

**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ &
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**

**ΜΔΕ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση Χώρου
Τομέας εξειδίκευσης: Διαχείριση Φυσικών και Ανθρωπογενών Καταστροφών**

ΑΛΙΚΗΣ Γ. ΡΟΥΜΕΛΙΩΤΟΥ
Πτυχιούχου Δασολόγου

**«ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΘΕΤΟΥΝ
ΑΠΕΙΛΗ ΑΠΟ ΔΑΣΙΚΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ
ΕΥΘΥΝΗΣ ΤΟΥ ΔΑΣΑΡΧΕΙΟΥ ΑΙΓΑΛΕΩ ΩΣ ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**ΑΘΗΝΑ
2016**

ΑΛΙΚΗΣ Γ. ΡΟΥΜΕΛΙΩΤΟΥ

**«ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΘΕΤΟΥΝ
ΑΠΕΙΛΗ ΑΠΟ ΔΑΣΙΚΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ
ΕΥΘΥΝΗΣ ΤΟΥ ΔΑΣΑΡΧΕΙΟΥ ΑΙΓΑΛΕΩ ΩΣ ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Υποβλήθηκε στο τμήμα Γεωγραφίας
Ημερομηνία Προφορικής Εξέτασης: 12/07/2016

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Αναπληρωτής Καθηγητής Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, Ισαάκ Παρχαρίδης, Επιβλέπων
Αναπληρωτής Ερευνητής, ΕΛ.Γ.Ο.ΔΗΜΗΤΡΑ, Γαβριήλ Ξανθόπουλος
Επίκουρος Καθηγητής Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, Πέτρος Κατσαφάδος

Στη μνήμη

**του πατέρα μου,
που με στήριξε
τόσο ηθικά όσο και έμπρακτα
στην ολοκλήρωση
αυτής της εργασίας**

Αλίκη Γ. Ρουμελιώτου

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Τίτλος Μεταπτυχιακής Εργασίας: Ανάλυση των Παραγόντων που Συνθέτουν Απειλή από Δασική Πυρκαγιά στην Περιοχή Ευθύνης του Δασαρχείου Αιγάλεω ως Βάση για το Σχεδιασμό Αντιπυρικής Προστασίας

«Η έγκριση της παρούσας Μεταπτυχιακής Εργασίας από το Τμήμα Γεωγραφίας, του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων της συγγραφέως» (Ν. 5343/1932, άρθρο 202, παρ.2)

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου, στον επιβλέποντα, Αναπληρωτή Καθηγητή, Δρ. Ισαάκ Παρχαρίδη για την ευκαιρία, που μου έδωσε να ασχοληθώ με το αντικείμενο των δασικών πυρκαγιών, που με ενδιαφέρει, με την ανάθεση της παρούσας μεταπτυχιακής, διατριβής ειδίκευσης.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Γαβριήλ Ξανθόπουλο Αναπληρωτή Ερευνητή του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων του, ΕΛ.Γ.Ο. «ΔΗΜΗΤΡΑ», ειδικό επιστήμονα στις δασικές πυρκαγιές, που με τη συνεχή και ακούραστη καθοδήγησή του, όλο το χρονικό διάστημα εκπόνησής της, κατέστη δυνατό να ολοκληρωθεί η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή.

Επιπλέον, ευχαριστώ τον Επίκουρο Καθηγητή, κο Πέτρο Κατσαφάδο, που μου έκανε την τιμή να είναι μέλος της εξεταστικής επιτροπής μου.

Ένα μεγάλο «ευχαριστώ» οφείλω, σε όλους τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού προγράμματος «Διαχείριση Φυσικών και Ανθρωπογενών Καταστροφών» για τις γνώσεις, που μου προσέφεραν στο πλαίσιο παρακολούθησης των μαθημάτων.

Ευχαριστώ επίσης, για το χρόνο που διέθεσαν και την έμπρακτη βοήθειά τους, τον Δρ. Ιωάννη Μητσόπουλο, Δασολόγο ειδικό στις δασικές πυρκαγιές, για τις πολύτιμες κατευθύνσεις και πρακτικές εφαρμογές στα τεχνικά θέματα που σχετίζονταν με τη χρήση των προγραμμάτων FlamMap και ArcGIS καθώς και τον Δρ. Μιλτιάδη Αθανασίου, Περιβαλλοντολόγο, για τις πολύτιμες υποδείξεις του στη δημιουργία των απαιτούμενων, για την ανάλυσή μου, βάσεων δεδομένων μέσω της αξιοποίησης του ArcGIS .

Ακόμη ευχαριστώ, για την πρόσβαση και παραχώρηση στοιχείων, το προσωπικό της Δ/σης Δασών Δυτικής Αττικής, το Πυροσβεστικό Σώμα, δια μέσου των αξιωματικών Χρήστου Λάμπρη και Αλέκου Μαλούνη, τον τότε προϊστάμενο της Δ/σης Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, της Γενικής Δ/σης Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών & Φυσικού Περιβάλλοντος, Δασολόγο, κο Τρύφωνα Δασκαλάκη, καθώς και τον Δασοπόνο του εργαστηρίου Δασικής Υδρολογίας & Δασικών Γαιών και Βιογεωχημείας, κο Κωνσταντίνο Καούκη.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράσταση και κατανόηση, που μου δίνουν την δύναμη να προχωρώ στη ζωή. Ένα μεγάλο «ευχαριστώ», στον θείο μου Στράτο Ρουμελιώτη, για τις χρήσιμες

συμβουλές του στα μαθηματικά και στον παιδικό μου φίλο, Αντρέα Καδδά για την
έμπρακτη βοήθειά του στις μετρήσεις πεδίου.

Αλίκη Γ. Ρουμελιώτου

Αθήνα, 2016

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ABSTRACT.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	12
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	12
1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	13
1.3 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	15
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	15
2.1 Η ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΩΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ.....	15
2.2 ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ - ΜΙΑ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ	17
2.3 ΑΙΤΙΕΣ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ	18
2.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΕΙΛΗΣ.....	22
2.5 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ	29
2.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ	34
2.7 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ _ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΤΗΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΥΝ	35
2.8 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ, FlamMap.....	39
2.9 ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΥΣΙΜΗΣ ΥΛΗΣ	44
2.10 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	57
ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	57
3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	57
3.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	61
3.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ	64
3.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	67
3.5 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	79

3.6 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΔΑΣΙΚΗΣ ΓΗΣ	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ.....	83
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	83
4.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	83
4.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	104
4.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΞΙΩΝ ΠΟΥ ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΥΝ.....	111
4.4 ΣΥΝΟΨΗ	125
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	127
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	127
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ.....	132
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	132
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	134
ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	134
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ	137
ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ	140
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	142
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	183
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	232

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Φυτοκοινωνικός χάρτης της Ελλάδας	σελ.16
Εικόνα 2: Κατανομή των καμένων εκτάσεων από πυρκαγιές >1000 στρεμμάτων ανά δασοπονικό είδος για την περίοδο 1991 – 2004	σελ.20
Εικόνα 3: Ποσοστιαία κατανομή των δασικών πυρκαγιών της χώρας, περιόδου 1983-2006, με βάση τα αίτια εκδήλωσής τους	σελ.21
Εικόνα 4: Ορισμοί των εννοιών «κίνδυνος», «επικινδυνότητα» και «σφοδρότητα» πυρκαγιάς	σελ.24
Εικόνα 5: Το συνεχές του χρόνου και του χώρου, όπως παρουσιάστηκε από τον Simard (1991) για να απεικονίσει το χωροχρονικό πλαίσιο οχτώ επιπέδων διαχείρισης	σελ.25
Εικόνα 6: Παράγοντες απειλής από Δασικές Πυρκαγιές	σελ.27
Εικόνα 7: Το πυρικό περιβάλλον	σελ.30
Εικόνα 8: Μήκος φλόγας	σελ.39
Εικόνα 9: Τα απαιτούμενα δεδομένα εισροών για τη λειτουργία του FlamMap περιέχονται σε ένα αρχείο πεδίου (Landscape) κατασκευασμένο από ψηφιδωτού τύπου (raster) αρχεία	σελ.41
Εικόνα 10: Παράθυρο εισαγωγής των απαιτούμενων πληροφοριών στο FlamMap για τη δημιουργία ενός αρχείου πεδίου (Landscape File)	σελ.41
Εικόνα 11: Σχέση χρονικής υστέρησης και διαστάσεων καυσίμου	σελ.48
Εικόνα 12: Διάκριση εναέριας καύσιμης ύλης σε κατηγορίες διαμέτρου κατ'αντιστοιχία της χρονικής υστέρησης	σελ.49
Εικόνα 13: Οι γεωγραφικές συντεταγμένες ενός σημείου στο ελλειψοειδές	σελ.54
Εικόνα 14: Τα όρια της περιοχής ευθύνης του Δασαρχείου Αιγάλεω στον ευρύτερο χώρο της Δυτικής Αττικής. Υπόβαθρο, εικόνα Google Earth	σελ. 57
Εικόνα 15: Το μητρικό πέτρωμα, επί του οποίου σχηματίστηκαν τα εδάφη της περιοχής	σελ. 59
Εικόνα 16: Παρουσίαση του ανάγλυφου της περιοχής μελέτης, όπως προκύπτει από το Ψ. Μ. Ε. (DEM), με απεικόνιση ισοϋψών καμπυλών των 100m	σελ.65
Εικόνα 17: Χάρτης υψομέτρου σε κλάσεις των 100m	σελ.65
Εικόνα 18: Χάρτης ταξινόμησης κλίσεων εκφρασμένων σε ποσοστό επί τοις εκατό (%)	σελ.66
Εικόνα 19: Χάρτης έκθεσης ως προς τον ορίζοντα. Εκφράζεται σε μοίρες (°)..	σελ.66
Εικόνα 20: Χάρτης βλάστησης και τύπων κάλυψης γης. Κριτήριο ταξινόμησης, το πεδίο «Τύπος Βλάστησης» (VEG_TYPE)	σελ.67
Εικόνα 21: Χάρτης κάλυψης βλάστησης (πυκνότητα %)	σελ.69
Εικόνα 22: Χάρτης των 40 θέσεων δειγματοληψίας όπου έγινε αναγνώριση της καύσιμης ύλης στο πεδίο, καθώς και της χωρικής κατανομής αυτής με βάση τα μοντέλα που αντιστοιχίστηκαν	σελ.70
Εικόνα 23: Μοντέλο (No31), Χαμηλοί, αραιοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης	

.....	σελ.72
Εικόνα 24: Μοντέλο (No 32), Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης	σελ.72
Εικόνα 25: Μοντέλο (No 33), Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι μέσης κάλυψης	σελ.73
Εικόνα 26: Μοντέλο (No 51), Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων I [ύψος ως 1,5 m]	σελ.74
Εικόνα 27: Μοντέλο (No52), Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων II [ύψος 1,5m – 3m]	σελ.74
Εικόνα 28: Μοντέλο (No53), Πρινώνες	σελ.75
Εικόνα 29: Μοντέλο (No 54), Φρύγανα I [Ασφάκα]	σελ.75
Εικόνα 30: Μοντέλο (No 55), Φρύγανα II [Αστοιβίδα]	σελ.76
Εικόνα 31: Μοντέλο (No56), Μεσογειακά χορτολίβαδα	σελ.76
Εικόνα 32: Μοντέλο (No 57), Ξηροτάπητας κωνοφόρων	σελ.77
Εικόνα 33: Χάρτης μοντέλων καύσιμης ύλης, περιοχής Δασαρχείου Αιγάλεω	σελ.83
Εικόνα 34: Ταχύτητας διάδοσης πυρκαγιάς στην περιοχή μελέτης	σελ.84
Εικόνα 35: Περιοχές με χαμηλή ROS, της περιοχής μελέτης	σελ.86
Εικόνα 36: Περιοχές με μέση τιμή ROS, της περιοχής μελέτης	σελ.87
Εικόνα 37: Περιοχές με υψηλή και πολύ υψηλή τιμή ROS, της περιοχής μελέτης	σελ.88
Εικόνα 38: Θέσεις με υψηλή και πολύ υψηλή τιμή ROS, στην περιοχή του όρους Πατέρας	σελ.89
Εικόνα 39: Θέσεις με υψηλή και πολύ υψηλή ROS, στην περιοχή του Ποικίλου και του όρους Αιγάλεω	σελ.90
Εικόνα 40: Απεικόνιση της τιμής της ταχύτητας διάδοσης στον οικισμό Παλαιοχώρι Μάνδρας	σελ.91
Εικόνα 41: Απεικόνιση της τιμής της ταχύτητας διάδοσης περί τον παραθεριστικό οικισμό Πόρτο Γερμενό, Βιλλίων	σελ.91
Εικόνα 42: Απεικόνιση της τιμής της ταχύτητας διάδοσης στον οικισμό Νέας Ζωής Μάνδρας	σελ.92
Εικόνα 43: Κατηγοριοποίηση μήκους φλόγας πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης	σελ.94
Εικόνα 44: Κατηγοριοποίηση σε τέσσερεις κλάσεις, της θερμικής έντασης μετώπου πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης	σελ.95
Εικόνα 45: Περιοχές με χαμηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής μελέτης	σελ.96
Εικόνα 46: Περιοχές με μέση τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής μελέτης	σελ.97
Εικόνα 47: Περιοχές με υψηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής μελέτης	σελ.98
Εικόνα 48: Περιοχές με πολύ υψηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής	

μελέτης	σελ.100
Εικόνα 49: Απεικόνιση της τιμής της θερμικής έντασης μετώπου στην περιοχή του Ποικίλου όρους	σελ.100
Εικόνα 50: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου περί τους οικισμούς Αγ. Σωτήρ, Τιτάν και Παλαιοχώρι Μάνδρας	σελ.101
Εικόνα 51: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου περί τον οικισμό Αγ. Γεώργιο Μάνδρας	σελ.102
Εικόνα 52: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου στον οικισμό Νέα Ζωή Μάνδρας	σελ.102
Εικόνα 53: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου στον οικισμό Πόρτο Γερμενό Βιλίων	σελ.103
Εικόνα 54: Απεικόνιση της τιμής της θερμικής έντασης μετώπου στην ευρύτερη περιοχή της πόλης των Ερυθρών	σελ.103
Εικόνα 55: Απεικόνιση της τιμής της θερμικής έντασης μετώπου στην ευρύτερη περιοχή της πόλης των Βιλίων	σελ.104
Εικόνα 56: Πιθανότητα καύσης σε κάθε σημείο της περιοχής μελέτης (Burn Probability)	σελ.105
Εικόνα 57: Θέσεις με χαμηλή τιμή πιθανότητας καύσης, της περιοχής μελέτης	σελ.107
Εικόνα 58: Θέσεις με μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, της περιοχής μελέτης	σελ.108
Εικόνα 59: Μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, περί τον οικισμό Αγ. Γεώργιο Μάνδρας	σελ.109
Εικόνα 60: Μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, περί τους οικισμούς Αγ. Σωτήρ και Παλαιοχώρι Μάνδρας	σελ.109
Εικόνα 61: Θέσεις με μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, σε δάση χαλεπίου με υπόροφο μεγάλου ύψους άρκευθο	σελ.110
Εικόνα 62: Μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης στο Ποικίλο όρος	σελ.110
Εικόνα 63: Εκτίμηση αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς, σε κάθε σημείο εκδήλωσης πυρκαγιάς, της περιοχής μελέτης	σελ.111
Εικόνα 64: Κατανομή των καταγεγραμμένων περιστατικών πυρκαγιών του Δασαρχείου Αιγάλεω ανάλογα με το μέγεθος της καμένης έκτασης	σελ.113
Εικόνα 65: Κατηγοριοποίηση σε πέντε κλάσεις, του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς, σε κάθε σημείο ανάφλεξης, της περιοχής μελέτης	σελ.114
Εικόνα 66: Απεικόνιση θέσεων της περιοχής μελέτης, αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς ως 10 ha	σελ.116
Εικόνα 67: Απεικόνιση θέσεων της περιοχής μελέτης, μέσου αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς (10 - 100 ha)	σελ.117
Εικόνα 68: Απεικόνιση θέσεων της περιοχής μελέτης, με ψηλή τιμή αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς (> 100 ha)	σελ.118
Εικόνα 69: Μέσο και υψηλό μέγεθος πυρκαγιάς (> 100 ha) αναμένεται στην περιοχή των οικισμών Αγ. Γεωργίου, Πλαιοχωρίου, Τιτάν και Αγ.Σωτήρος Μάνδρας .σελ.118	
Εικόνα 70: Μέσο και υψηλό μέγεθος πυρκαγιάς (> 100 ha) πυρκαγιάς αναμένεται	

στην περιοχή του Ποικίλου όρους	σελ.119
Εικόνα 71: Ζώνη επαφής αστικού – δασικού χώρου στο δήμο Πετρούπολης, επί του Ποικίλου όρους	σελ.123
Εικόνα 72: Τιμή μήκους φλόγας ενδεχόμενης πυρκαγιάς στη ζώνη επαφής αστικού – δασικού στο δήμο Πετρούπολης, επί του Ποικίλου όρους	σελ.124
Εικόνα 73: Υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής	σελ.232
Εικόνα 74: Χάρτης αστικών περιοχών και οικισμών	σελ.232
Εικόνα 75: Χάρτης υφιστάμενου οδικού δικτύου	σελ.233
Εικόνα 76: Χάρτης υφιστάμενου σιδηροδρομικού δικτύου	σελ.233
Εικόνα 77: Χάρτης της βιομηχανικής περιοχής του Θριάσιου πεδίου	σελ.234
Εικόνα 78: Χάρτης ενεργών λατομείων	σελ.234
Εικόνα 79: Χάρτης καταφυγίων άγριας ζωής	σελ.235
Εικόνα 80: Χάρτης κατασκηνώσεων, ορειβατικού καταφυγίου	σελ.235
Εικόνα 81: Χάρτης αρχαιολογικών χώρων, μοναστηριών	σελ.236
Εικόνα 82: Χάρτης πυροφυλακείων και περιπολικών οχημάτων	σελ.236
Εικόνα 83: Χάρτης υδατοδεξαμενών	σελ.237
Εικόνα 84: Χάρτης πυροσβεστικών κρουνών	σελ.237
Εικόνα 85: Χάρτης θέσεων έναρξης πυρκαγιών (ιστορικό εκδήλωσης), στην περιοχή μελέτης	σελ.238

