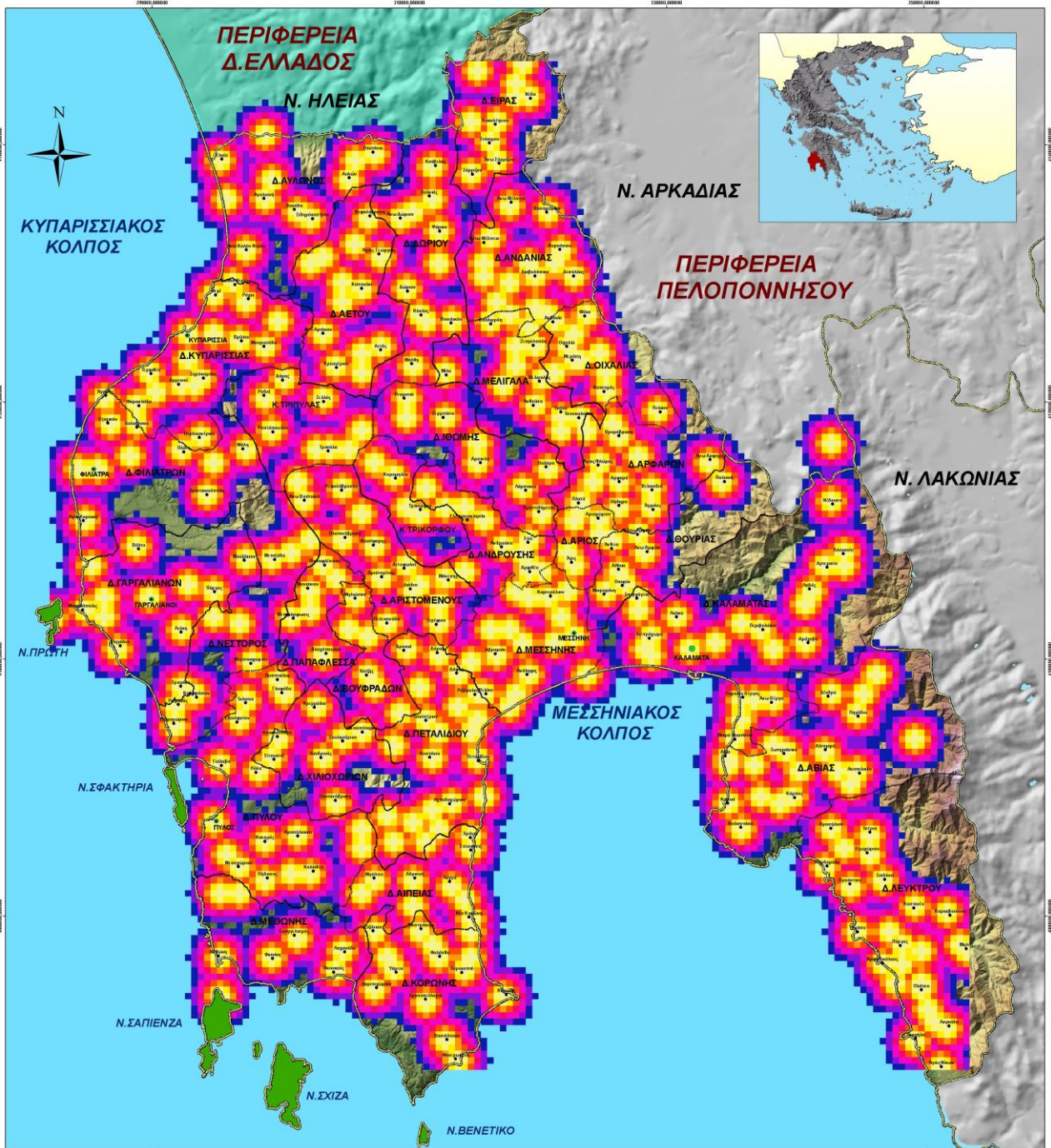
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΟΔΑΤΙΜ : Ε.Γ.Σ.Α. '87  
 ΕΛΛΗΝΟΕΙΔΕΣ : Ο.Ρ.Σ. '89  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΤΑ ΝΟΡΚΑΤΟΡΚΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΝ. ΚΑΙΜΑΚΑΙ : Κ040.9996