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Εκροές του FlamMap	σελ.44
Πίνακας 2: Τα 40 μοντέλα καύσιμης ύλης, των Scott και Burgan	σελ.52
Πίνακας 3: Μοντέλα Καύσιμης Ύλης στις Ελληνικές διαπλάσεις	σελ.53
Πίνακας 4: Αντιπροσωπευτικά μοντέλα δασικής καύσιμης ύλης για την περιφέρεια της Αττικής	σελ.53
Πίνακας 5: Επεξήγηση της κωδικοποίησης του χάρτη βλάστησης	σελ.68
Πίνακας 6: Κωδικοποίηση του ποσοστού κάλυψης της βλάστησης	σελ.68
Πίνακας 7: Εμβαδό και ποσοστό κάλυψης κάθε μοντέλου επί του συνολικού εμβαδού της περιοχής μελέτης	σελ.71
Πίνακας 8: Τιμές των παραμέτρων των μοντέλων καύσιμης ύλης	σελ.78
Πίνακας 9: Βαθμός δυσκολίας αντιμετώπισης της πυρκαγιάς σε συνάρτηση με την ταχύτητα διάδοσης και την ένταση	σελ.85
Πίνακας 10: Συσχέτιση έντασης μετώπου και μήκους φλόγας με τις ενδεικνύμενες μεθόδους καταστολής (Σημείωση: αδρομερής στρογγυλοποίηση σε μονάδες του μετρικού συστήματος)	σελ.93
Πίνακας 11: Αντιστοίχιση της πιθανότητας καύσης με έναν χαρακτηρισμό ...	σελ.106

Πίνακας 12: Αριθμός συμβάντων ανά τάξη μεγέθους πυρκαγιάς του καταγεγραμμένου ιστορικού πυρκαγιών για την περιοχή μελέτης	σελ.112
Πίνακας 13: Κατηγοριοποίηση του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς	σελ.113
Πίνακας 14: Ποσοστό (%) συμμετοχής των διαφόρων κατηγοριών μεγέθους πυρκαγιάς επί των εκτάσεων, στις οποίες αναμένεται έναρξη & εξέλιξη πυρκαγιάς	σελ.115
Πίνακας 15: Αναμενόμενη κατά την προσομοίωση καμένη έκταση για κάθε τύπο βλάστησης	σελ.120
Πίνακας 16: Αξία σε € της αναμενόμενης καμένης έκτασης για κάθε τύπο βλάστησης	σελ.121
Πίνακας 17: Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων για τη συμπεριφορά και τον κίνδυνο πυρκαγιάς στις κατοικημένες περιοχές	σελ.122

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία διερευνά την ύπαρξη και χωρική κατανομή του κινδύνου έναρξης και εξάπλωσης δασικής πυρκαγιάς σε μια διοικητική μονάδα της Δασικής Υπηρεσίας, εν προκειμένω το Δασαρχείο Αιγάλεω, με απώτερο σκοπό την υποστήριξη, στο πλαίσιο του αντιπυρικού σχεδιασμού, των αποφάσεων που αφορούν μέτρα πρόληψης των δασικών πυρκαγιών.

Δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων αποτελούμενη από διανυσματικά (σημεία δειγματοληπτικών επιφανειών, πολύγωνα βλάστησης, πολύγωνα μοντέλων καύσιμης ύλης) και ψηφιδωτά αρχεία (Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους, κλίσεις, προσανατολισμός εδαφών), τα οποία αξιοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της πιθανότητας καύσης - εξέλιξης πυρκαγιάς σε κάθε σημείο της περιοχής μελέτης και των χαρακτηριστικών της συμπεριφοράς (ταχύτητα διάδοσης, το μήκος της φλόγας, τη θερμική ένταση μετώπου) μιας πιθανής πυρκαγιάς. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το δοκιμασμένο παγκοσμίως σύστημα προσομοίωσης συμπεριφοράς πυρκαγιάς FlamMap της Δασικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ.

Τα τοπογραφικά δεδομένα, υψόμετρο, κλίση, έκθεση προήλθαν από την επεξεργασία του ελεύθερα διαθέσιμου, στην ιστοσελίδα του Γεωλογικού Ινστιτούτου των ΗΠΑ (U.S. Geological Survey), Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους. Ως συνθήκες υγρασίας της ζωντανής και νεκρής καύσιμης ύλης επιλέχθηκε ένα σύνολο αντιπροσωπευτικών τιμών για την Αττική με βάση μακροχρόνιες μετρήσεις του Εργαστηρίου Δασικών Πυρκαγιών του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων. Η τιμή ταχύτητας ανέμου και η επικρατούσα διεύθυνση αυτού ορίστηκαν με βάση τον μέσο όρο μέγιστων τιμών έντασης ανέμου και διεύθυνσης από τα στοιχεία των μετεωρολογικών σταθμών Ελευσίνας και Βιλίων. Η κάλυψη βλάστησης προέκυψε από το ψηφιακό αρχείο βλάστησης - τύπων κάλυψης γης, της Διεύθυνσης Δασικών Χαρτών του Υπουργείου Περιβάλλοντος, ελαφρώς τροποποιημένο.

Η αντιστοίχιση της βλάστησης της περιοχής με ένα από τα δημοσιευμένα μοντέλα καύσιμης ύλης, που έχουν δημιουργηθεί για την Ελλάδα και ορισμένα πιο ειδικά για την Αττική, έτσι ώστε να αντιπροσωπεύουν τις φυσικοχημικές ιδιότητες και το φορτίο κάθε τύπου βλάστησης, προέκυψε μετά από δειγματοληψία σε σαράντα (40) επιλεγμένες θέσεις, περιοχών ομοιογενούς δασικής βλάστησης σε συνδυασμό με τα στοιχεία του ψηφιακού αρχείου βλάστησης - τύπων κάλυψης γης, της Διεύθυνσης Δασικών Χαρτών του Υπουργείου Περιβάλλοντος και των πρόσφατων δορυφορικών εικόνων του GoogleEarth.

Το φορτίο και το ύψος της καύσιμης ύλης, στον υπόροφο των δασών χαλεπίου πεύκης καθώς και στις πρόσφατα καμένες εκτάσεις με χαμηλού ύψους αναγέννηση εκτιμήθηκε κατά κανόνα, μικρότερο συγκριτικά με τους τύπους των ανοιχτών θαμνότοπων και των παλαιών αναδασωτέων, με υψηλή και πυκνή βλάστηση, εκτάσεων. Οι φρυγανώδεις εκτάσεις είναι περιορισμένες και διασπείρονται σ'ολόκληρη την περιοχή μελέτης. Οι γεωργικώς καλλιεργούμενες εκτάσεις από όπου δεν έχει καθαριστεί ο υπόροφος αντιπροσωπεύθηκαν από το μοντέλο καυσίμων των

μεσογειακών χορτολίβαδων.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα έγινε με το FlamMap προσομοίωση της συμπεριφοράς των πυρκαγιών και εκτίμηση των πυρικών παραμέτρων, ταχύτητα διάδοσης, θερμική ένταση και μήκος φλόγας, υπό το δεδομένο μετεωρολογικό σενάριο και παρήχθησαν οι αντίστοιχοι χάρτες οι οποίοι μπορούν να χρησιμεύσουν στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων για το σχεδιασμό της πρόληψης και της αποτελεσματικής καταστολής.

Με τον υπολογισμό της πιθανής απώλειας σε δασική γη εξαιτίας δασικών πυρκαγιών, με βάση το αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς, αποτιμήθηκε σε χρηματοοικονομικούς όρους η μεταβολή των αξιών, που συνδέονται και προσφέρονται από το δάσος. Το υψηλότερο κόστος από την απώλεια των προσφερόμενων από τη δασική γη αγαθών προέρχεται από τα δάση χαλεπίου πεύκης και ακολουθούν οι θαμνώνες αειφύλλων και άρκευθου.

Η ανάλυση εφιστά την προσοχή κυρίως στην κεντρική περιοχή του Δασαρχείου, κατά μήκος του όρους Πατέρας και στα όρη που βρίσκονται βόρεια των οικισμών Αγ. Γεωργίου, Παλαιοχωρίου Μάνδρας, Τιτάνα, Αγ. Σωτήρος, καθώς και στις επί του Ποικίλου όρους περιοχές, που γειτνιάζουν με τον αστικό ιστό. Στις περιοχές αυτές με πυκνή, μεγάλου ύψους συνεχόμενη βλάστηση, διαπιστώνεται υψηλή πιθανότητα καύσης και υψηλή ένταση πυρκαγιάς, η οποία μπορεί κατά θέσεις να ξεπεράσει τις δυνατότητες των επίγειων μέσων καταστολής. Το μεγάλο φορτίο καύσιμης ύλης στις θέσεις αυτές σε συνδυασμό με το μεγάλο αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς ως αποτέλεσμα της υψηλής ταχύτητας διάδοσης καταδεικνύουν, εκτός της απαίτησης για ετοιμότητα ενισχυμένου μηχανισμού καταστολής, ως κύρια προτεραιότητα την ανάγκη διαχείρισης της καύσιμης ύλης.

Λέξεις κλειδιά: δασικές πυρκαγιές, ανάλυση απειλής, προσομοίωση πυρκαγιάς, μοντέλα καύσιμης ύλης, σχεδιασμός πρόληψης, Δασαρχείο Αιγιάλεω, Αττική, Ελλάδα

ABSTRACT

This work investigates the existence and spatial distribution of the risk of forest fire ignition and spread in a management unit of the Forest Service, in this case the Forest Service Office of Egaleo. It aims to support, within the framework of fire management planning, decisions concerning measures to prevent forest fires.

A database consisting of vector (sampling points, vegetation polygons, fuel model polygons) and raster files (Digital Terrain Model, slope, aspect) was created. It was used to calculate the probability of burning at every point of the study area and the expected characteristics of the behavior (rate of spread, flame length, fireline intensity) of a possible fire. For this purpose, the internationally tried and proven fire behavior simulation system FlamMap of the US Forest Service was used.

The topographical data, altitude, slope, aspect were obtained from processing the freely available, on the website of the U.S. Geological Survey, Digital Terrain Model. In regard to live and dead fuel moisture, a set of representative values for Attica were assigned based on long-term measurements of the Forest Fire Laboratory of the Institute of Mediterranean Forest Ecosystems. A representative wind speed value and a prevailing direction to be used for the simulations were determined by examining the average maximum wind speed values and wind direction measurements at the weather stations in Vilia and in Elefsina. The vegetation cover was based, with small modifications, on the digital file of vegetation and land cover types, of the Directorate of Forest Maps of the Ministry of Environment and Energy.

The correspondence of the vegetation of the area with one of the published fuel models that have been created for Greece, and with some more specific fuel models developed specifically for Attica, in order to represent the physicochemical properties and fuel load of each vegetation type, was achieved after field sampling in forty (40) selected sites with homogeneous forest vegetation, in conjunction with data from the digital vegetation - land cover types file, of the Directorate of Forest Maps of the Ministry of Environment and Energy, and recent satellite images of GoogleEarth.

The fuel load in the understory of Aleppo pine forests and in recently burned areas with low height of vegetation regeneration was evaluated generally as being smaller compared to that of open shrublands and old reforestation areas with high and dense vegetation. Areas covered with phryganic vegetation are limited and are dispersed in all the study area. The agriculturally cultivated areas in which the grassy

understory had not been cleared, were represented by the fuel model of “Mediterranean grassland”.

Using the data and weather scenario above, a large number of ignitions and the resulting fire spread were simulated through FlamMap, resulting in maps of rate of spread, fireline intensity and flame length over the landscape. A relative burn probability was calculated and mapped for every point of the study area. These maps can support decision making for both fire prevention planning and effective fire suppression.

By calculating the potential loss in forest land due to forest fires, based on the expected fire size, and using the value of the forest land by forest type, it was possible to project in financial terms the change of value (loss) due to forest fires. The calculated cost due to loss of forest products and services was highest in the Aleppo pine forests, followed by the evergreen shrublands and the areas covered by juniper.

The analysis draws attention mainly to the central part of the study area, along “Pateras” mountain, to the mountains, situated north of the settlements of Agios Georgios, Palaiochorio of Mandra, Titan, Agios Sotiras, and to the areas of “Poikilo” mountain adjoining the urban fabric. In these areas with dense, tall continuous vegetation, a high probability of combustion is predicted and the fire intensity is expected to be high. Under these conditions it is likely that, locally, the capabilities of terrestrial firefighting resources will be exceeded. The large fuel load in these locations in combination with the expected large size of fires as a result of fast propagation, point to the urgent need for active fuel management, in addition to the requirement for a strong fire suppression mechanism.

Keywords: forest fires, threat analysis, fire simulation, forest fuel models, prevention planning, forest service office of Egaleo, Attica, Greece

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Σύμφωνα με το European Forest Institute οι ακραίες κλιματικές συνθήκες οδηγούν σε καταστροφικές πυρκαγιές στην Ευρώπη και πιο συγκεκριμένα στη βόρεια Μεσόγειο, οι οποίες εκτιμάται ότι, θα επεκταθούν σε συνδυασμό με τις μεταβολές στις χρήσεις γης. Το 95% των δασικών πυρκαγιών στην Ευρώπη και ειδικά στη Μεσόγειο προκαλούνται απ'τον άνθρωπο και συσχετίζονται εκτός απ' τις κλιματικές συνθήκες και με κοινωνικοοικονομικές αιτίες. Το 75% των καμένων εκτάσεων ετησίως οφείλονται σε μεγάλες πυρκαγιές (San-Miguel-Ayanz and Camia, 2009).

Από την ανάλυση των στοιχείων για τις πυρκαγιές, της περιόδου 1991 – 2004 διαπιστώθηκε μια αυξητική τάση των καμένων εκτάσεων στη χώρα μας και ταυτόχρονα του ποσοστού των άγνωστων αιτίων, γεγονός που αποκρύπτει τους λόγους, στους οποίους οφείλεται η αύξηση των συμβάντων κι ως εκ τούτου καθιστά δύσκολη την αποτελεσματική πρόληψη (Καούκης, 2009).

Η χώρα μας φαίνεται να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη κατά μέσο όρο καιγόμενη επιφάνεια ανά πυρκαγιά (EFFIS, 2009). Η σύνθεση της βλάστησης, οι ακραίες συχνά, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, κλιματικές συνθήκες και η απαίτηση για διασπορά δυνάμεων λόγω του νησιωτικού χαρακτήρα της χώρας καθιστούν το έργο της δασοπυρόσβεσης δύσκολο και σε πολλές περιπτώσεις αναποτελεσματικό (ΥΠΕΚΑ, 2011).

Οι συνολικές καμένες εκτάσεις στη χώρα μας, την περίοδο 1983-2008 αντιστοιχούν στο 10,3% της έκτασής της και τις περισσότερες καταστροφές έχουν υποστεί οι νομοί Ηλείας, Αττικής, Λάρισας και Εύβοιας. Εξακρίβωση των αιτίων των πυρκαγιών έχει γίνει μόνο για το 21,4% των περιστατικών. Το 86,6% των καμένων εκτάσεων στην Αττική είναι δασικού χαρακτήρα ενώ το υπόλοιπο 13,4% αγροτικές εκτάσεις (Τσαγκάρη κ.ά., 2011).

Ο Καούκης (2009), από τη στατιστική επεξεργασία των στοιχείων της περιόδου 1991-2004 διαπιστώνει ότι η Αττική κατέχει την πρώτη θέση μεταξύ των περιφερειών της χώρας ενώ κατατάσσεται στη δεύτερη θέση μεταξύ των νομών της χώρας μαζί με τους νομούς Λακωνίας, Ζακύνθου, Θεσπρωτίας και Χίου σε ποσοστό καμένης έκτασης ως προς τη συνολική δασοκάλυψή της. Επίσης, από την ανάλυση των στοιχείων της περιόδου 1983-1993, τα Δασαρχεία Αιγάλεω και Μεγάρων της

Διεύθυνσης Δασών Δυτικής Αττικής αποτελούν υπηρεσίες με ποσοστό καμένης έκτασης μεγαλύτερο του 13% της συνολικής έκτασής τους (Ξανθόπουλος και Βαρελά 1999).

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μέρος της αρμοδιότητας της Δασικής Υπηρεσίας αποτελεί και «ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των μέτρων πρόληψης των δασικών πυρκαγιών, συμπεριλαμβανομένων και των μέτρων διαπαιδαγώγησης και ενημέρωσης του κοινού καθώς και η αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων» σύμφωνα με την ΚΥΑ 12030Φ.109.1/1999. Η Ειδική Γραμματεία Δασών παρέχει σε επιτελικό επίπεδο τις κατευθύνσεις για δράση ενώ οι επιμέρους Διευθύνσεις Δασών των Νομών έχουν την αρμοδιότητα της εκτέλεσης και εφαρμογής των τοπικών προγραμμάτων και μελετών αντιπυρικής προστασίας. Το γεγονός αυτό αποτελεί και την αφετηρία για την εκπόνηση αυτής της μελέτης.