**ΧΑΡΤΗΣ 2.1**  
**"ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 Μήτρα

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΙΜΑΚΑΤΙΣ 2005



**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ

**ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ (μ)**

0 - 500
500 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
>2000

**ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΜΜΕΝΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007**

**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΗΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Κατομήτορας

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΕΣ Α.Η.Η. 1998  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΥΕ 1:5000  
 ΑΡΙΘΜΟΣ Ο.Κ.Σ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΘΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

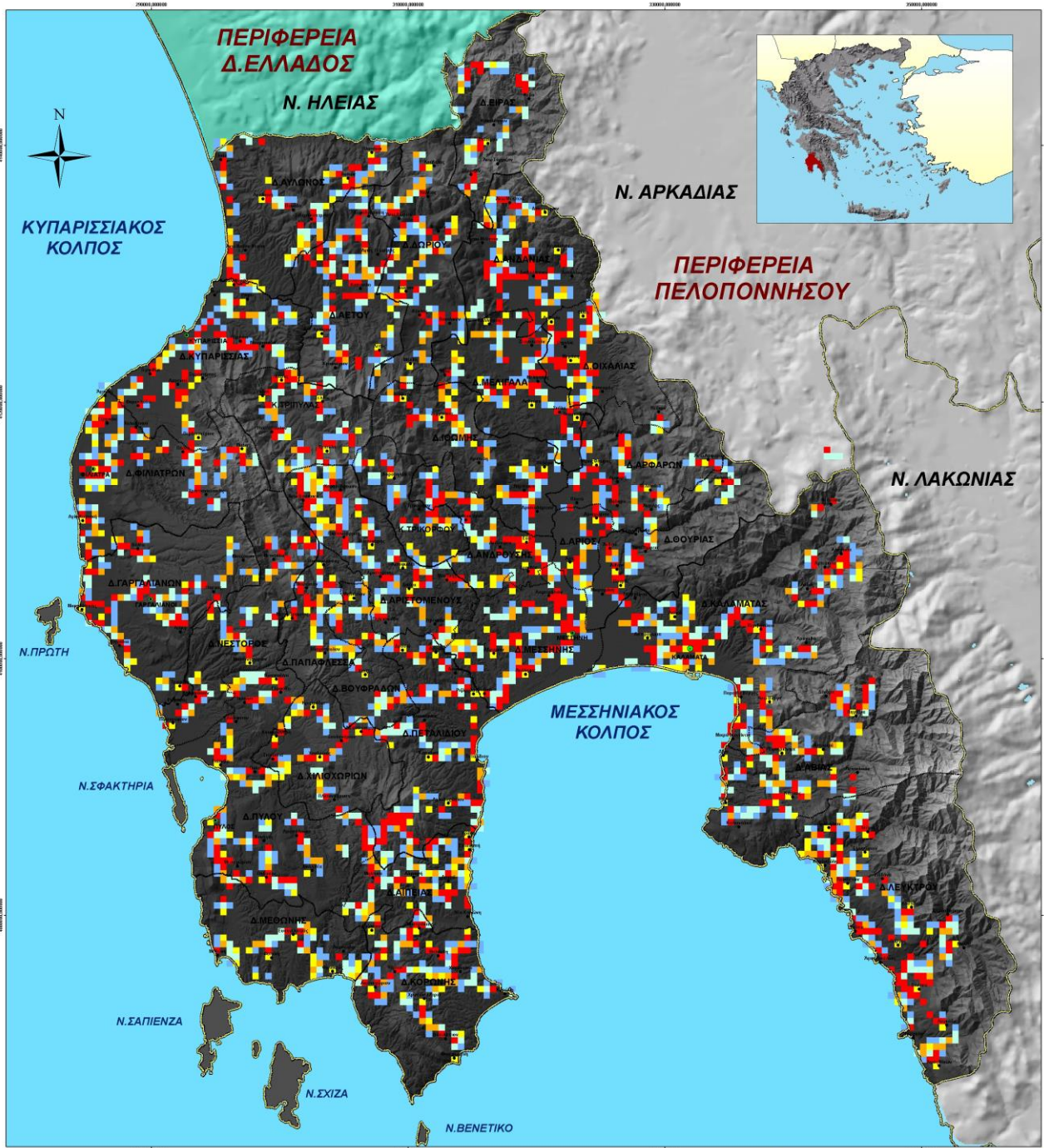
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΥΜ : Ε.Γ.Σ.Α. '87  
 ΕΛΕΥΘΕΡΟΙΕΣ : Ο.Ρ.Σ. '89  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΡΔΙΑ ΠΕΡΙΚΑΤΟΡΚΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΝ. ΚΛΙΜΑΚΑΣ : Κ=49.9996