Προϋπόθεση για τη σωστή διαχείριση των δασικών πυρκαγιών αποτελεί ο αντιπυρικός σχεδιασμός σε επίπεδο δασικής μονάδας (Διεύθυνσης Δασών ή Δασαρχείου). Βασικό στοιχείο αυτού είναι η διερεύνηση του κινδύνου έναρξης και εξάπλωσης δασικής πυρκαγιάς, από τις μονάδες αυτές, στην περιοχή ευθύνης τους. Η παρούσα εργασία έχει στόχο την υλοποίηση ενός παραδείγματος τέτοιας διερεύνησης, σαν βάση για το σχεδιασμό της αντιπυρικής προστασίας, επιλέγοντας σαν χώρο εφαρμογής την περιοχή του Δασαρχείου Αιγάλεω στην Αττική, καθώς είναι ένα από τα πιο πυρόπληκτα δασαρχεία της χώρας. Ειδικότερα, η εργασία στοχεύει στο:

- Να καταγραφούν και αποτιμηθούν όλοι εκείνοι οι παράγοντες που συμβάλλουν στην παρουσία της φυσικής καταστροφής – δασική πυρκαγιά στην περιοχή.
- Να εκτιμηθεί το μέγεθος του κινδύνου έναρξης και εξάπλωσης δασικής πυρκαγιάς και να προσδιοριστεί χωρικά.

1.3 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αποτελείται από έξι κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο εντοπίζεται το πρόβλημα και προσδιορίζεται ο σκοπός της εργασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια γενική αναφορά στις αιτίες που προκαλούν τις δασικές

πυρκαγιές και στο ρόλο και την επίδρασή τους στο περιβάλλον καθώς και στο περιβάλλον στο οποίο εκδηλώνονται και εξελίσσονται και μια ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με την ανάλυση των παραγόντων, που συνθέτουν απειλή από αυτές. Επίσης, περιγράφονται τα συνθετικά στοιχεία που απαιτούνται για την προσομοίωση της συμπεριφοράς των δασικών πυρκαγιών. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται η μεθοδολογία, που χρησιμοποιήθηκε για την προσομοίωση των πυρκαγιών στα δάση της περιοχής μελέτης ενώ στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αυτής. Στο πέμπτο κεφάλαιο επιχειρείται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων και σύγκρισή τους με όσα αναγράφονται στη βιβλιογραφία. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο συνοψίζονται τα συμπεράσματα της ανάλυσης και γίνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Η ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΩΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

Για πολλά χερσαία δασικά οικοσυστήματα του πλανήτη η δασική πυρκαγιά από φυσικά αίτια, όπως είναι οι κεραυνοί, αποτελεί παράγοντα διατήρησης της βιωσιμότητας του φυσικού οικοσυστήματος και ανανέωσής του καθώς και ενίσχυσης της βιοποικιλότητας. Τα οικοσυστήματα αυτά είναι προσαρμοσμένα στις φυσικές πυρκαγιές και ανανεώνονται εύκολα μετά απ'αυτές (Ντάφης, 2009). Διαθέτουν δηλαδή, ως οικολογικά συστήματα εκτεθειμένα σε κίνδυνο, την ικανότητα να προσαρμοστούν ή να αντισταθούν, προκειμένου να διατηρήσουν τη δομή τους και να επανέλθουν στην πρότερη λειτουργία τους (Σαπουντζάκη, 2007). Ο Gifford Pinchot, σε άρθρο του στο National Geographic το 1899, περιγράφει τις πυρκαγιές ως «έναν από τους σημαντικούς παράγοντες, που διέπουν την κατανομή και τη δομή ανάπτυξης των δασών» (Hardy, 2005). Μια τέτοια περιοχή είναι και η περιοχή της Μεσογείου. «Στη Μεσογειακή ζώνη, η φυσική πυρκαγιά επανέρχεται κάθε 50 – 80 χρόνια» (Ντάφης, 2009).

Με κριτήριο τη χλωριδική σύνθεση (σύνθεση σε είδη) της βλάστησης, την οικολογική τους συμπεριφορά απέναντι στο κλίμα και το έδαφος, την αυξητική μορφή (φυσιογνωμία, εξωτερικά χαρακτηριστικά) και δομή (οριζόντια και κατακόρυφη διάρθρωση) της βλάστησης, η χώρα έχει ταξινομηθεί σε ζώνες εξάπλωσης της βλάστησης (Αθανασιάδης, 1986), όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.

Στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης ή ζώνη αείφυλλων πλατύφυλλων, η οποία καταλαμβάνει κυρίως τις χαμηλού υψομέτρου παράλιες περιοχές της χώρας, παρουσιάζεται συχνότερα το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών αν και από την επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων, των τελευταίων ετών, της Δασικής Υπηρεσίας και του Πυροσβεστικού Σώματος προκύπτει ότι οι δασικές πυρκαγιές παρουσιάζονται και σε υψόμετρο άνω των 600 μέτρων, στη ζώνη δρυός (ΥΠΕΚΑ, 2011).

Χαρακτηριστικά είδη των εν λόγω ζωνών εξάπλωσης είναι η χαλέπιος και η τραχεία πεύκη αλλά και δρύες, ρείκια, και κουμαριές.



Εικόνα 1: Φυτοκοινωνικός χάρτης της Ελλάδας (πηγή: Αθανασιάδης, 1986, «Δασική Φυτοκοινωνιολογία»)

Για τα προαναφερόμενα είδη μπορεί να ειπωθεί ότι θεωρούνται «πυράντοχα» γιατί στις περιοχές της φυσικής τους εξάπλωσης, όπου και εμφανίζονται συχνά πυρκαγιές, δείχνουν μεγάλη ικανότητα προσαρμογής στις συνθήκες που δημιουργεί η πυρκαγιά. Στο χρόνο, κατά τον οποίο επανέρχεται η φυσική πυρκαγιά, είναι αρκετά ώριμα, ώστε να εξασφαλιστεί η αποκατάσταση του πληθυσμού. Αυτό επιτυγχάνεται με τρόπους όπως:

Διαθέτουν παχύ φλοιό, που δρα ως προστατευτικό περίβλημα του καμβίου και που επουλώνεται εύκολα.

Τα μεσογειακά είδη πεύκης διατηρούν πάντοτε κλειστούς κώνους με σπόρο. Μεγάλο ποσοστό των κώνων ανοίγει μόνο όταν θερμανθεί από πυρκαγιά και

μάλιστα αρκετές ώρες (24-48 ή και περισσότερο), όταν το έδαφος έχει κρυώσει. Οι σπόροι τους πέφτοντας στο γυμνό μετά την πυρκαγιά έδαφος φυτρώνουν και τα νεαρά άτομα αναπτύσσονται γρήγορα χωρίς τον ανταγωνισμό της υπόροφης ανταγωνιστικής βλάστησης (Ντάφης, 1986).

Ευνοείται η βλαστητική ανάπτυξη ορισμένων θάμνων. Το πουρνάρι παράγει μετά τη φωτιά πρεμνοβλαστήματα και ριζοβλαστήματα. Η κουμαριά, τα ρείκια, οι άρκευθοι, το φυλίκι, ο σχίνος δημιουργούν νέους βλαστούς από ριζώματα, που βρίσκονται σε αδράνεια επί πολλά χρόνια και ξυπνούν από το λήθαργό τους μετά την πυρκαγιά. Παραβλαστήματα και ριζώματα αναπτύσσονται ταχύτατα, που στο τέλος της, μετά την πυρκαγιά, βλαστητικής περιόδου φθάνουν σε ύψος μέχρι και 60% του μητρικού φυτού (Κωνσταντινίδης, 2001).

Η καύση της βλάστησης του υπορόφου (θάμνοι και πόες), πριν την εποχή της φύτευσης μπορεί να επιδράσει θετικά στην πρόοδο των αναδασώσεων. Ακόμα οι δασικές πυρκαγιές χρησιμοποιούνται παραδοσιακά για τη βελτίωση της χλωρίδας των βοσκοτόπων με χρήσιμη χλόη, που τρώγεται απ' τα βόσκοντα ζώα. Η καύση προσβεβλημένων δέντρων χρησιμοποιείται ακόμη για την καταστροφή φυτοπαθολογικών ασθενειών. Υπό συγκεκριμένες φυσικές και καιρικές συνθήκες, το ελεγχόμενο από τον άνθρωπο κάψιμο για την απομάκρυνση της ζωντανής βλάστησης, χρησιμοποιείται ως μέσο πρόληψης των δασικών πυρκαγιών (Καϊλίδης, 1990).

2.2 ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ - ΜΙΑ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ

Οι δασικές πυρκαγιές, αποτελούν έναν αναπόφευκτο φυσικό κίνδυνο, που επιφέρει βλάβες στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Οι δασικές πυρκαγιές, εξαιτίας της ανθρώπινης παρέμβασης, από αμέλεια ή από πρόθεση, εκδηλώνονται με αυξημένη συχνότητα, που συχνά ξεπερνά τις δυνατότητες επούλωσης των δασικών οικοσυστημάτων. Έτσι, αποτελούν σημαντικό παράγοντα υποβάθμισής τους. Για τον λόγο αυτό θεωρούνται ότι έχουν και αρνητικά οικολογικά αποτελέσματα επιπλέον των άμεσων οικονομικών και κοινωνικών καταστροφών που προκαλούν. Η παρατηρημένη τάση απώλειας βιοποικιλότητας, τις τελευταίες δεκαετίες, πιθανά καταδεικνύει την αδυναμία επανισορρόπησης των οικοσυστημάτων μετά από μια διαταραχή, όπως η δασική πυρκαγιά. Η κλιματική αλλαγή έχει τροποποιήσει το καθεστώς των πυρκαγιών· δασικές πυρκαγιές εμφανίζονται και εκτός των ορίων των

τυπικών Μεσογειακών οικοσυστημάτων, σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Το καθεστώς πυρκαγιάς έχει ιδιαίτερη σημασία στην απόκριση των οικοσυστημάτων καθώς μπορεί να εμποδίσει την ανανέωση της τράπεζας σπερμάτων των ειδών, που αναγεννώνται αποκλειστικά με σπέρματα, μπορεί να εξαντλήσει τα αποθέματα υδατανθράκων των οφθαλμών, που βρίσκονται σε λήθαργο, των ειδών που αναβλαστάνουν ή ακόμα να υποβοηθήσει την εγκατάσταση ξενικών ειδών. (Αριανούτσου κ.α., 2012).

Οι δυνατότητες μετριασμού των διαφόρων μεγεθών και της διάρκειας καταστροφικών συνεπειών τους συσχετίζεται με την υγεία και ανθεκτικότητα, του οικοσυστήματος αλλά και με την έκθεση αυτού σε εξωτερικούς κινδύνους (Σαπουντζάκη, 2007).

Κατά το σχέδιο ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ (ΦΕΚ 423Β'/2003) οι δασικές πυρκαγιές εντάσσονται στην κατηγορία των φυσικών καταστροφών, οι καταστροφικές συνέπειες των οποίων θα πρέπει να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά τόσο στο στάδιο της πρόληψης, δίνοντας έμφαση στη διαχείριση των δασών στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων των δασικών υπηρεσιών, όσο και στο στάδιο της καταστολής με στόχο την ταχεία επέμβαση κατά το ξεκίνημα της πυρκαγιάς από κρατικούς φορείς αλλά και εθελοντές.

Οι συνθήκες που διαμορφώνονται μετά την πυρκαγιά, όπως η απόθεση τέφρας, η θέρμανση του εδάφους, οι επικρατούσες κλιματικές συνθήκες, η διασπορά των σπόρων, τα οποία συνδέονται με το είδος και την έκταση της βλάβης που καταστράφηκε αλλά και την γενικότερη συμπεριφορά της πυρκαγιάς επηρεάζουν τον πληθυσμό και την παραγωγικότητα των διαφόρων ειδών της πανίδας καθώς και την αναγέννηση της βλάστησης (Christensen et al, 1989).

Οι συνέπειές τους όμως, δεν συνίστανται μόνο στην καταστροφή των δασών και κατ'επέκταση του περιβάλλοντος αλλά και στην ανθρώπινη κοινωνία είτε άμεσα με απώλειες σε ανθρώπινες ζωές, κυρίως στη ζώνη μίξης δασών – οικισμών είτε έμμεσα σε κοινωνικό, οικονομικό και πολιτικό επίπεδο (Καούκης, Ξανθόπουλος, 2009).

2.3 ΑΙΤΙΕΣ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Τα αίτια των δασικών πυρκαγιών μπορεί να είναι *φυσικά* ή *ανθρωπογενή*.

Τα πιο συνηθισμένα αίτια των δασικών πυρκαγιών περιγράφονται ως ακολούθως (ΕΘΙΑΓΕ, 2015):

Α. Φυσικά αίτια

Κεραυνοί

Ηφαίστεια

Αυταναφλέξεις

B. Τα ανθρωπογενή αίτια μπορούν να συνοψιστούν σε 1) ατυχήματα, 2) αμέλειες, 3) προμελετημένους εμπρησμούς 4) εμπρησμούς από άτομα μη ικανά να αντιληφθούν τις συνέπειες των πράξεών τους και περιγράφονται αναλυτικότερα ως ακολούθως:

Τυχαία

Πραγματικά ατυχήματα

Εκρήξεις

Αυτοκινητιστικά ατυχήματα

Φωτιές σε κατοικίες, βιομηχανίες, κλπ.

Αμέλειες

Τσιγάρα, σπίρτα

Καύση ξερών χόρτων και κλαδιών (περιλαμβανομένης της καλαμιάς σε σιτοχώραφα)

Καύση απορριμμάτων (σε ανεξέλεγκτες χωματερές, από ιδιώτες,...)

Δασική αναψυχή (εκδρομείς, κατασκηνωτές, κυνηγοί, κλπ.)

Εργαζόμενοι στην ύπαιθρο (π.χ. υλοτόμοι (αλυσοπρίονα), δισκοπρίονα, συγκολλήσεις, κλπ.)

Μελισσοκόμοι (κάπνισμα μελισσιών, εξαγωγή μελιού)

Σπινθήρες μηχανών (μπουλντόζες, θεριζοαλωνιστικές μηχανές, κλπ.)

Σπινθήρες από τραίνα (μηχανές, τριβή φρένων, τροχών)

Γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ (σπινθήρες, βραχυκυκλώματα)

Καταλύτες και σωλήνες εξάτμισης αυτοκινήτων σταθμευμένων επάνω σε χόρτα

Βολές στρατού

Με πρόθεση

Διανοητικά ανάπηροι, ψυχασθενείς, πυρομανείς, κλπ. και ανήλικα παιδιά

Προμελετημένοι εμπρησμοί (ύπαρξη κινήτρων)

Κτηματικά οφέλη

Πολιτική αστάθεια

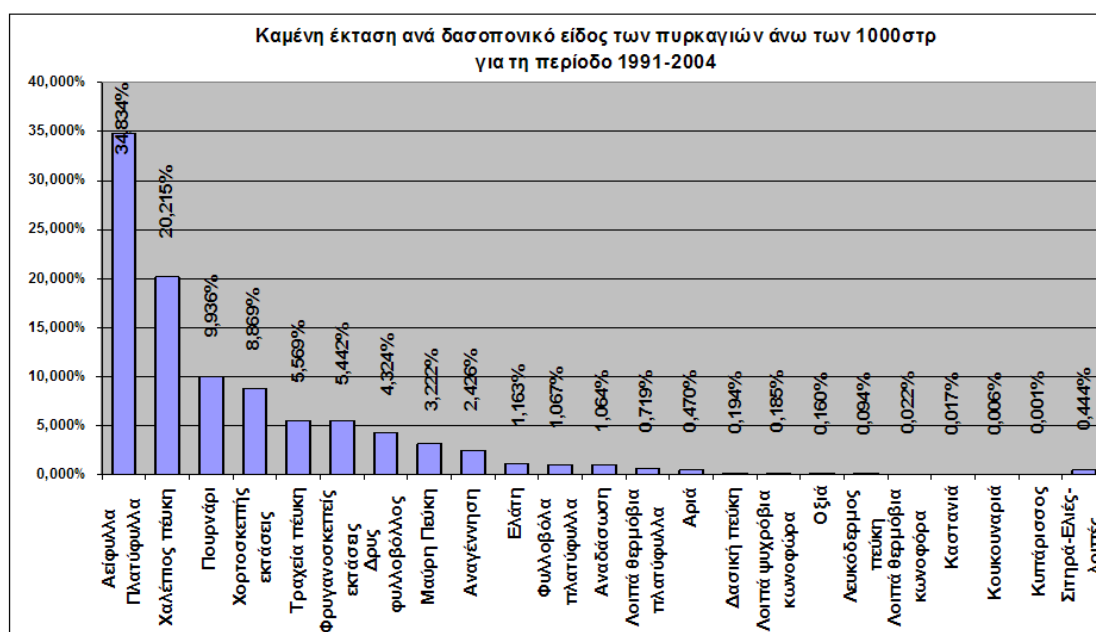
Εκδίκηση

«Βελτίωση» βοσκοτόπων

Αλλαγές χρήσεων γης (π.χ. Αγροτική καλλιέργεια, λατομεία, οικιστική ανάπτυξη, κλπ.)