**ΧΑΡΤΗΣ 2.2**  
**"ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ"**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 Μήτρα

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΙΜΕΡΙΣΤΕΣ 2005



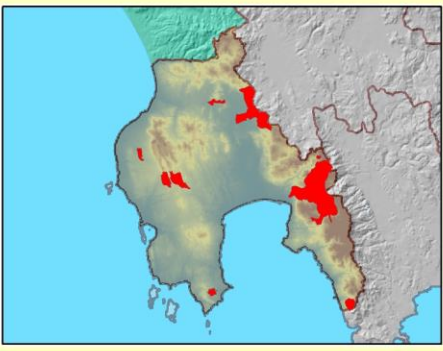
**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**

- ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΜΙΚΡΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΜΕΤΡΙΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΥΨΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ

**ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΜΜΕΝΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007**



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΠΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Καθηγητής

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΟΦΟΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΡΜΗ, 1988  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΥΣ 10000  
 ΑΡΧΕΙΟ Ο.Κ.Χ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΟΡΜΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΜ : Ε.Γ.Σ.Α. 97  
 ΕΚΔΕΥΣΗ : Ο.Κ.Σ. 79  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΡΙΑ ΜΕΡΚΑΤΟΡΙΚΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΛ. ΚΩΔΙΚΑΣ : 1040-9996

**ΧΑΡΤΗΣ 2.3**  
**"ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**  
**ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 Μήτρος

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΟΣ 2007



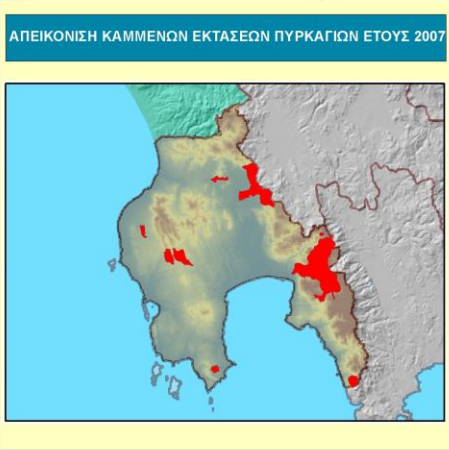


**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ

**ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΛΙΜΝΕΣ (μ)**

0 - 100
100 - 200
200 - 300
300 - 400
>400



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΗΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΠΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Καθηγητής

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΟΦΟΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΡΜΗ, 1988  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΤΣ 10999  
 ΑΡΧΕΙΟ Ο.Κ.Χ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