Κυνήγι (βελτίωση πρόσβασης, βελτίωση συνθηκών για την άγρια πανίδα)

Κατά τη διερεύνηση των αιτίων των δασικών πυρκαγιών, τη χρονική περίοδο 1991 – 2004, διαπιστώθηκε ότι το 58,5% των πυρκαγιών ξεκινά εντός δασών και δασικών εκτάσεων. Τις περισσότερες καμένες εκτάσεις έχουμε σε δάση αείφυλλων πλατύφυλλων, χαλεπίου πεύκης, πουρναρότοπους και χορτολιβαδικές εκτάσεις, όπου το περιβάλλον ανάπτυξής τους, οι φυσικές και κλιματικές συνθήκες, είναι ευνοϊκό, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί (Καούκης, Ξανθόπουλος, 2009). Τα συμβάντα σε γεωργοκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις θεωρούνται πιο καταστροφικά, όπως προκύπτει από την επεξεργασία των περιστατικών της περιόδου 1983 – 2006 (Τσαγκάρη κ.ά., 2011). Οι υπαίθριες και συνήθως χωρίς σχεδιασμό, χωματερές, προφανώς μπορούν να προκαλέσουν μια καταστροφική πυρκαγιά εκεί που τα εύφλεκτα υλικά κάνουν την κατάσταση δυσκολότερα αντιμετωπίσιμη.

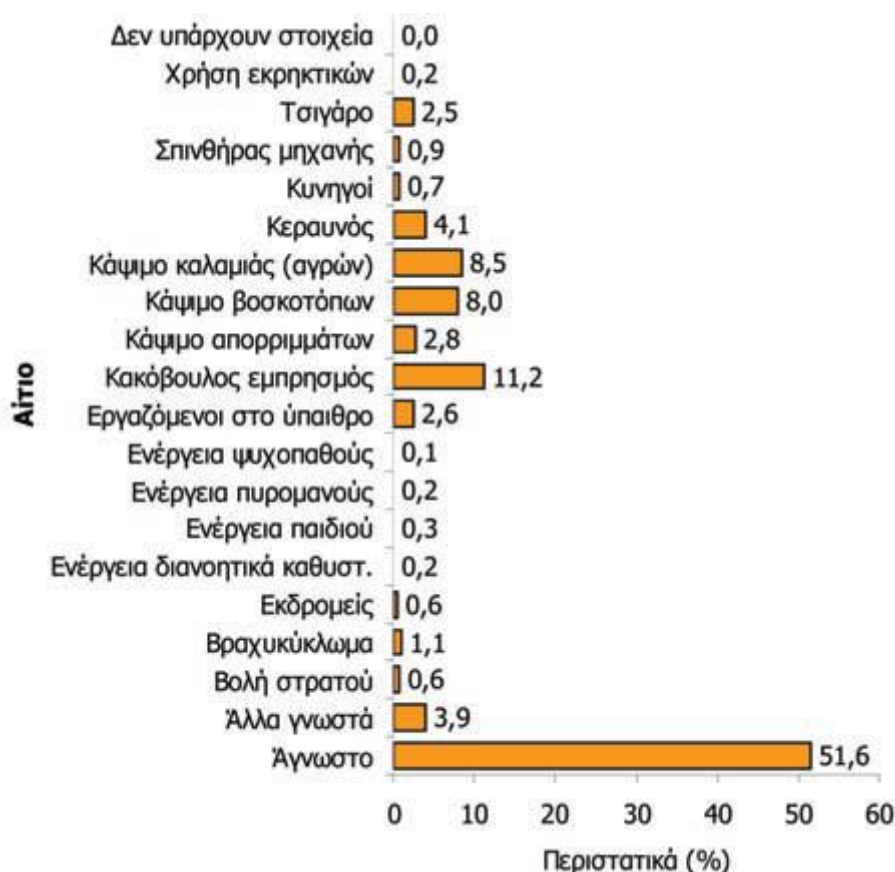


Εικόνα 2: Κατανομή των καμένων εκτάσεων από πυρκαγιές >1000 στρεμμάτων ανά δασοπονικό είδος για την περίοδο 1991 – 2004 (Πηγή: Καούκης κ.α., 2009)

Οι περιπτώσεις, που εξακριβώνεται το αίτιο της πυρκαγιάς είναι λίγες, επομένως συνηθίζεται να καταγράφεται από τους αρμόδιους φορείς ως αίτια έναρξης «άγνωστα».

Αυτό που συνήθως καταγράφεται είναι το πιθανό αίτιο μιας πυρκαγιάς και όχι το εξακριβωμένο. Από την επεξεργασία των στοιχείων της περιόδου (1983 – 2006), τα συμβάντα πυρκαγιών, όπου το αίτιο έχει εξακριβωθεί αποτελούν το 21,4% του

συνόλου, στη χώρα και αυτά ευθύνονται για το 17,8% των καμένων εκτάσεων της χώρας. Το 52% των πυρκαγιών προκαλείται από «άγνωστα αίτια» και έχει καταστρέψει το 47% των καμένων εκτάσεων. Μόνο στο 11,7% των περιπτώσεων εξακριβώνεται ο δράστης σε επίπεδο χώρας. Το συνηθέστερο, μεταξύ των γνωστών (πιθανών ή εξακριβωμένων) αιτίων, αποτελεί ο κακόβουλος εμπρησμός, που αφορά το 11% των περιστατικών της χώρας. Το επόμενο συνηθέστερο πιθανό αίτιο είναι το κάψιμο καλαμιών των αγρών (Τσαγκάρη κ.ά., 2011).



Εικόνα 3: Ποσοστιαία κατανομή των δασικών πυρκαγιών της χώρας, περιόδου 1983-2006, με βάση τα αίτια εκδήλωσής τους (Πηγή: www.oikoskopio.gr/pyroskopio/pdfs)

Η διερεύνηση και καταγραφή των αιτίων, αποτελεί συγκεκριμένη διαδικασία συλλογής στοιχείων, από εξειδικευμένο προσωπικό και έχει ιδιαίτερη σημασία για την εξασφάλιση μιας πλήρους καταγραφής στοιχείων, προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την έναρξη της πυρκαγιάς. (Ξανθόπουλος, 2009).

2.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΕΙΛΗΣ

2.4.1 Έννοιες _ Risk, Hazard, Values

Η διεθνής επιστημονική και ερευνητική κοινότητα δεν έχει δώσει μέχρι σήμερα απάντηση στο αν η καταστροφή είναι αδυναμία αντίδρασης του κοινωνικού συστήματος ή απλά ένα απρόσμενο ή πιθανά και προσδιορισμένο εντός μιας χρονικής περιόδου και γεωγραφικής περιοχής φυσικό συμβάν. Οι περισσότερες απόψεις συγκλίνουν στο ότι η γένεση των καταστροφών εξαιτίας φυσικών κινδύνων δεν μπορεί να προσδιοριστεί μόνο από το φυσικό φαινόμενο αυτό καθ' αυτό, ως εξωτερικός παράγοντας αλλά και από τη δομή και τα χαρακτηριστικά της πληττόμενης κοινωνικής ομάδας (Σαπουντζάκη, 2007).

Στους βασικούς όρους κίνδυνος ή διακινδύνευση (risk), επικινδυνότητα (hazard) και τρωτότητα (vulnerability), αποδίδεται ένα ευρύ φάσμα εννοιών, που προκύπτει από τη διαφορετική αντίληψη των διαφόρων επιστημονικών ειδικοτήτων και τους επιδιωκόμενους στόχους και συνεπάγεται και διαφορετικούς ορισμούς (Μασούρα, 2009).

Αναγνωρίζοντας, η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα, το σημαντικό ρόλο και τις επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών, καθίσταται απολύτως αναγκαία μια σαφής και συνοπτική ορολογία, που να προσδιορίζει στο χώρο και στο χρόνο τον «κίνδυνο», την «επικινδυνότητα» και τη «δριμύτητα» των δασικών πυρκαγιών, σε γλώσσα, που κατανοεί το κοινό.

Με τον όρο «επικινδυνότητα» περιγράφεται ο εγγενής κίνδυνος, και η προϋπόθεση για έναρξη μιας δασικής πυρκαγιάς.. **«Επικινδυνότητα»** ορίζεται ως **«ένα σύμπλεγμα καυσίμων, ανάλογα με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες που καθορίζει το βαθμό ευκολίας ανάφλεξης και τη δυσκολία αντιμετώπισής της. Η επικινδυνότητα πυρκαγιάς εκφράζει τη δυνητική συμπεριφορά των πυρκαγιών, για ένα τύπο καυσίμων, ανεξάρτητα από, την επηρεαζόμενη από τις καιρικές συνθήκες, περιεχόμενη υγρασία του καυσίμου»** (Hardy, 2005).

Σ'ότι αφορά τον «κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς», οι περισσότεροι διεθνείς οργανισμοί γενικά, συμφωνούν στον ακόλουθο ορισμό: **«κίνδυνος πυρκαγιάς είναι η πιθανότητα έναρξης μιας πυρκαγιάς, όπως αυτή επηρεάζεται από τη φύση και τη συχνότητα εμφάνισης διαφόρων παραγόντων»** (Hardy, 2005).

Το Εθνικό Σύστημα Αξιολόγησης Κινδύνου Πυρκαγιάς [National Fire Danger Rating System _ NFDRS, (1978)] των ΗΠΑ, διακρίνει: 1) τον φυσικό και 2) τον

ανθρωπογενή κίνδυνο, τους οποίους ποσοτικοποιεί σ'ένα δείκτη «κινδύνου πυρκαγιάς», αθροίζοντας την πιθανότητα ανάφλεξης από κεραυνό και την πιθανότητα ανάφλεξης, από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Η σύγχρονη αντίληψη για τον ορισμό του κινδύνου (risk) είναι «η πιθανότητα επιβλαβών συνεπειών ή αναμενόμενων απωλειών, όπως θάνατοι, τραυματισμοί, απώλειες περιουσιών, κατάρρευση οικονομικών δραστηριοτήτων και περιβαλλοντικών καταστροφών, ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των φυσικών ή ανθρωπογενών επικινδυνοτήτων (hazards) και των συνθηκών τρωτότητας (vulnerability)». Η μαθηματική έκφραση του παραπάνω ορισμού είναι ή εξής:

$$\text{Risk} = \text{Hazard} \times \text{Vulnerability} \text{ (Σαπουντζάκη, 2007)}$$

Τεχνικά, ως 'κίνδυνος' ορίζεται το γινόμενο της πιθανότητας εκδήλωσης ενός γεγονότος, εν προκειμένω μιας πυρκαγιάς, και του αναμενόμενου αποτελέσματος και συνήθως εκφράζεται ως ζημιά από την εκδήλωση του γεγονότος. Η Σαπουντζάκη (2007) αναφέρει ότι ο Smith ορίζει τον κίνδυνο (risk) ως το «συνδυασμό της πιθανότητας εκδήλωσης μιας απειλής με τις απώλειες, που συνεπάγεται για τα στοιχεία που ενσωματώνουν ανθρώπινη αξία, λόγω της ποικιλότροπης έκθεσής τους σε αυτή την απειλή» (Σαπουντζάκη, 2007). Το ενδιαφέρον των επιστημόνων για τους, προερχόμενους από μια καταστροφή, κινδύνους των στοιχείων, που ενσωματώνουν ανθρώπινη αξία, όπως θάνατοι, απώλειες περιουσιών, κατάρρευση οικονομικών δραστηριοτήτων, περιβαλλοντικές καταστροφές κ.λ.π. στρέφεται στην αξιολόγηση της τρωτότητας τους.

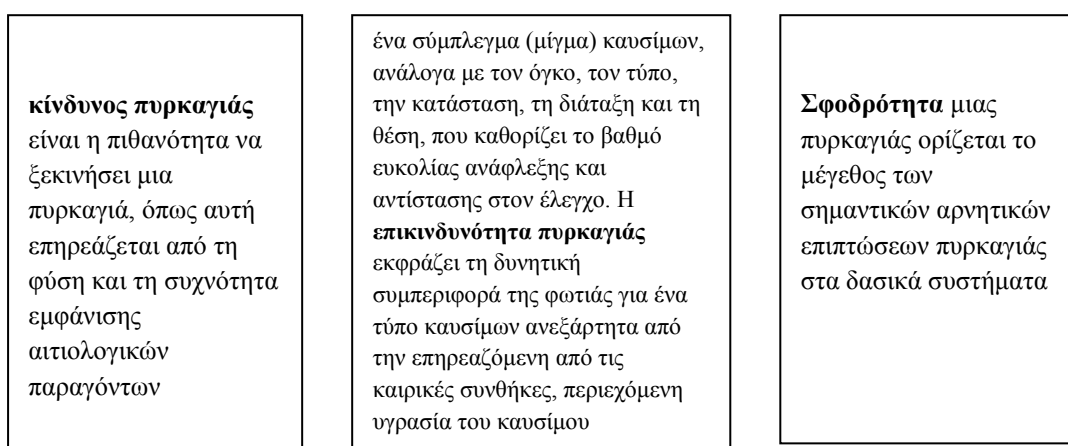
Οι επιστήμονες αξιολογούν την τρωτότητα ενός συστήματος διαμέσου της κατανόησης των γενικών αρχών του (π.χ. τις κατευθυντήριες δυνάμεις του, μεταβλητές του) και της παρατήρησης των γεγονότων έτσι ώστε να χρησιμεύσει ως εργαλείο, που υποστηρίζει τη χάραξη πολιτικής. Το γεγονός αυτό έχει δημιουργήσει ένα επίπεδο σύγχυσης, που περιβάλλει τον όρο (Costa & Kropp, 2012).

Μετά απ'τα παραπάνω, η ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου από δασικές πυρκαγιές απαιτεί τον υπολογισμό:

- της πιθανότητας εκδήλωσης πυρκαγιάς σε μια συγκεκριμένη θέση,
- της αναμενόμενης θερμικής έντασης της πυρκαγιάς και,
- της μεταβολής της οικολογικής και κοινωνικής αξίας των πόρων της περιοχής αποτιμώμενη σε χρηματοοικονομικούς όρους (Finney, 2005).

Η αξιολόγηση του κινδύνου από δασική πυρκαγιά κάθε επί μέρους πόρου ή οντότητας περιλαμβάνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς ως πιθανότητα αλλά και τις επιπτώσεις ή τη μεταβολή της αξίας του. Η εμπλοκή της έννοιας της ζημιάς, της απώλειας στους πόρους, εξαιτίας της εκδήλωσης μιας πυρκαγιάς, οι οποίοι μπορεί να αφορούν τα ενδιαιτήματα, το έδαφος, την ποιότητα του αέρα κ.λ.π. εισάγουν εκ των πραγμάτων μεγάλη ασάφεια στη γλώσσα της διαχείρισης των πυρκαγιών.

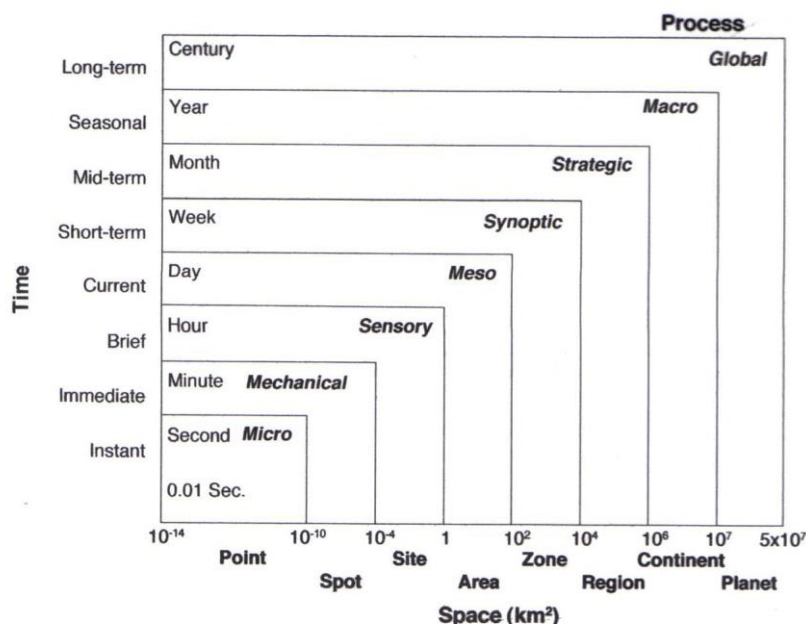
Κατά τον Simard (1991), «**δριμύτητα**» μιας πυρκαγιάς ορίζεται το μέγεθος των **σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων πυρκαγιάς στα δασικά συστήματα**. Δηλαδή, η δριμύτητα μιας πυρκαγιάς αναφέρεται στη σοβαρότητα των επιπτώσεων της πυρκαγιάς, στα δασικά συστήματα ή στο βιογεωχημικό περιβάλλον. Οι περιβαλλοντικές απώλειες από μια πυρκαγιά και κατ'έπекταση η δριμύτητά της κρίνονται λαμβάνοντας υπόψη το ρόλο, που παίζει στην οικολογία και εξέλιξη του οικοσυστήματος, δηλαδή εάν αυτή είναι «χαρακτηριστική» του καθεστώτος των φυσικών πυρκαγιών της περιοχής (Hardy, 2005).



Εικόνα 4: Ορισμοί των εννοιών «κίνδυνος», «επικινδυνότητα» και «σφοδρότητα» πυρκαγιάς (Πηγή: Hardy, 2005)

Με κύρια κριτήρια επιλογής, τη σπουδαιότητα για την κοινωνία και το περιβάλλον, η αξιολόγηση των όρων 'επικινδυνότητα', 'κίνδυνος' και 'σφοδρότητα' θα πρέπει να προσδιορίζεται σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο για τις αξίες, που πρέπει να προστατευθούν, οι οποίες κατά τον Simard (1991) είναι, το οικοσύστημα (χλωρίδα και πανίδα), το γεωσύστημα, η ατμόσφαιρα, η διαχείριση των πυρκαγιών και η κοινωνία. Ο χώρος μπορεί να κυμαίνεται από μια μικρή περιοχή ως ολόκληρο

τον πλανήτη και ο χρόνος από μια στιγμή ως έναν αιώνα. Κατά συνέπεια και η αξιολόγηση και κατ'έκταση διαχείριση θα αναφέρεται σε micro ως και παγκοσμίου επιπέδου (Εικόνα 5).



Εικόνα 5: Το συνεχές του χρόνου και του χώρου, όπως παρουσιάστηκε από τον Simard (1991) για να απεικονίσει το χωροχρονικό πλαίσιο οχτώ επιπέδων διαχείρισης. (Πηγή: C.C. Hardy/ Forest Ecology and Management 211 (2005), 73-82)

«Οι επικινδυνότητες, οι κίνδυνοι, καθώς και η ενδεχόμενη δριμύτητα της δασικής πυρκαγιάς δεν μπορούν να αξιολογηθούν, ούτε να διατυπωθούν σε μια στρατηγική διαχείρισης του κινδύνου χωρίς αυστηρό, σαφή ορισμό των χρονικών και χωρικών κλιμάκων, για τις οποίες η στρατηγική θα πρέπει να εφαρμοστεί» (Hardy, 2005). Η πολυπλοκότητα του φαινομένου «δασικές πυρκαγιές» με τη συμμετοχή πολλών παραγόντων, που επηρεάζουν αυτό που ονομάζουμε κίνδυνο πυρκαγιάς, οδήγησε στο να υιοθετηθεί η ανάπτυξη συστημάτων δεικτών εκτίμησης κινδύνου πυρκαγιάς, όπως των Ηνωμένων Πολιτειών (NFDRS) και του Καναδά (NFFDRS).

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, το Κοινό Κέντρο Ερευνών (Joint Research Center), το 2007, υιοθέτησε το σύστημα, που αναπτύχθηκε στον Καναδά προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες και εναρμονισμένο σ'όλες τις χώρες της Ε.Ε. στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Συστήματος Πληροφοριών Δασικών Πυρκαγιών (European Forest Fire Information System – EFFIS), παράγοντας χάρτες επικινδυνότητας πυρκαγιάς βασιζόμενους σε προγνωστικά δεδομένα καιρικών συνθηκών.

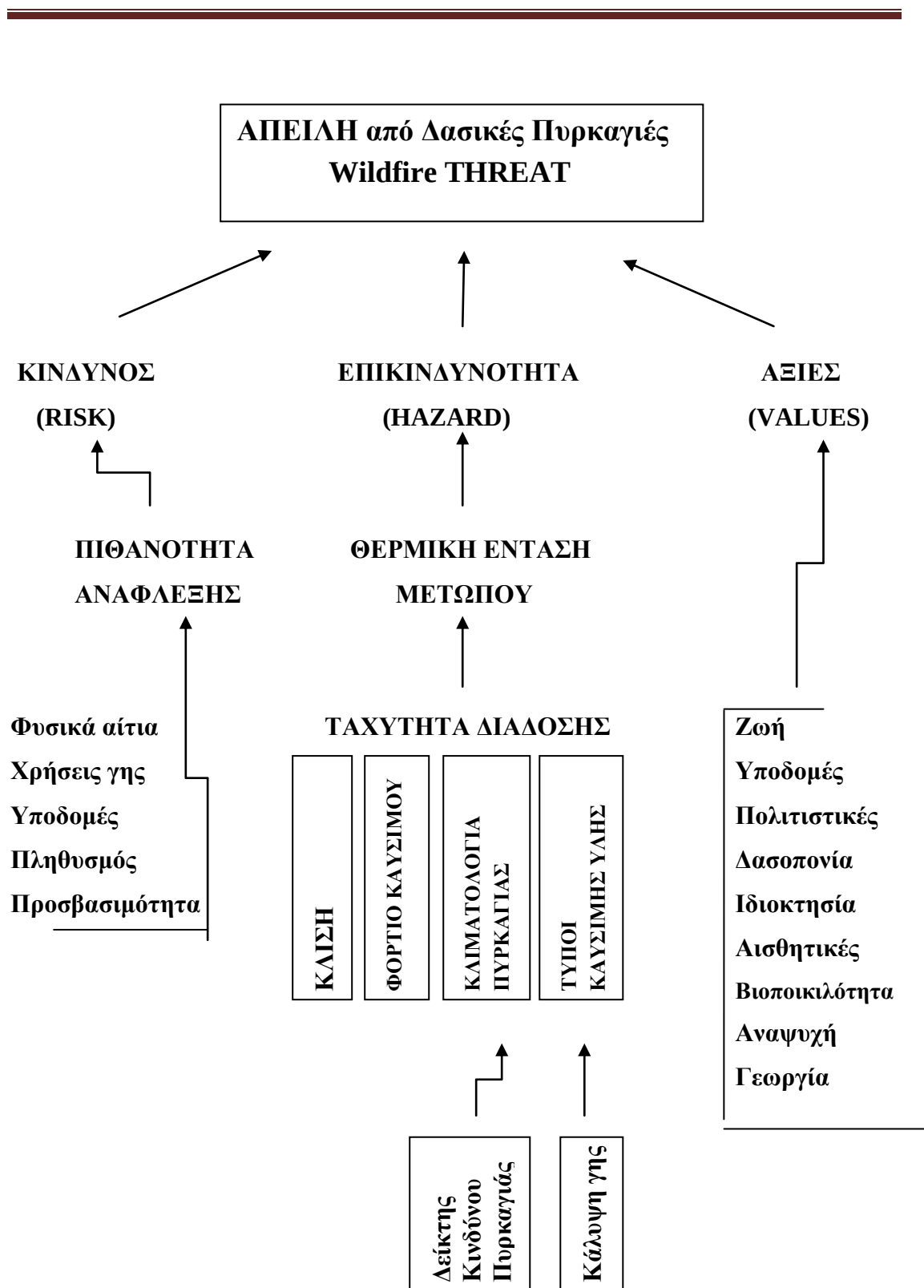
2.4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΕΙΛΗΣ

Η ανάλυση απειλής αποτελεί μια συστηματική, επιστημονική μέθοδο για τον προσδιορισμό του επιπέδου απειλής από δασική πυρκαγιά, που αντιμετωπίζει μια συγκεκριμένη περιοχή. Το επίπεδο της απειλής γενικά, αφορά το συνδυασμό της πιθανότητας ανάφλεξης (risk), της δυνητικής συμπεριφοράς μιας πυρκαγιάς (hazard) και των αξιών (values), που απειλούνται και παρέχει μια επιστημονική βάση διερεύνησης των εναλλακτικών επιλογών διαχείρισής τους με σκοπό τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων (New Zealand WTA, 2011).

Η ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου πυρκαγιάς εξειδικεύεται α) στον προσδιορισμό των βασικών παραγόντων κινδύνου, β) στον προσδιορισμό της γεωγραφικής κατανομής των πηγών κινδύνου και γ) στην ποσοτικοποίηση των ενδεχόμενων απωλειών για μια περιοχή μελέτης και σε βάθος προσδιορισμένου χρόνου. Σκοπός της μοντελοποίησης του κινδύνου είναι η λήψη αποφάσεων για εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών διαχείρισης αυτού (Pondard and Daly, 2011).

Όπως, συνάγεται από τα συστήματα, που έχουν εφαρμογή σε διεθνές επίπεδο, η Ανάλυση Απειλής από Πυρκαγιές (WildfireThreatAnalysis) πρόκειται για μία μεθοδολογία βασισμένη σε γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS), προσαρμοσμένη και τροποποιημένη στις τοπικές συνθήκες, που μελετώνται.

Περιλαμβάνει την υπέρθεση μιας σειράς από διακριτούς χάρτες, όπου κάθε χάρτης απεικονίζει έναν παράγοντα, που έχει κάποια επίδραση στην απειλή από πυρκαγιά. Κάθε χάρτης σταθμίζεται μ'ένα συντελεστή βαρύτητας, που υποδεικνύει το βαθμό επίδρασης στο συνολικό αποτέλεσμα (Southern Fire Rural Authority, 2006). Προυποθέτει συνεπώς, τη συλλογή πληροφοριών και στοιχείων και τη δημιουργία και συνεχή τροφοδότηση των απαιτούμενων βάσεων δεδομένων ούτως ώστε να επιτευχθεί λεπτομερής ανάλυση κι ως εκ τούτου ακρίβεια αποτελεσμάτων.



Εικόνα 6: Παράγοντες απειλής από Δασικές Πυρκαγιές. (Πηγή: “New Zealand Wildfire Threat Analysis”, workbook documentation for national rural fire authority, 2011)

Το ποια, θα είναι η δομή του συστήματος ανάλυσης απειλής, κρίνεται από τη διαθεσιμότητα, την ακρίβεια και το κόστος των δεδομένων, που θα χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να δημιουργηθούν και αναπτυχθούν οι θεματικές ενότητες του Κινδύνου, της Επικινδυνότητας και των Αξιών.

Τα εφαρμοσμένα, σε τοπικό επίπεδο, συστήματα Ανάλυσης Απειλής από Πυρκαγιά, όπως για παράδειγμα το Σχέδιο Προστασίας από Δασικές Πυρκαγιές της κοινότητας Underwood, της Κομητείας Skamania στην Ουάσιγκτον ή το σύστημα ανάλυσης απειλής από δασικές πυρκαγιές που οργάνωσε η Southern Rural Fire Authority της Ν. Ζηλανδίας εκτιμούν τον κίνδυνο (risk), την επικινδυνότητα (hazard) και τις αξίες (values), που ενδιαφέρει να προστατευθούν από τα στοιχεία, όπως αυτά συνοπτικά παρουσιάζονται στην εικόνα 6 και εξειδικεύονται στα ακόλουθα:

A. τον ΚΙΝΔΥΝΟ

1. Πιθανότητα ανάφλεξης

2. Φυσικό

κεραυνοί

3. Ανθρωπογενή

σιδηρόδρομο

γραμμές ηλεκτρικού

πυκνότητα πληθυσμού

δραστηριότητες αναψυχής, που συνεπάγονται αύξηση επισκεπτών

βιομηχανία

χρήσεις γης (κατοικίες, κτηνοτροφία, αγροτικές καλλιέργειες, λατομεία κ.λ.π.)

άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες (υλοτομίες, καύση χόρτων/ υπολειμμάτων, κάπνισμα/ τσιγάρα, μπάρμπεκιου, πυροτεχνήματα κ.λ.π.)

B. την ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

1. Καιρικές συνθήκες

2. Τοπογραφία

3. Καύσιμη ύλη (φορτίο καυσίμου)

Γ. τις ΑΞΙΕΣ

1. Ανθρώπινη ζωή (συνάρτηση του πληθυσμού)

2. Εποχιακή ζωή (τουρίστες)

3. Ζώα (κατοικίδια, κτηνοτροφίας)

4. Ιδιοκτησία/κατασκευές (σπίτια, δημόσια κτίρια, βοηθητικά κτίσματα)

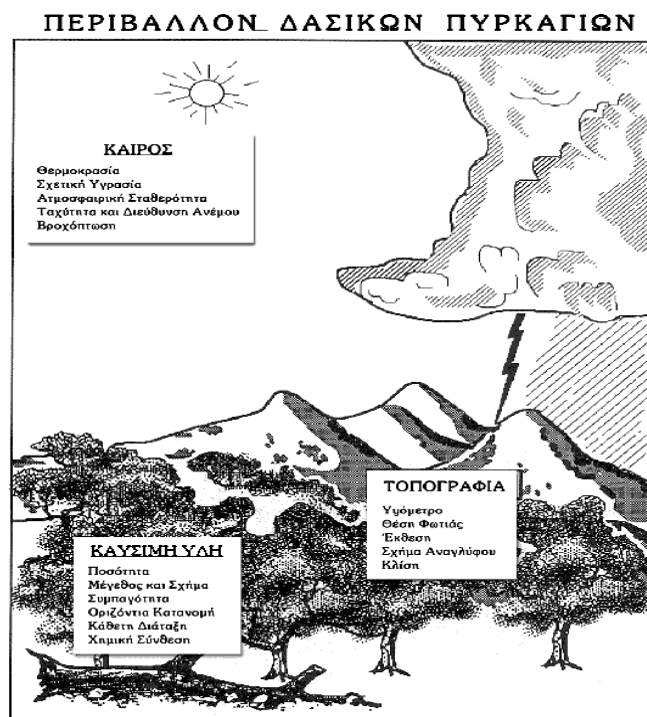
-
5. Καλλιέργειες (κηπευτικές, άλλες αγροτικές)
 6. Μεταφορές (οδικό, σιδηροδρομικό δίκτυο)
 7. Υποδομές (γραμμές ηλεκτρικού, φυσικού αερίου, τηλεπικοινωνίες)
 8. Χώροι αναψυχής, θέσεις αισθητικού ενδιαφέροντος
 9. Αρχαιολογικοί, πολιτιστικοί χώροι
 10. Άγρια ζωή, οικότοποι
 11. Βιοποικιλότητα

Απ'τα παραπάνω συνάγεται ότι, η δημιουργία και εφαρμογή στην πράξη ενός συστήματος αξιολόγησης της απειλής από δασική πυρκαγιά, προϋποθέτει τη διερεύνηση νέων επιστημονικών μεθόδων και προτάσεων, επαρκή χρηματοδότηση και αιτιολογείται πλήρως από τους σκοπούς, τους οποίους έρχεται να υπηρετήσει, όπως η προστασία της ζωής, της περιουσίας, των σημαντικών υποδομών και πόρων, η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης, η διαχείριση των καυσίμων, η βελτίωση της υγείας των δασών και η διατήρηση της τοπικής άγριας φύσης και φυσικής ομορφιάς της περιοχής .

Από την ανάλυση απειλής από δασική πυρκαγιά προκύπτουν η κατανομή και το μέγεθος του κινδύνου στο χώρο και τον χρόνο, αλλά και το πιθανό μέγεθος μιας καταστροφής και καθιστά τον αρμόδιο φορέα ικανό να ιεραρχήσει και αιτιολογήσει τα μέτρα πρόληψης και μετριασμού των αναμενόμενων κινδύνων και να υποδείξει τις βέλτιστες περιοχές εφαρμογής τους, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερη καταστολή. Υπάρχει ήδη μια πρόταση για εφαρμογή ενός συστήματος ανάλυσης απειλής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, η οποία όμως ελάχιστα έχει προωθηθεί εξαιτίας των υπολοίπων αυξημένων υποχρεώσεων των υπηρεσιών (ΥΠΕΚΑ, 2011).

2.5 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Η εκδήλωση και εξάπλωση των πυρκαγιών εξαρτάται από παράγοντες που συνδέονται με την κατάσταση της καύσιμης ύλης, τους κλιματικούς παράγοντες και την τοπογραφία της περιοχής.



Εικόνα 7: Το πυρικό περιβάλλον. (Πηγή: πτυχιακή εργασία Ιωάννας Μεσσαλούρη, «Ανάλυση Απειλής από Δασικές Πυρκαγιές στην περιοχή του όρους Πηλίου, ως βάση για το Σχεδιασμό της Αντιπυρικής Προστασίας του», 2012)

Η καύσιμη ύλη είναι καθοριστικός παράγοντας της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς. Η παραγωγή βιομάζας, στη μεσογειακή Ευρώπη, είναι υψηλή ενώ η αποσύνθεση της είναι αργή. Η αφθονία φωτός επιτρέπει μακροπρόθεσμα την ανάπτυξη ψηλής βλάστησης αλλά και ενθαρρύνει την ανάπτυξη πλούσιου υπορόφου.

Η εγκατάλειψη της συγκομιδής της δασικής βιομάζας, για κάλυψη ενεργειακών αναγκών, τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, έχει ως συνέπεια τη γρήγορη συσσώρευση καύσιμης ύλης με αποτέλεσμα την εμφάνιση πυρκαγιών κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Στο παρελθόν η νεκρή βιομάζα χρησιμοποιούνταν για θέρμανση και μαγειρική ενώ η ζωντανή βιομάζα βόσκονταν. Επιπλέον η ενασχόληση των κατοίκων της υπαίθρου με την καλλιέργεια της γης συνέβαλε στη διάσπαση της συνέχειας της καύσιμης ύλης με την εναλλαγή δασικών και καλλιεργημένων εκτάσεων, καθαρισμένων από την υποβλάστηση. Η γνώση των τεχνικών κατάσβεσης από τους ντόπιους πληθυσμούς ήταν μέρος της καθημερινότητάς τους αφού απαιτούνταν για τον καθαρισμό των καλλιεργειών τους αλλά και την προστασία των περιουσιών τους. Με την μετεγκατάσταση του πληθυσμού της υπαίθρου στα αστικά κέντρα και τη μεταβολή των συνηθειών τους, αφενός η ύπαιθρος εγκαταλείφθηκε αφετέρου η

γνώση αντιμετώπισης της πυρόσβεσης με απλά τεχνικά μέσα χάθηκε (Ξανθόπουλος, 2007).