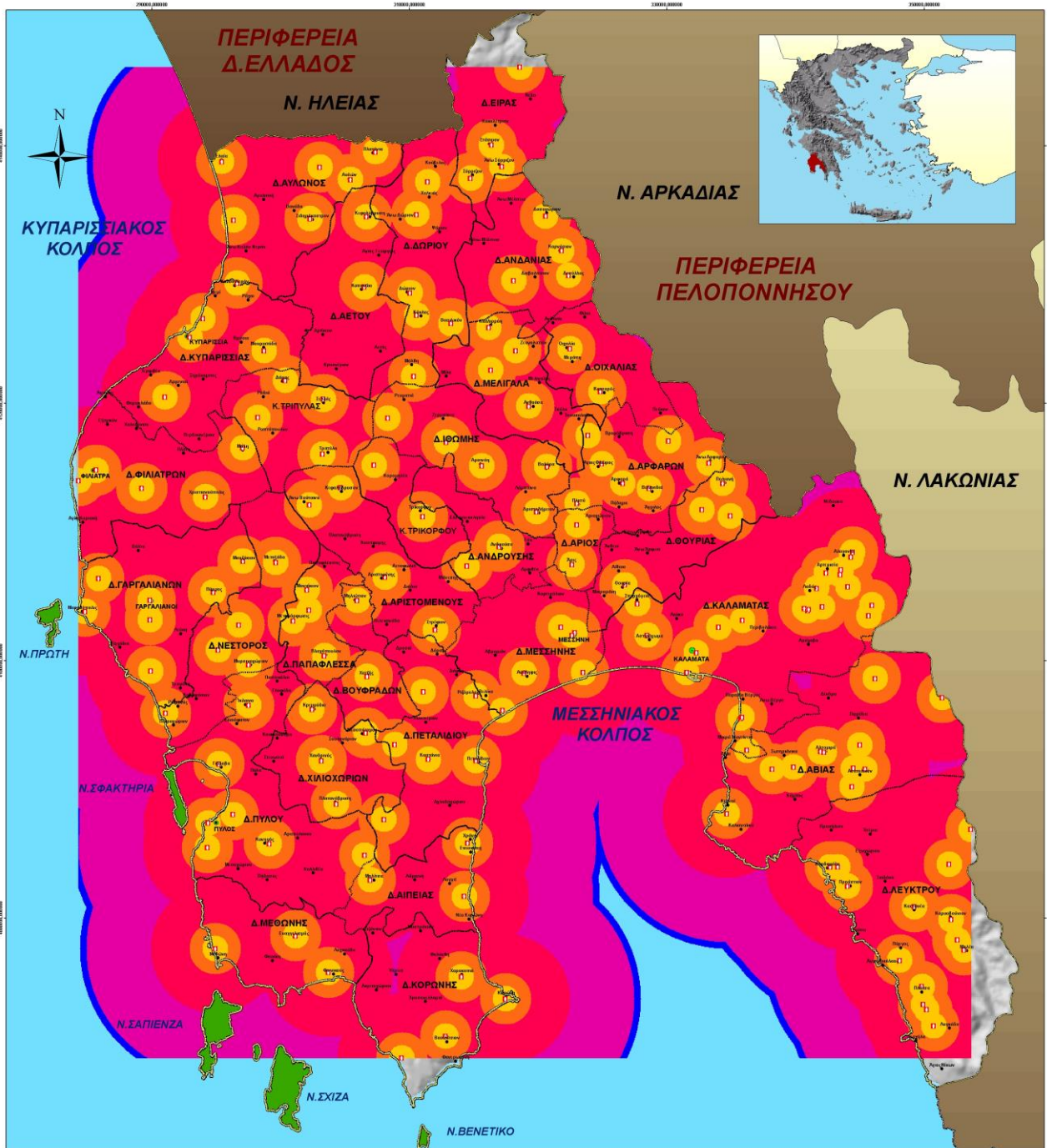
ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΥΜ : Ε.Γ.Σ.Α. 97  
 ΕΚΔΕΥΦΩΣΙΑΣ : Ο.Κ.Σ.Ε. 79  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΡΤΙΑ ΜΕΡΚΑΤΟΡΙΚΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΝ. ΚΩΔΙΚΑΣ : 1040.9999

**ΧΑΡΤΗΣ 3.2**  
**"ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**  
**ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗΣ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 ΜΕΤΡΟ

ΠΗΡΟΝΗΜΑ ΚΙΝΗΜΑΤΟΣ 2007

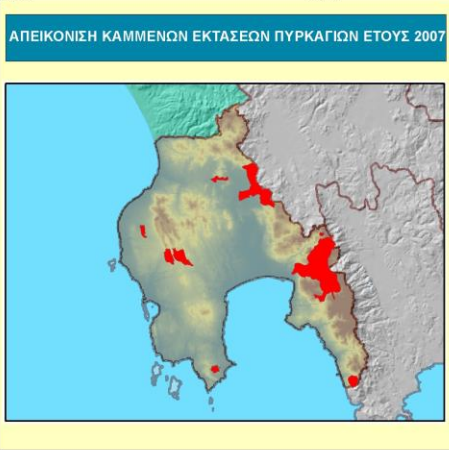


**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ
- ☒ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΙ ΚΡΟΥΝΟΙ

**ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥΣ ΚΡΟΥΝΟΥΣ (μ)**

0 - 1000
1000 - 2000
2000 - 5000
5000 - 10000
>10000



**"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΔΗΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΠΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Καθηγητής

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΡΘΟ  
 ΟΡΟΦΟΤΟΧΑΡΤΕΣ ΑΡΜΗ, 1988  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΤΣ 10899  
 ΑΡΧΕΙΟ Ο.Κ.Χ.Ε.  
 ΔΟΥΛΕΥΜΑΤΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ LANDSAT TM

ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΗΜ : Ε.Γ.Σ.Α. 97  
 ΕΚΔΕΥΣΗ : Ο.Κ.Χ.Ε. 79  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΡΙΑ ΜΕΡΚΑΤΟΡΙΚΗ (U.T.M.)  
 ΣΥΝ. ΚΩΔΙΚΑΣ : 1040.9999

**ΧΑΡΤΗΣ 3.3**  
**"ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΚΡΟΥΝΩΝ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 ΜΕΤΡΟ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ: ΚΟΝΤΟΡΩΣ 2008



**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΥ
- ΠΟΛΕΙΣ
- ΛΟΙΠΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
- ΟΡΙΑ ΝΟΜΩΝ
- ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**

- ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΜΙΚΡΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΜΕΤΡΙΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΥΨΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
- ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ

**ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΜΜΕΝΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007**

"ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ"  
 ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
 ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
 ΔΗΔΡΥΜΑΤΙΚΟ Π.Μ.Σ. "ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ"

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΧΑΡΤΗ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΜΑΛΑΓΕΡΑΣ  
 Περιβαλλοντολόγος, Κατοπιεύρας

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ  
 ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΕΣ Α.Η.Η. 1998  
 ΧΑΡΤΕΣ ΓΥΕ 1:5000  
 ΑΡΙΘΜΟΣ Ο.Κ.Σ.Ε.  
 ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ LANDSAT TM

ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
 ΔΑΤΥΜ : Ε.Γ.Σ.Α. '87  
 ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΙΕΣ : Ο.Ρ.Σ. '89  
 ΠΡΟΒΟΛΗ : ΕΓΚΑΤΑ ΠΕΡΚΑΤΟΡΗΚΗ (Ι.Τ.Μ.)  
 ΣΥΝ. ΚΑΙΜΑΚΑΣ : Κωθ.9996

**ΧΑΡΤΗΣ 3.4**  
**"ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**  
**ΒΑΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ/ΥΠΟΔΟΜΩΝ"**

ΚΑΙΜΑΚΑ ΧΑΡΤΗ 1 : 100.000

0 2.750 5.500 11.000 16.500 22.000 Μήτρα

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΙΜΑΚΙΣ 2005



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΕΤΟΥΣ 2007

Περιοχή Ταϋγέτου-Δήμου Καλαμάτας



**Φωτογραφία 1:** “Άποψη της φωτιάς του Ταϋγέτου από την Καλαμάτα”



**Φωτογραφία 2:** “Άποψη της φωτιάς του Ταϋγέτου κοντά στον οικισμό Αρτεμησία ”



**Φωτογραφία 3:** “Άποψη της φωτιάς του Ταΰγétου κοντά στον οικισμό Αρτεμησία ”



**Φωτογραφία 4:** “Άποψη της φωτιάς του Ταΰγétου ”



**Φωτογραφία 5:** “Άποψη της φωτιάς του Ταϋγέτου κοντά στον οικισμό Αλλαγονία ”



**Φωτογραφία 6:** “Άποψη της φωτιάς του Ταϋγέτου κοντά στον οικισμό Αλλαγονία ”



**Φωτογραφία 7:** “Άποψη της φωτιάς του Ταΰγétου κοντά στον οικισμό Αλλαγονία ”



**Φωτογραφία 8:** “Άποψη της φωτιάς του Ταΰγétου από τον οικισμό της Αλλαγονίας ”



**Φωτογραφία 9:** “Άποψη της φωτιάς του Ταυγέτου μετά την κατάσβεση στον οικισμό Αρτεμησία ”



**Φωτογραφία 10:** “Άποψη της φωτιάς του Ταυγέτου στον οικισμό Αρτεμησία ”



**Φωτογραφία 11:** “Καταστροφές μετά την κατάσβεση στο ξυλόπριστήριο Αρτεμηςίας ”



**Φωτογραφία 12:** “Μετά την κατάσβεση στοπ οδικό δίκτυο ”



**Φωτογραφία 13:** “Έρπουσα μορφή πυρκαγιάς στο δάσος του Ταυγέτου ”



**Φωτογραφία 14:** “Άποψη τμήματος του Ταυγέτου μετά την πυρκαγιά ”

Περιοχή Χρυσοκελλαριάς – Πυλία



**Φωτογραφία 15:** “Άποψη τμήματος όρους Βουνί μετά την κατάσβεση της πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 16:** “ Νοτιοανατολική άποψη μετά την κατάσβεση της πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 17:** “ Νοτιοανατολικά της Χρυσοκελλαριάς μετά την κατάσβεση της πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 18:** “Νότια άποψη μετά την κατάσβεση της πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 19:** “Ανατολικά της Χρυσοκελλαριάς μετά την κατάσβεση της πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 20:** “Αγροτικός δρόμος έξω από τον οικισμό Χρυσοκελλαριάς ”

Περιοχή Άγιου Νίκωνα – Μεσσηνιακή Μάνη



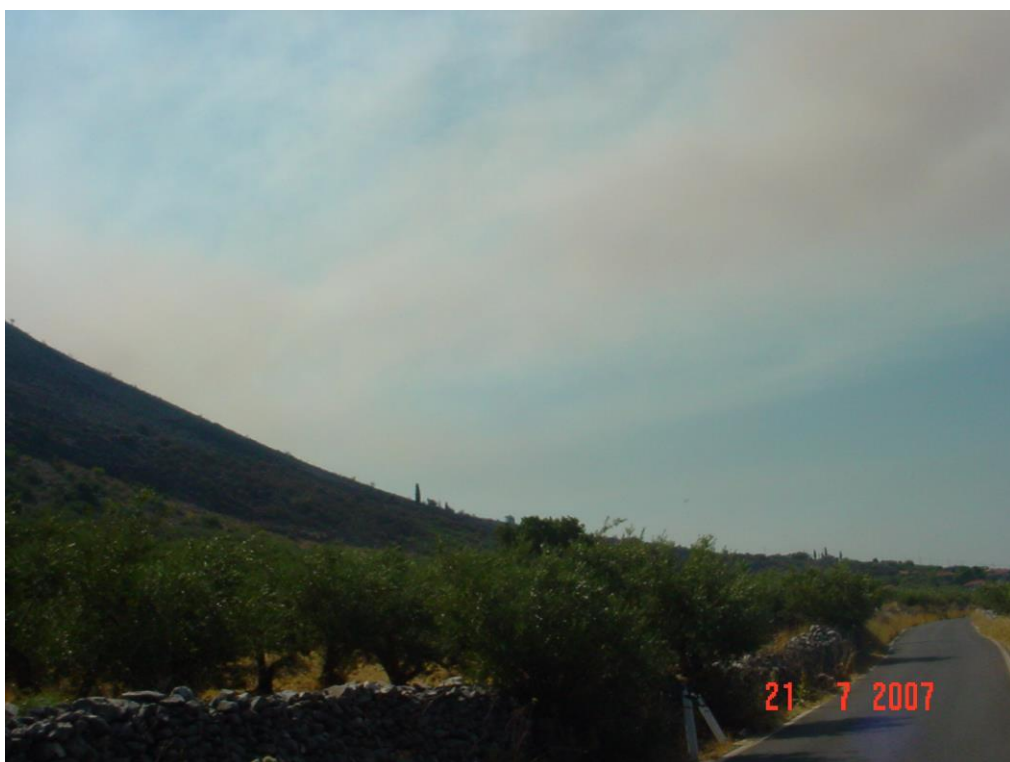
**Φωτογραφία 21:** “Δήμος Λεύκτρου μετά την κατάσβεση της Πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 22:** “Δήμος Λεύκτρου μετά την κατάσβεση της Πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 23:** “Καμμένη έκταση στην περιοχή του Άγιου Νίκωνα ”



**Φωτογραφία 24:** “Οδικό δίκτυο προς Άγιο Νίκωνα ”



**Φωτογραφία 25:** “Δήμος Λεύκτρου άποψη εστίας πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 26:** “Δήμος Λεύκτρου άποψη εστίας πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 27:** “Δήμος Λεύκτρου άποψη εστίας πυρκαγιάς ”