Παράλληλα, η ποιότητα ζωής στις μεγαλουπόλεις υποβαθμίστηκε κι ως εκ τούτου ο κάτοικος της πόλης αναζήτησε και πάλι την επαφή με τη φύση στα κοντινά περιαστικά δάση. Εκεί δημιουργήθηκαν οι οικισμοί σε μίξη με το δάσος, άλλοι αυθαίρετοι ως αποτέλεσμα της δράσης των καταπατητών γης και άλλοι νόμιμοι με την αξία της γης ν'ανεβαίνει κατακόρυφα, χωρίς επί της ουσίας κανένα σχεδιασμό. Επιπλέον, οι σύγχρονες ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως χρήση φλογίστρων, αλυσοπρίονων, δισκοπρίονων, άναμμα ψησταριάς, κίνηση αυτοκινήτων, καύση σκουπιδιών, ξερών χόρτων, κλαδιών κ.λ.π. επιτείνουν τον κίνδυνο πυρκαγιάς σ'αυτές τις περιοχές. Συνέπεια των παραπάνω, η έναρξη και η εξέλιξη μιας δασικής πυρκαγιάς να έχει σήμερα πολύ διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις περασμένες δεκαετίες, γεγονός που πηγάζει από το σύγχρονο τρόπο ζωής (Ξανθόπουλος, 2003).

Η έναρξη και εξέλιξη μιας πυρκαγιάς στα διάφορα δασικά είδη, συνδέεται με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες της καύσιμης ύλης. Τα χαρακτηριστικά αυτά προσδιορίζουν το βαθμό ευκολίας ανάφλεξης της δασικής καύσιμης ύλης, όταν εκτίθεται σε μια πηγή θερμότητας, η οποία καθορίζεται από:

- 1) την αναφλεξιμότητα: η ευκολία ανάφλεξης της καύσιμης ύλης.
- 2) τη διατήρηση καύσης: η δυνατότητα συνέχισης της καύσης και μετά την απομάκρυνση της πηγής θερμότητας.
- 3) την καυσιμότητα: η ταχύτητα καύσης (απώλεια βάρους/δευτερόλεπτο) της καύσιμης ύλης.

Σε έρευνα, όπου επιδιώχθηκε να συσχετιστεί η σύσταση της δασικής ύλης των ειδών, που απαντούν συχνότερα δασικές πυρκαγιές, με την ευφλεκτότητά της, με σκοπό να συμβάλει στην ανάπτυξη μοντέλων σχετικά με τα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς και εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς, προέκυψε η ακόλουθη κατάταξη (Λιοδάκης κ.α., 2007)

- εύφλεκτες ύλες: *Pinus halepensis* (χαλέπιος πεύκη), *Erica manipuliflora* (χαμορείκι), και ξηροτάπητας,
- μετρίως εύφλεκτες ύλες: *Phillyrea latifolia* (φυλλίκι), *Arbutus unedo* (κουμαριά) και *Quercus coccifera* (πρίνος),
- λιγότερο εύφλεκτες ύλες: *Cistus incanus* (λαδανιά), *Pistacia lentiscus* (σχίνος).

Ο καιρός είναι ο περισσότερο μεταβλητός παράγοντας, που επηρεάζει τη συμπεριφορά των δασικών πυρκαγιών. Η ένταση και η διεύθυνση του ανέμου, η σχετική υγρασία αέρα, η θερμοκρασία του αέρα, η ύπαρξη νέφωσης ή ηλιοφάνειας, η σταθερότητα της ατμόσφαιρας και τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα είναι βασικές παράμετροι του καιρού, που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των δασικών πυρκαγιών. Στον ελληνικό χώρο ο μεγαλύτερος αριθμός συμβάντων δασικών πυρκαγιών με καταστροφικές συνέπειες παρατηρείται κατά τη διάρκεια του θέρους, όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν την έναρξη και εξάπλωσής τους (Ξανθόπουλος, 2003).

Στη Μεσόγειο τα καλοκαίρια, η θερμοκρασία συχνά υπερβαίνει τους 40°C ενώ η υγρασία συχνά μειώνεται σε λιγότερο από 20%. Υπό τέτοιες συνθήκες η δασική πυρκαγιά διαδίδεται ταχύτατα δημιουργώντας νέες εστίες μπροστά απ' το μέτωπο της καθιστώντας αναποτελεσματική την παρουσία ζωνών διάσπασης της βλάστησης κι έτσι δυσκολότερες και επικίνδυνες τις προσπάθειες ελέγχου της. Ένας άλλος κλιματικός παράγοντας χαρακτηριστικός για τις περισσότερες χώρες της Μεσογείου είναι οι πολύ ισχυροί, ξηροί άνεμοι του καλοκαιριού, στην Ελλάδα τα γνωστά μελτέμια, τα οποία αυξάνουν τις ημέρες ακραίου κινδύνου πυρκαγιάς. (Ξανθόπουλος, 2003).

Με την αύξηση της ταχύτητας του ανέμου, οι φλόγες μιας πυρκαγιάς σε εξέλιξη πλησιάζουν την καύσιμη ύλη μπροστά απ' το μέτωπο με συνέπεια την προθέρμανσή της με ακτινοβολία (όσο μικρότερη η απόσταση από την πηγή της ακτινοβολίας τόσο μεγαλύτερη η έντασή της) ή επαγωγή (μεταφορά και διάχυση των αερίων της καύσης). Αποτέλεσμα αυτού είναι η αύξηση της ταχύτητας διάδοσης και του μήκους φλόγας της πυρκαγιάς. Επίσης, μεταφέρονται οι «καύτρες» (αναμμένα τεμαχίδια καύσιμης ύλης, όπως κουκουνάρια, φύλλα, φλοιός κ.λ.π.) δεκάδες ή και εκατοντάδες μέτρα μπροστά απ' το μέτωπο της πυρκαγιάς.

Η επίδραση της έντασης του ανέμου συναρτάται με το πορώδες και την κατακόρυφη διάταξη της καύσιμης ύλης. Όταν ο βαθμός συμπίεσης του στρώματος της καύσιμης ύλης είναι μικρός, μικρής έντασης άνεμος αρκεί για να εξελιχθεί η πυρκαγιά. Αντίθετα σε καύσιμη ύλη μεγαλύτερου ύψους και διαστάσεων, που συγκρατεί περισσότερο νερό, απαιτείται ισχυρός άνεμος για να εξελιχθεί η πυρκαγιά. Επίσης, αλλαγή της διεύθυνσης του ανέμου μπορεί να μεταβάλλει την κατεύθυνση του μετώπου της πυρκαγιάς.

Μια σταθερή ατμόσφαιρα εμποδίζει τις κατακόρυφες κινήσεις του αέρα που τροφοδοτούν τον περιβάλλοντα χώρο της πυρκαγιάς με οξυγόνο κι έτσι δεν διευκολύνεται η εξέλιξή της. Ο πολύ καθαρός καιρός είναι ένδειξη αστάθειας της ατμόσφαιρας.

Η κλίση του εδάφους, η έκθεση της πλαγιάς, το υψόμετρο και γενικότερα το ανάγλυφο (φαράγγια, διάσελα, κορυφογραμμές) της περιοχής εκδήλωσης της πυρκαγιάς μπορούν να επιδράσουν άμεσα ή έμμεσα στην ένταση και την ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς. Για παράδειγμα ένα φαράγγι μπορεί να δημιουργήσει ισχυρό ρεύμα αέρα προς τα επάνω ωθώντας την κίνηση της πυρκαγιάς ταχύτατα ως την κορυφή του.

Η κλίση επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορά της φωτιάς με δύο τρόπους. Καθώς οι φλόγες κινούνται πιο κοντά στη βλάστηση - καύσιμη ύλη της πλαγιάς, αυξάνεται η ένταση της ακτινοβολίας που δέχεται, προθερμαίνεται κι έτσι επιταχύνεται η ανάφλεξή της (Ξανθόπουλος, 2003). Κατά την καύση, η παραγόμενη θερμότητα ανέρχεται παράλληλα με την πλαγιά. Η μεταφορά και διάχυση των αερίων της καύσης δημιουργεί ένα θερμό ρεύμα, που αυξάνει την ταχύτητα εξάπλωσης. Όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση τόσο μεγαλύτερη η εξάπλωσή της.

Η έκθεση της πλαγιάς επιδρά στη θερμοκρασία και την υγρασία της καύσιμης ύλης. Στις πλαγιές με βόρεια έκθεση, η καύσιμη ύλη είναι περισσότερο υγρή, καθώς αυτές δέχονται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία. Επιπλέον, η σύνθεση της βλάστησης διαφέρει σ' αυτά, τα ψυχρότερα και υγρότερα περιβάλλοντα κι ως εκ τούτου είναι διαφορετικά και τα πυρικά της χαρακτηριστικά. Οι πλαγιές με ανατολική έκθεση θερμαίνονται τις πρωινές ώρες ενώ οι δυτικές και νοτιοδυτικές πλαγιές δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία το μεσημέρι, που είναι αυξημένη και η θερμοκρασία.

Με τη θέρμανση της πλαγιάς δημιουργούνται ανηφορικοί άνεμοι στην ίδια κατεύθυνση με την κλίση κι έτσι αυξάνεται ο ρυθμός εξάπλωσης της πυρκαγιάς. Αντίθετα, όταν το έδαφος ψύχεται ο άνεμος κινείται προς τα χαμηλότερα σημεία. Με την άνοδο του υψομέτρου μεταβάλλεται και η σύνθεση της βλάστησης κι έτσι τα χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης. Επίσης, επηρεάζεται η θερμοκρασία του αέρα, που κατά μέσο όρο μειώνεται κατά 1 οC ανά 100 μ. υψομετρικής ανόδου (ΕΘΙΑΓΕ, 2015).

2.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Η αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών απαιτεί μια συνολική θεώρηση του προβλήματος. Ο συντονισμός των ενεργειών τόσο στον τομέα της πρόληψης όσο και καταστολής, που θα πρέπει να βασίζεται στη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων, στην ενίσχυση της πρόληψης με χρηματοδότηση σε μακροχρόνια βάση, στην οργάνωση της προκαταστολής (οργάνωση του χώρου), στον αποτελεσματικό συντονισμό των δυνάμεων καταστολής αλλά και τη λήψη μέτρων αποκατάστασης των ζημιών (Βουλή των Ελλήνων, 1993).

Οι σύγχρονες χρήσεις γης ενισχύουν τη συσσώρευση βιομάζας και τον κίνδυνο ανάφλεξης της καύσιμης ύλης ευνοώντας έτσι την ύπαρξη, μεγάλης έκτασης και σφοδρότητας, δασικών πυρκαγιών. Οι πολιτικές, που εφαρμόζονται στην Ευρώπη αλλά και στη χώρα μας επικεντρώνονται στην προκαταστολή και καταστολή των δασικών πυρκαγιών και αγνοούν ή θεωρούν δευτερεύουσας σημασίας τη διαχείριση της συστάδας και της καύσιμης ύλης. Ευνοϊκές καιρικές συνθήκες και μεγάλο φορτίο καύσιμης ύλης περιορίζουν τις δυνατότητες καταστολής μιας δασικής πυρκαγιάς. Εκτιμάται ότι η τρέχουσα πολιτική διαχείρισης των πυρκαγιών θα αυξήσει το εμβαδό των καμένων εκτάσεων και τη σημασία των μεγάλων συμβάντων (San-Miguel et al., 2009).

Στα περιαστικά δάση αλλά και σ' αυτά που γειτνιάζουν με οικισμούς, όπου συγκεντρώνεται μεγάλος συγκριτικά αριθμός ανθρώπων, διαφοροποιούνται τα χαρακτηριστικά των πυρκαγιών. Επισημαίνεται, η αντίφαση της ελληνικής πραγματικότητας, που αφενός υπάρχουν ολόκληροι παράνομοι οικισμοί και αφετέρου σύλλογοι εθελοντών κατοίκων αυτών των οικισμών, που αναλαμβάνουν συλλογικές δράσεις προστασίας τους (παρατηρητήρια, καθαρισμοί, αποκομιδή απορριμμάτων). Κατ' αρχήν τίθεται έντονα ο προβληματισμός της ανάγκης έγκαιρης εκκένωσης και διάσωσης περιουσιακών στοιχείων. Η παρουσία κατοικιών, πολύ μεγάλης πυκνότητας και των κατοίκων τους, στη ζώνη μίξης δασών – οικισμών, εξαναγκάζει τις δυνάμεις δασοπυρόσβεσης να επικεντρώσουν την προσοχή τους στην προστασία τους κι έτσι αποδιοργανώνει το μηχανισμό αντιμετώπισης του συμβάντος και τον κάνει αναποτελεσματικό (Ξανθόπουλος, 2003).

Παρά το ότι, η παρουσία περισσότερων υποδομών (δίκτυο ηλεκτρισμού, ύδρευσης, τηλεπικοινωνιών, οδικό δίκτυο κ.λ.π.), παρέχει αφενός τη δυνατότητα ευκολότερης πρόσβασης ή ακόμα προσφέρει και χώρους ασφαλούς προσέγγισης,

αφετέρου ενέχει τον κίνδυνο αντιμετώπισης άλλου τύπου καυσίμων, πλην της δασικής καύσιμης ύλης (καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος, φιάλες υγραερίου, υγρών καυσίμων). Η επίδραση του οικιστικού περιβάλλοντος στα στοιχεία του περιβάλλοντος αλλά κι η πιθανή έντονη διαφοροποίηση της σύνθεσης και κατανομής της καύσιμης ύλης επηρεάζουν την εξέλιξη της πυρκαγιάς. Αυτά τα χαρακτηριστικά απαιτούν την ανάγκη εμπλοκής πολλών διαφορετικών φορέων (Π.Σ., Δασική Υπηρεσία, Τοπική Αυτοδιοίκηση, Εθελοντές, Τοπικοί Σύλλογοι κ.λ.π.), πιέζουν το δασοπυροσβεστικό μηχανισμό και δημιουργούν ιδιαίτερες ανάγκες συντονισμού, ορισμού προτεραιοτήτων και γενικότερου σχεδιασμού (Ξανθόπουλος, 2000).

Η διαχείριση της καύσιμης ύλης, όταν σχεδιάζεται και εφαρμόζεται κατάλληλα, έχει ως στόχο τη δημιουργία ενός μωσαϊκού διαφορετικών τοπίων διαφορετικής βλάστησης με διαφορετικό κίνδυνο ανάφλεξης και με τη μίξη επικίνδυνων για έναρξη πυρκαγιάς τύπων βλάστησης με λιγότερο εύφλεκτα είδη. Αυτή επιτυγχάνεται διασπώντας την καύσιμη ύλη, με γραμμικές επεμβάσεις (αντιπυρικές λωρίδες) μεταβλητού πλάτους και χωροθετημένες κατάλληλα έτσι ώστε να αυξηθεί η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα της καταστολής, οι οποίες όμως μειώνουν την έκταση του δάσους και συμβάλλουν στη διάβρωση του εδάφους. Το υπάρχον οδικό δίκτυο εξυπηρετεί εκτός από το σκοπό της μεταφοράς υλικών και ανθρώπων και το σκοπό της διάσπασης της καύσιμης ύλης (Rigolot et al, 2009).

Έχοντας λοιπόν, υπόψη τη διαπιστωμένη απόσταση μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, η διαχείριση των δασικών πυρκαγιών πρέπει να θέτει ως στόχο το σχεδιασμό της πρόληψης κινδύνου και μετριασμού των καταστροφών, στο υφιστάμενο νομικό και διοικητικό σύστημα, με βάση την σύνδεση και εναρμόνιση των δράσεων πολιτικής προστασίας και χωροταξίας, σ' όλες τις φάσεις εξέλιξης μιας καταστροφής, σε στρατηγικό και επιχειρησιακό επίπεδο (Ξανθόπουλος κ.α., 2010).

2.7 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ _ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΤΗΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΥΝ

Η ανάγκη να αντιμετωπιστεί η φυσική καταστροφή, που λέγεται πυρκαγιά, οδήγησε στην προσπάθεια διακρίβωσης των παραμέτρων, που περιγράφουν τη συμπεριφορά της.

Στις δασικές πυρκαγιές, η καύσιμη ύλη αποτελείται από νεκρή και ζωντανή βιομάζα. Η προθέρμανση αυτής, παρουσία θερμότητας από μια πηγή, οδηγεί στην

πυρόλυσή της και παράγει εύφλεκτα αέρια, τα οποία αναφλέγονται και προκαλούν καύση (χημική αντίδραση) εκλύοντας μεγάλες ποσότητες θερμότητας, διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών. Η θέρμανση της αφυδατωμένης καύσιμης ύλης μπροστά απ'τη φλόγα, μιας υπό εξέλιξη πυρκαγιάς, σε δεδομένο χρόνο, αποτελούν το βασικό μηχανισμό διάδοσης της φλόγας. Η μεταφορά της θερμότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί με επαφή, που σχετίζεται με την αγωγιμότητα της καύσιμης ύλης, με επαγωγή, δηλαδή με μεταφορά και διάχυση των αερίων της καύσης, που ποικίλει συναρτήσει του ανέμου και της κλίσης ή με ακτινοβολία. Η φλόγα είναι η περιοχή της καύσης των παραγόμενων αερίων, η οποία γίνεται ορατή χάρη στην ακτινοβολία που παράγεται.

Η αρχική ανάφλεξη σε μια δασική πυρκαγιά γίνεται κατά κανόνα στην επιεδάφια καύσιμη ύλη, εκεί όπου ο παράγοντας οξυγόνο συμβάλει στην έναρξη και εξάπλωσή της, υπό κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας. Η καύση της επιφανειακής καύσιμης ύλης θα καθορίσει και την εξέλιξη της δασικής πυρκαγιάς σε επικόρυφη ή μη ή την ταχύτητα εξάπλωσής της. Ως εκ τούτου η μελέτη των χαρακτηριστικών πυρκαγιάς, των καυσίμων επιφανείας, έχει ιδιαίτερη σημασία.