**Φωτογραφία 28:** “Καμμένη έκταση στην περιοχή του Δ.Λεύκτρου ”

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Αγορακη Φωτεινή**, 2004 . “Εκτίμηση του κινδύνου διάβρωσης της νήσου Λέσβου με τη χρήση Γ.Σ.Π. & Τηλεπισκόπησης ” *Μεταπτυχιακή Διατριβή Πανεπιστήμιο Αιγαίου Τμήμα Γεωγραφίας.*
- **Αποστολίδου Ηλέκτρα – Γεωργία**, 2007. “Η επίδραση του αναγλύφου στην εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία”. *Μεταπτυχιακή Διατριβή Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο.*
- **Καλαμποκίδης, Κ.** 2000. “ Γ.Σ.Π. και τηλεπισκόπηση στις φυσικές καταστροφές” , *Πανεπιστήμιο Αιγαίου Τμήμα Γεωγραφίας Σημειώσεις.*
- **Μαλαπέρδας Γεώργιος**, 2003 .“Ατλας Πυρκαγιών Νομού Μεσσηνίας”, *Διπλωματική εργασία Πανεπιστήμιο Αιγαίου Τμήμα Περιβάλλοντος*
- **Μαλλίνης Γιώργος, Κούτσιας Νικόλαος, Μάκρας Απόστολος, Καρτέρης Μιχάλης .** 2001. “Αξιολόγηση της θεματικής πληροφορίας των διαύλων Landsat – 5 TM για την εκτίμηση παράμετρων δασικής συστάδας στη χερσόνησο της Κασσάνδρας ” *7<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο Μυτιλήνη 2004.*
- **Μερτικας Σ.Π.** , 1999. ”Τηλεπισκόπηση και ψηφιακή ανάλυση εικόνας” *Εκδόσεις Ιων. Αθήνα.*
- **Νικολάου, Γκάνας, Αθανασίου, Ρεταλης** 2000, “ Χρήση δεικτών βλάστησης για τη διαχρονική χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων στην περιοχή του όρους Πεντέλη ” *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα Τόμος11(2) Αριθμός 2/2000 Σελ.258-271.*
- **Παπαγεωργίου Μάριος** 2007 . “Χαρτογράφηση χρήσης και κάλυψης γης αγροτικής περιοχής της Πάφου με μεθόδους & τεχνικές αντικειμενοστραφούς ανάλυσης τηλεπισκοπικών δεδομένων Quickbird ” *Διπλωματική Εργασία Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών.*
- **Παρασχάκης Ι, Παπαδοπούλου Μ, Πατίας Π,** 1991. “Αυτοματοποιημένη χαρτογραφία” *Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη.*

- **Πατίας Π** 1991. “Εισαγωγή στη Φωτογραμμετρία” *Εκδόσεις Ζήτη*, Θεσσαλονίκη.
- **Πετράκης, Ψιλογλου, Λιανού, Κάρταλης, Κεραμιτζόγλου**, 2005. “Εκτίμηση κινδύνου δασικής πυρκαγιάς στον ορεινό όγκο του πάρκου Βίκου – Αωου στη Βόρεια Ελλάδα με τη χρήση τηλεπισκόπησης και G.I.S.” *Int.J. Risk Assessment and Management Vol.5. No1.2005.*
- **Συλαιοσ Νικόλαος Γ.** 2000. “Εισαγωγή στην τηλεπισκόπηση και στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών” *Εκδόσεις Γιαχούδη.*
- **Φείδας Χαράλαμπος** 2002. “Εφαρμοσμένη Δορυφορική Τηλεπισκόπηση”. *Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας.*
- **Χαντζής, Τσαντύλα, Κουτσούλη**, 2007. “ Επιχειρησιακό σχέδιο αποκατάστασης φυσικού περιβάλλοντος ” , *Αναπτυξιακή Μεσοσηνίας ΑΕ ΟΤΑ.*
- **Χρονοπούλου Γλυκερία** 2007 . “Διαχείριση των δασικών Πυρκαγιών με τη χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών: η περίπτωση της πυρκαγιάς της 28<sup>ης</sup> Ιουνίου 2007 στο όρος Πάρνηθα” *Μεταπτυχιακή Διατριβή Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Τμήμα Γεωγραφίας.*

## ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- **Afifi AA, Clark V**, 1984. “Computer-aided multivariate analysis *Wadsworth inc. Belmont, CA.*
- **Agee JK, Pickford SG**, 1985. “Vegetation and fuel mapping of North Cascades National Park SERVICE COMPLEX”, *Final Report. College of Forest Resources SEATTLE U.S.A*
- **Anchor Point**, 2003. “Wildland urban interface wildfire hazard – risk assessment”. *Colorado Heritage Planning Grant Program Division of Local Affairs.*
- **Aronoff Stanley**, 1989. “Geographic information systems : a management perspective”, *WDL Publications, Ottawa Ontario 294 p.*

- **Bian L. West E.** 1997. "GIS modeling of elk calving habitat in a prairie environment with statistics", *American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Bethesda.*
- **Burrough PA,** 1986. "Principles of Geographical Information Systems for Land Resources", *Oxford University Press, USA.*
- **Chuvieco Emilio, Pilar Martin, Chris Justice** , 2003. "Innovative concepts and methods in fire danger estimation" *4<sup>th</sup> International Workshop on Remote Sensing and G.I.S. applications to forest fire management.*
- **Chuvieco Emilio, Francisco Javier Salas and Cristina Vega,** 1997. "Remote Sensing and G.I.S. for long term fire risk mapping". *Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, Spain.*
- **Chuvieco Emilio, RG Congalton,** 1989. "Applications of remote sensing and geographic information systems to forest fire hazard mapping." *Remote Sensing of Environment 29:22, 147-159.*
- **Haight Robert G. Cleland David T. Hammer Roger B. Radeloff Volker C. and T. Scott Rupp,** 2004. "Assesing fire risk in the wild – land urban interface" *Journal of Forestry Oct/Nov 2004 pg.41.*
- **Jappiot Marielle, Sibastien Sauer, Nathalie Alibert & Christophe Philibert-Caillat** , 2002. "Wildland / urban interfaces and fire risk An automatic mapping". *Forest fire research and wildland fire safety.*
- **Loftsgaarden, D.O. Andrews, P.L.** 1992. "Constructing and testing logistic regression models for binary data: applications to the national fire danger rating system" *U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station ,Ogden, Utah (USA).*
- **Loumos and Deeming** , 1979. "Spurious results from Fourier analysis of data with closely spaced frequencies" , *D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland Page 2. 286.*

- **Martell D. L. , Otukol S., Stocks B. J.** 1987. “A logistic model for predicting daily people-caused forest fire occurrence in Ontario” *National Research Council of Canada, Ottawa, ON, CANADA* .
  
- **McFarlane Bonita and Boxall Peter**, 1998. “The role of social psychological and social structural variables in environmental activism: an example of the forest sector” *Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta, Canada pp. 161-167.*
  
- **Mercer Evan , Prestemon Jeffrey** , 2005. “Comparing production function models for wildfire risk analysis in the wildland – urban interface”. *Forest policy and economics (7) 2005 pg 782 – 795.*
  
- **Narumalani Sunil, Zhou Yingchun and Jensen John R.**, 1997. “Application of remote sensing and geographic information systems to the delineation and analysis of riparian buffer zones”, *Department of Geography, University of Nebraska, Lincoln U.S.A.*
  
- **Norusis Marija J**, 1994. “SPSS advanced statistics” , *INC. Suite 3300 Chicago U.S.A.*
  
- **Pereira, J. M. and R. M. Itami.** 1991. “GIS-based habitat modelling using logistic multiple regression” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 57:1475-1486.*
  
- **Ryan Kevin , Peterson David, Reinhardt Elizabeth** 1988. “Modeling long-term fire-caused mortality of Douglas Fire” *Forest Science Vol.34, No 1, Pg 190 – 199.*
  
- **Star Jeffrey, Estes John** 1990. “Geographic information systems. an introduction”. *New Jersey. Prentice-Hall. 1990. xv, 302 p.*
  
- **Yue Hong Chou**, 1992. “Management of wildfires with a geographical information system” , *Department of earth sciences, University of California, Riverside CA U.S.A.*
  
- **Vliegheer B.M.** 1992. “ Risk assessment for environmental degradation caused by fires using Remote Sensing and G.I.S. in a Mediterranean region (South Evoia, Central Greece)” *IGARSS'92, Houston, 44-47.*

## ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET

- [WWW.MESSINIA.GR](http://WWW.MESSINIA.GR) (ΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΥΛΗ ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ 19/01/09)
- [WWW.FRIA.GR/mmfrja/](http://WWW.FRIA.GR/mmfrja/) (ΕΘΙΑΓΕ 17/01/09)
- [WWW.PUBLISH.CSIRO.AU/JOURNALS/IJWF](http://WWW.PUBLISH.CSIRO.AU/JOURNALS/IJWF) (INTERNATIONAL JOURNAL OF WILDLAND FIRE 19/01/09)