Με στόχο να μπορέσουν οι ειδικοί να εκτιμήσουν τις συνέπειες των προγραμμάτων διαχείρισης της βλάστησης, σχεδιασμού της προκαταστολής ή της προδιαγεγραμμένης καύσης, που πρόκειται να εφαρμοστούν, ο Rothermel, πρότεινε μια μέθοδο ποσοτικής αξιολόγησης του ρυθμού εξάπλωσης και της έντασης, σε μια οιονεί σταθερή κατάσταση εξέλιξης, μιας δασικής πυρκαγιάς ενός συνεχούς στρώματος επιφανειακής καύσιμης ύλης, εισάγοντας τις παραμέτρους του καυσίμου και του περιβάλλοντος, οι οποίες είναι δυνατό να μετρηθούν στο πεδίο.

Πειραματίστηκε σε στρώμα καυσίμου, ευρέως φάσματος πυκνοτήτων, τριών διαφορετικών μεγεθών τεμαχιδίων, πολύ λεπτά τεμαχίδια, κλαδάκια του $\frac{1}{4}$ της ίντσας και κλαδάκια του $\frac{1}{2}$ της ίντσας, σταθμίζοντας τα διαφορετικά μεγέθη είτε ανά μονάδα επιφανείας ή ανά φορτίο, ανάλογα με εκείνη την παράμετρο της πυρκαγιάς, για την οποία έκανε την πρόβλεψη και προσπάθησε να αναπτύξει μαθηματικές σχέσεις (δημιουργία μαθηματικού μοντέλου) μεταξύ εκείνων των μεταβλητών, που περιγράφουν τη φυσική και χημική σύνθεση της καύσιμης ύλης και των περιβαλλοντικών συνθηκών, στις οποίες αναμένεται να καεί αυτή.

Το πόσο γρήγορα εκλύεται, η περιεχόμενη στην καύσιμη ύλη, ενέργεια εξαρτάται από α) την ποσότητά της, β) τις διαστάσεις της, γ) το βαθμό συμπίεσης της

και δ) την περιεχόμενη, σ' αυτή, υγρασία. Τα περιβαλλοντικά δεδομένα, που χρησιμοποίησε ήταν 1) η μέση ταχύτητα του ανέμου και 2) η κλίση του εδάφους.

Από την ανάλυση κατέληξε σε βασικές εξισώσεις, που περιγράφουν τις κύριες παραμέτρους του μηχανισμού διάδοσης μιας επιφανειακής πυρκαγιάς σε μια μονάδα όγκου καυσίμου, στο μέτωπο μιας εξελισσόμενης πυρκαγιάς, σ' ένα συνεχές, συγκεκριμένου βάθους, ομοιογενές στρώμα καυσίμων, χρησιμοποιώντας μεταβλητές, που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της πυρκαγιάς και προσδιορίζονται απ' το περιβάλλον εξάπλωσής της. Η γνώση αυτών των παραμέτρων αξιοποιείται για να μας παράσχει ποσοτικές πληροφορίες της ταυτότητάς της και του μεγέθους των επιπτώσεων της στο περιβάλλον.

Οι βασικότερες είναι:

Θερμική ένταση αντίδρασης IR (Reaction Intensity) είναι, ο ρυθμός απελευθέρωσης ενέργειας, στο μέτωπο της πυρκαγιάς, κατά την καύση των αερίων, που απελευθερώνονται από την οργανική ύλη των καυσίμων, στη μονάδα επιφανείας. Μετράται σε **kW/m²**. Εξαρτάται από παραμέτρους της καύσιμης ύλης, όπως το μέγεθος των τεμαχιδίων, η φαινόμενη πυκνότητα, η περιεχόμενη υγρασία και η χημική της σύνθεση.

Ταχύτητα διάδοσης της πυρκαγιάς (Rate of spread): ο ρυθμός εξάπλωσης, κατά τη διάρκεια μιας οιονεί σταθερής κατάστασης, μιας πυρκαγιάς. Η αναλογία της ροής θερμότητας, που λαμβάνεται από την πηγή, προς τη θερμότητα, που απαιτείται για την ανάφλεξη ενός στρώματος καυσίμου, συγκεκριμένου βάθους και εκφράζει την ταχύτητα με την οποία διαδίδεται η πυρκαγιά. Μετράται σε **m/min** ή **Km/h**.

Η εξίσωση, που υπολογίζει την ταχύτητα διάδοσης μιας δασικής πυρκαγιάς, επιφανείας είναι:

$$R = \frac{IR \cdot \xi \cdot (1 + \Phi W + \Phi S)}{Pb \cdot \varepsilon \cdot Q_{ig}}$$

όπου,

R = ταχύτητα διάδοσης της πυρκαγιάς (m/min),

IR= θερμική ένταση αντίδρασης (KW/m²),

ξ = ποσοστό θερμικής ροής, που διατίθεται για την διάδοση της πυρκαγιάς (%),

ΦW = συντελεστής επίδρασης του ανέμου,

ΦS = συντελεστής επίδρασης της κλίσης του εδάφους,

P_b = φαινομενική πυκνότητα καύσιμης ύλης (kg/m^2),

Q_{ig} = θερμότητα προθερμάνσεως καυσίμου μέχρι την θερμοκρασία ανάφλεξης (kJ/gr),

ε = αριθμός, που τείνει στο 1 για τα λεπτά καύσιμα ενώ τείνει στο 0 για τα χοντρά καύσιμα.

Από την εξίσωση φαίνεται ότι, η ταχύτητα διάδοσης μεταβάλλεται συναρτήσει της κλίσης και του ανέμου αλλά και του τύπου της καύσιμης ύλης. Η μεγαλύτερη τιμή της (ROS_{max}) παρατηρείται στο μέτωπο της πυρκαγιάς (Rothermel, 1972).

Εκλύομενη θερμότητα ανά μονάδα επιφάνειας (Heat per Unit Area) αναφέρεται στη θερμότητα, που εκλύεται κατά τη διάρκεια της καύσης, στη μονάδα επιφάνειας και μετριέται σε **kJ/m^2** . Εξαρτάται από τον τύπο της βλάστησης και την περιεχόμενη υγρασία της καύσιμης ύλης.

Θερμική ένταση μετώπου (Fireline Intensity): η θερμική ενέργεια, που εκλύεται από μία μονάδα μήκους του μετώπου, στη μονάδα του χρόνου και μετριέται σε **kW/m** . Είναι το πιο συνηθισμένο μέγεθος, που καταδεικνύει την ένταση της πυρκαγιάς και υπολογίζεται με την εξίσωση Byram και εξαρτάται από τον τύπο της βλάστησης, τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και την κλίση.

$$I = H \cdot W \cdot R$$

όπου:

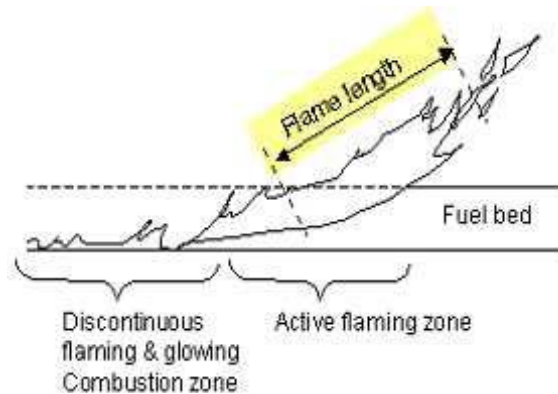
I = Θερμική Ένταση Δασικής Πυρκαγιάς (kW/m)

H = θερμιδική αξία καύσιμης ύλης (kJ/gr)

W = φορτίο της διαθέσιμης καύσιμης ύλης (βάρος), που καταναλώνεται στη μονάδα επιφάνειας σε (kg/m^2),

R = ταχύτητα διάδοσης (ρυθμός εξάπλωσης) δασικής πυρκαγιάς (m/min).

Μήκος της φλόγας (Flame Length) μίας επιφανειακής πυρκαγιάς, αποτελεί επίσης έναν δείκτη της έντασης του μετώπου της πυρκαγιάς και μετριέται σε (**m**). Μετριέται κατά μήκος του άξονα της φλόγας, από το μέσο της εστίας της πυρκαγιάς έως την κορυφή της.



Εικόνα 8: Μήκος φλόγας (Andrews, 1986)

Το μήκος φλόγας συνδέεται με τη θερμική ένταση με τον τύπο

$$I = 259 \cdot (FL)^2,17$$

$$FL = 0,0775 \cdot (I)^{0,46}$$

όπου:

I = Θερμική Ένταση δασικής πυρκαγιάς (KW/m)

FL = Μήκος Φλόγας μετώπου δασικής πυρκαγιάς (m) (Alexander M.E., 1982).

Άλλα μεγέθη, που έχουν σημασία στην εκτίμηση της συμπεριφοράς μιας πυρκαγιάς είναι το μήκος της περιμέτρου της (m) και ο ρυθμός αύξησής του και η μέγιστη δυνατή απόσταση μεταφοράς καυτρών από το μέτωπο της πυρκαγιάς.

2.8 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ, FlamMap

Η σύγχρονη τεχνολογία, με τη μορφή λογισμικών ενσωματωμένων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, παρέχει τη δυνατότητα κατανόησης των χωροχρονικών μεταβολών της συμπεριφοράς των δασικών πυρκαγιών κι έτσι συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη διαχείρισή τους, δηλαδή την πρόληψη και την αντιμετώπιση, με ποικίλες εφαρμογές σε τομείς όπως, η διαχείριση της καύσιμης ύλης, ο προκατασταλτικός σχεδιασμός, η εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς και άλλα.

Αρχικά, το υπολογιστικό σύστημα, με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, BEHAVE, αξιοποίησε το ημι-εμπειρικό μοντέλο συμπεριφοράς πυρκαγιάς του

Rothermel και τα βασισμένα σ' αυτό νομογράμματα πρόβλεψης συμπεριφοράς πυρκαγιάς του Albini (Andrews, 1986).

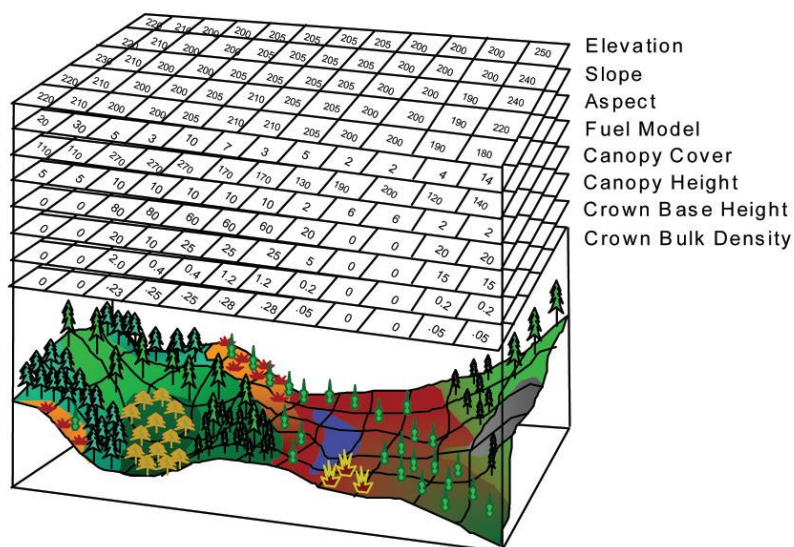
Η σύγχρονη εκδοχή του ονομάζεται BehavePlus και οι απαιτούμενες εισροές περιγράφουν την καύσιμη ύλη, την περιεχόμενη σ' αυτή υγρασία, την ταχύτητα του ανέμου και την κλίση του εδάφους. Έντεκα τιμές παραμέτρων, περιγράφουν την καύσιμη ύλη και κωδικοποιούνται στο αποκαλούμενο «μοντέλο καύσιμης ύλης». Το σύστημα περιλαμβάνει ως προεπιλογή πρότυπα Μοντέλα Καύσιμης Ύλης που χρησιμοποιούνται ευρέως στις Η.Π.Α. Κατά τους υπολογισμούς του συστήματος, η καύσιμη ύλη θεωρείται ως ένα ομοιογενές και συνεχές στρώμα στην επιφάνεια του εδάφους. Επειδή, οι μετρήσεις του ανέμου είναι συνήθως στα έξι (6) μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους ενώ οι πυρκαγιές επιφανείας καίνε σε λιγότερο από έξι μέτρα από το έδαφος, όπου οι τιμές της ταχύτητας του ανέμου μειώνονται λόγω τριβών, αυτές προσαρμόζονται (Wind adjustment factor) στο απαιτούμενο ύψος και ανάλογα με το αν η καύσιμη ύλη είναι εκτεθειμένη ή όχι (Andrews, 2009).

Η ανάπτυξη των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών οδήγησε στη δημιουργία μιας σειράς σύγχρονων συστημάτων προσομοίωσης της χωρικής εξάπλωσης των πυρκαγιών, τα οποία ενσωματώνουν τις εξισώσεις του BEHAVE και παρέχουν τη δυνατότητα απεικόνισης της συμπεριφοράς των πυρκαγιών σε χάρτες. Αυτά είναι συμπληρωματικά συστήματα και βασίζονται ουσιαστικά στα ίδια μοντέλα συμπεριφοράς της πυρκαγιάς και χρησιμοποιούν την ίδια βάση γεωχωρικών δεδομένων (GIS). Γενικά, τα συστήματα μοντελοποίησης της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς θεωρούν ότι, η γεωμετρία της είναι μια γραμμή πυρός (Finney 2004).

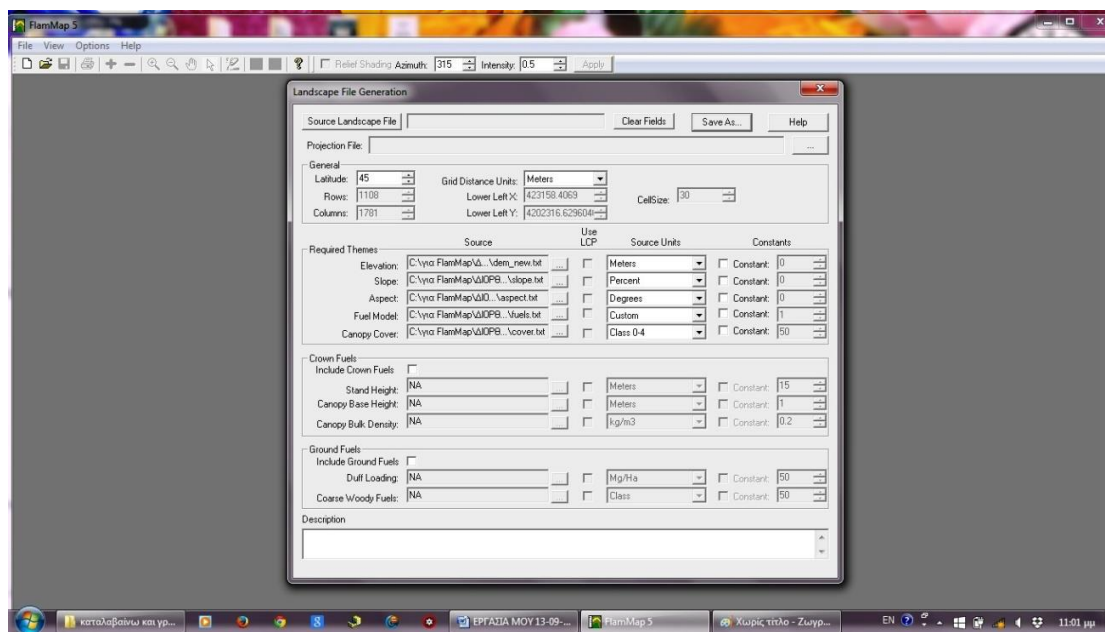
Στην παρούσα εργασία, για την παραγωγή των χαρτών ταχύτητας διάδοσης, θερμικής έντασης μετώπου πυρκαγιάς, μήκους φλόγας, πιθανότητας ανάφλεξης χρησιμοποιείται το λογισμικό FlamMap.

Το εν λόγω σύστημα, έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως από τη Δασική υπηρεσία των ΗΠΑ για να προσδιορίζει τη μεταβολή της συμπεριφοράς μιας δασικής πυρκαγιάς στο χώρο (Landscape) προκειμένου για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των πυρκαγιών και συνολικότερα της γης.

Το FlamMap κάνει προσομοίωση της χωρικής μεταβλητότητας της πυρκαγιάς χρησιμοποιώντας ως χωρικές εισροές, οχτώ (8) στον αριθμό, ψηφιδωτού (raster) τύπου αρχεία, όμοιας ανάλυσης, έκτασης και με κοινές εγγραφές, που περιγράφουν τα καύσιμα και την τοπογραφία.



Εικόνα 9: Τα απαιτούμενα δεδομένα εισροών για τη λειτουργία του FlamMap περιέχονται σε ένα αρχείο πεδίου (Landscape) κατασκευασμένο από ψηφιδωτού τύπου (raster) αρχεία. (Πηγή: <http://www.firelab.org/project/farsite>)



Εικόνα 10: Παράθυρο εισαγωγής των απαιτούμενων πληροφοριών στο FlamMap για τη δημιουργία ενός αρχείου πεδίου (Landscape File) (Πηγή: <http://www.firelab.org/project/farsite>)

Το FlamMap, είναι ένα πρόγραμμα για υπολογιστή, που δημιουργεί χάρτες, ψηφιδωτού (raster) τύπου, για να απεικονίσει τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς μιας πιθανής πυρκαγιάς (όπως για παράδειγμα, το ρυθμό εξάπλωσης _ ταχύτητα διάδοσης, το μήκος της φλόγας, τη θερμική ένταση μετώπου, τη δραστηριότητα επικόρυφης πυρκαγιάς) χρησιμοποιώντας τις προαναφερόμενες χωρικές πληροφορίες (τοπογραφία και καύσιμα) σε συγκεκριμένες σταθερές περιβαλλοντικές συνθήκες (υγρασία καυσίμων, ταχύτητα και διεύθυνση του ανέμου σταθερά στο χρόνο) πάνω σ' ένα ολοκληρωμένο αρχείο πεδίου (landscape file). Ο χρήστης εισάγει τις αρχικές συνθήκες υγρασίας και τις παραμέτρους των μοντέλων καύσιμης ύλης, η ακρίβεια δε των προβλέψεων συμπεριφοράς μιας πυρκαγιάς εξαρτάται κυρίως από την ποιότητα των δεδομένων που δίδονται σε αυτό.

Γενικά, το FlamMap παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού της συμπεριφοράς των επιφανειακών και πυρκαγιών κόμης και της υγρασίας των λεπτών νεκρών καυσίμων ενός πεδίου ενδιαφέροντος (Landscape), προσομοίωσης της ανάπτυξης – εξέλιξης μιας πυρκαγιάς σε σταθερές περιβαλλοντικές συνθήκες, με τη χρήση του αλγόριθμου **Minimum Travel Time**, μοντελοποίησης της βέλτιστης διαχείρισης των καυσίμων (**Treatment Optimization Model**) και αποσκοπεί στην αποτροπή ανάπτυξης μεγάλων πυρκαγιών.

Κατά την προσομοίωση με το FlamMap, αναζητούνται τα μονοπάτια με τον ελάχιστο χρόνο ταξιδιού της πυρκαγιάς, μεταξύ των κόμβων του πλέγματος (grid), μέσω του αλγόριθμου MTT, δεδομένων των ιδιοτήτων της καύσιμης ύλης και της τοπογραφίας, υπό τη θεωρούμενη υγρασία των καυσίμων και τις επιλεγμένες καιρικές συνθήκες. [Ο MTT ψάχνει για την ταχύτερη διαδρομή εξάπλωσης πυρκαγιάς κατά μήκος ευθειών διατομών συνδεδεμένων με κόμβους (γωνίες κελιών.)]. Η ανάπτυξη της πυρκαγιάς προσομοιώνεται βάσει της αρχής Huygens', σύμφωνα με την οποία το μέτωπο θεωρείται ως κύμα, κάθε σημείο του οποίου αποτελεί μια σημειακή δευτερογενή πηγή κύματος. Κάθε σημείο παράγει ένα μικρό ελλειπτικό κύμα. Από το υπάρχον μοντέλο εξάπλωσης του Rothermel μπορεί να προβλεφθεί μόνο η εμπρόσθια εξάπλωση της πυρκαγιάς αφού θεωρείται ως «μια γραμμή πυρός». Η εξάπλωση προς τις υπόλοιπες διευθύνσεις απορέει από την εμπρόσθια ταχύτητα διάδοσης χρησιμοποιώντας τις μαθηματικές ιδιότητες της έλλειψης. Οι κορυφές των πολυγώνων της περιμέτρου περιέχουν τις πληροφορίες των χαρακτηριστικών της πυρκαγιάς στο κύριο μέτωπο (Παλαιολόγου, 2015).

Επειδή οι περιβαλλοντικές συνθήκες παραμένουν σταθερές δεν υπάρχει η χρονική συνιστώσα στο FlamMap. Η συμπεριφορά της πυρκαγιάς υπολογίζεται χωριστά για κάθε εικονοστοιχείο (pixel) στο αρχείο πεδίου (Landscape file_LCP). Οι παραγόμενοι ψηφιδωτού (raster) τύπου, χάρτες μπορούν να προβληθούν στο FlamMap ή εξάγονται για χρήση σ' ένα GIS (Finney, 2006).

Οι υπολογισμοί της πιθανής συμπεριφοράς μιας πυρκαγιάς αφορούν

- την εξάπλωση μιας πυρκαγιάς επιφανείας (μοντέλο Rothermel, 1972)
- την έναρξη επικόρυφης πυρκαγιάς (μοντέλο Van Wagner, 1977) και
- την εξάπλωση επικόρυφης πυρκαγιάς (μοντέλο Rothermel, 1991)

Τα βασικά αποτελέσματα (εκροές), που περιγράφουν τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς είναι ψηφιδωτού (raster) τύπου αρχεία, δηλαδή συμβατά για χρήση, μεταγενέστερη ανάλυση και απεικόνιση σε λογισμικό Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) και αφορούν υπολογισμούς επιφανειακής και πυρκαγιάς κόμης και είναι χρήσιμα για τον χαρακτηρισμό της επικινδυνότητας της καύσιμης ύλης ή της δυνητικής συμπεριφοράς πυρκαγιάς, υπό συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Είναι κατάλληλα για συγκρίσεις, σε επίπεδο πεδίου (Landscape), της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης των καυσίμων, διότι η καύσιμη ύλη είναι η μόνη μεταβλητή που αλλάζει. Τα αποτελέσματα και οι συγκρίσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιορίσουν τους συνδυασμούς των επικίνδυνων καυσίμων και της τοπογραφίας, βοηθώντας στην ιεράρχηση των διαχειριστικών μέτρων της καύσιμης ύλης.

Πίνακας 1: Εκροές του FlamMap. Πηγή: <http://www.firelab.org/project/flammap>

Τιμή συμπεριφοράς πυρκαγιάς	Τύπος εξερχόμενου αρχείου	Μονάδες
Fireline Intensity	Raster	kW/m
Flame Length	Raster	m
Rate of Spread	Raster	m/min ή Km/h
Heat per unit Area	Raster	kW/m ²
Horizontal Movement Rate	Raster	m/min ή Km/h
Midflame Windspeed	Raster	mph ή kph
Spread Vectors	Vector	m/min
Crown Fire Activity	Raster	Index 0, 1, 2 ή 3
Solar Radiation	Raster	W/m ²
1-hr Dead Fuel Moisture	Raster	(0.0-1.0)
10-hr Dead Fuel Moisture	Raster	(0.0-1.0)

2.9 ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΥΣΙΜΗΣ ΥΛΗΣ

Κατά την προσπάθεια πρόβλεψης της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς, με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων, καθίσταται αναγκαίος ο προσδιορισμός της ταυτότητας των καυσίμων, δηλαδή α) η ποσότητά τους, β) η χωρική τους κατανομή αλλά και γ) οι φυσικές και χημικές ιδιότητές τους και δ) η μεταβολή τους στο χρόνο. Επειδή, η δασική καύσιμη ύλη παρουσιάζει μεγάλη ανομοιογένεια στο χώρο και υφίσταται μεταβολές στη σύνθεση και σύστασή της με την πάροδο του χρόνου, η απογραφή της με εκτεταμένη δειγματοληψία είναι πρακτικά αδύνατη. Έτσι, η παγκοσμίως σήμερα υιοθετημένη μέθοδος προσδιορισμού της «ταυτότητας» της καύσιμης ύλης είναι η δημιουργία «αντιπροσωπευτικών μοντέλων», καθένα απ' τα οποία αντιστοιχεί σε μια κατάσταση φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών της φυτικής βιομάζας, μιας δασικής περιοχής, που περιγράφεται από ένα σύνολο παραμέτρων με καθορισμένες τιμές. Ως μοντέλο καύσιμης ύλης ορίζεται «ένα τυπικό σύμπλεγμα δασικών καυσίμων, του οποίου η ποσοτική έκφραση των φυσικών και χημικών παραμέτρων, είναι αντιπροσωπευτική της 'μέσης' τυπικής κατάστασης ενός συγκεκριμένου τύπου

βλάστησης» (Burgan, 1987).

Οι μεταβλητές, που περιγράφουν τη φυσική και χημική σύνθεση της καύσιμης ύλης, είναι

- το ύψος καυσίμου,
- το φορτίο καυσίμου,
- ο λόγος της επιφάνειας προς τον όγκο των τεμαχιδίων καυσίμου,
- το θερμιδικό περιεχόμενο των τεμαχιδίων καυσίμου,
- η περιεκτικότητά τους σε υγρασία,
- η περιεκτικότητά τους σε υγρασία ασφαλείας

Η κατηγοριοποίηση αυτών των παραμέτρων των δασικών καυσίμων εισάγει την έννοια του μοντέλου της καύσιμης ύλης (Rothermel, 1972).

Επομένως, το «μοντέλο καύσιμης ύλης» αντιπροσωπεύει όλες εκείνες τις φυτικές διαπλάσεις, των οποίων η χλωριδική σύνθεση έχει όμοιες φυσικές και χημικές ιδιότητες (Δημητρακόπουλος κ.ά., 2001).

Η εξάπλωση και η εκλυόμενη θερμότητα μιας δασικής πυρκαγιάς ρυθμίζεται από το ποσό της καύσιμης ύλης αλλά και το είδος της. Τα διάκενα βλάστησης μειώνουν την ταχύτητα εξάπλωσης και την ένταση μιας πυρκαγιάς ενώ η συνεχής ομοιόμορφη κατανομή της δίνει εντονότερη συμπεριφορά πυρκαγιάς. Παράγοντες, που επηρεάζουν την εμφάνιση και διάδοση μιας πυρκαγιάς αφορούν στο είδος της βλάστησης, την ποσότητα (φορτίο), την οριζόντια και κατακόρυφη διάταξη και τη συνέχεια της καύσιμης ύλης. Έτσι περιοχές με παρόμοια βλάστηση μπορεί να διαφέρουν ως προς τον κίνδυνο πυρκαγιάς.

Ως **στρώμα καυσίμου** ορίζεται «το μέσο ύψος των καυσίμων επιφάνειας, που περιλαμβάνεται στη ζώνη καύσεως ενός εξαπλούμενου μετώπου πυρκαγιάς. Το ύψος του στρώματος καυσίμων (Fuel Bed Depth), είναι το κατακόρυφο μέσο ύψος, μετρώντας από το έδαφος ως το ψηλότερο τεμαχίδιο καυσίμων και εκφράζεται σε μέτρα (**m**) (NWCG, 2014). Στο ύψος αυτό η πυκνότητα του φορτίου αρχίζει να αυξάνεται γρήγορα. Για το στρώμα βελονοτάπητα, μετριέται το μέγιστο πάχος του στρώματος, ενώ για θάμνους ή υπολείμματα υλοτομίας εκτιμάται στο 70 % του μέγιστου βάθους του στρώματος (Burgan and Rothermel, 1984). Γενικότερα, μεταβολές στο βάθος στρώματος της καύσιμης ύλης επηρεάζουν την ταχύτητα διάδοσης και το μήκος φλόγας (Ρούσσου κ.α., 2009).

Πορώδες στρώματος καυσίμου ορίζεται «το κλάσμα του συνολικού στρώματος

καυσίμου, που καταλαμβάνεται από αέρα. Λέγεται ή αναφέρεται επίσης και σαν βαθμός συμπίεσης του στρώματος καυσίμου (<http://www.fria.gr>). Είναι δηλαδή, μια έκφραση του διαθέσιμου φορτίου καύσιμης ύλης στη μονάδα του όγκου. Η ταχύτητα διάδοσης είναι αντιστρόφως ανάλογη του πορώδους της καύσιμης ύλης. Όταν το πορώδες έχει μικρότερη από μια «άριστη τιμή» 0,4, η ταχύτητα διάδοσης των πυρκαγιών μειώνεται αφού μειώνεται ο αέρας και αυξάνεται η καύσιμη ύλη, ενώ αντιστρόφως, όταν το πορώδες έχει μεγαλύτερη από την «άριστη τιμή» 0,4, η ταχύτητα διάδοσης των πυρκαγιών αυξάνεται αφού τροφοδοτείται η συγκριτικά αυξημένη καύσιμη ύλη με οξυγόνο (Rothermel, 1972).

Φορτίο καύσιμης ύλης ορίζεται το ξηρό βάρος καυσίμου στη μονάδα της επιφάνειας και μετριέται σε **kg/m²** ή **t/ha**. Περιλαμβάνει το ολικό ξηρό βάρος της νεκρής καύσιμης ύλης σε τρεις κλάσεις (1Hr - διαμέτρου<0,64cm, 10Hr - διαμέτρου 0,64-2,54cm, 100Hr – διαμέτρου<7,62cm) και της ζωντανής καύσιμης ύλης διαμέτρου <0,64 cm, δηλαδή χόρτα, φύλλα και χλωρά κλαδιά. Η ποσότητα της καύσιμης ύλης ρυθμίζει τη συμπεριφορά μιας πυρκαγιάς ως προς την εξάπλωση και την εκλυόμενη θερμότητα.

Η περιεχόμενη στη νεκρή και ζωντανή καύσιμη ύλη, υγρασία ποικίλει στα διάφορα φυτικά είδη, μεταβάλλεται στη διάρκεια του έτους ή και στη διάρκεια της μέρας και παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά μιας πυρκαγιάς.

Περιεχόμενη στην καύσιμη ύλη υγρασία ορίζεται, «η περιεχόμενη μάζα (gr) νερού ανά μονάδα μάζας (gr) ξηρού καυσίμου. Προσδιορίζεται με ξήρανση του δείγματος σε ξηραντικό κλίβανο για τουλάχιστον 24 ώρες» και εκφράζεται ως ποσοστό του ξηρού βάρους καυσίμου (<http://www.fria.gr>).

Όσο μεγαλύτερη η περιεχόμενη υγρασία τόσο περισσότερη ενέργεια απαιτείται για ν' ανέβει η θερμοκρασία στους 100°C ούτως ώστε να εξατμιστεί το περιεχόμενο, στην καύσιμη ύλη, νερό. Έτσι απαιτείται μεγαλύτερος χρόνος και ενέργεια για να φτάσει η θερμοκρασία στους 300°C για να αναφλεγεί η καύσιμη ύλη. Η έναρξη και διάδοση μιας πυρκαγιάς γίνεται εύκολη όταν η τιμή της περιεχόμενης στα καύσιμα, υγρασίας είναι μικρή. Επίσης, το ποσοστό της περιεχόμενης, στην καύσιμη ύλη, υγρασίας καθορίζει και τι φορτίο καυσίμων είναι διαθέσιμο για καύση σε μία δεδομένη πυρκαγιά.

Η υγρασία της ζωντανής καύσιμης ύλης ποικίλει μεταξύ των διαφόρων φυτικών ειδών και μπορεί να κυμαίνεται από 50 ως και 300% ανάλογα με το φαινολογικό

στάδιο ανάπτυξης των φυτών (εποχιακές μεταβολές) αλλά και από τις συνθήκες υγρασίας του περιβάλλοντος χώρου.

Η υγρασία της νεκρής καύσιμης ύλης μεταβάλλεται συναρτήσει των ημερήσιων μεταβολών των περιβαλλοντικών παραγόντων, όπως η θερμοκρασία του αέρα, η έκθεση στον ήλιο, η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας και η βροχόπτωση. Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα επηρεάζουν ισχυρότερα και άμεσα, το ποσό της υγρασίας, που μπορούν να συγκρατήσουν τα καύσιμα. Η περιεχόμενη στην ξηρή καύσιμη ύλη, υγρασία ρυθμίζεται (απορροφά ή αποβάλλει) από τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας του αέρα και της θερμοκρασίας μέχρι αυτή να φτάσει σ'ένα επίπεδο ισορροπίας, κυμαίνεται από 2 ως 30% και εξαρτάται από τις διαστάσεις της. Καλείται γι' αυτό το λόγο «υγροσκοπική» (Ρούσσου, κ.α. 2009).

Σε σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, ο αέρας μπορεί να συγκρατήσει μια μέγιστη ποσότητα νερού μέχρι να φτάσει σ'ένα σημείο κορεσμού. Έστω ΥΓΡΑΣΙΑ_{max}. Η τιμή της μέγιστης υγρασίας, ΥΓΡΑΣΙΑ_{max}, είναι ανάλογη της τιμής της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας. Η σχετική υγρασία αέρα είναι ο λόγος ΥΓΡΑΣΙΑ αέρα / ΥΓΡΑΣΙΑ_{max}.

Αυτό σημαίνει πως με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει η μέγιστη υγρασία, που μπορεί να συγκρατήσει ο αέρας (ΥΓΡΑΣΙΑ_{max}), συνεπώς η σχετική υγρασία αέρα μειώνεται. Η σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα εκφράζεται ως ποσοστό %. Άρα μεταβολή της θερμοκρασίας προς τα πάνω συνεπάγεται μεταβολή της σχετικής υγρασίας αέρα προς τα κάτω (<http://www.fria.gr>).

Τα μικρών διαστάσεων καύσιμα, όπως χόρτα, φύλλα και πευκοβελόνες ανταποκρίνονται ταχύτερα στις μεταβολές των περιβαλλοντικών παραγόντων. Το πόσο γρήγορα η καύσιμη ύλη χάνει ή αποκτά υγρασία υπό δεδομένες συνθήκες υγρασίας ή ξηρασίας καθορίζει το χρόνο αντίδρασής τους. Η ανάφλεξη των λεπτών καυσίμων, που αποβάλλουν ευκολότερα την περιεχόμενη υγρασία, είναι καθοριστική για την έναρξη και εξάπλωση μιας πυρκαγιάς, αφού απ'αυτά θα διαδοθεί στα μεγαλύτερων διαστάσεων καύσιμα και στη χλωρή καύσιμη ύλη (Ρούσσου, κ.α, 2009).

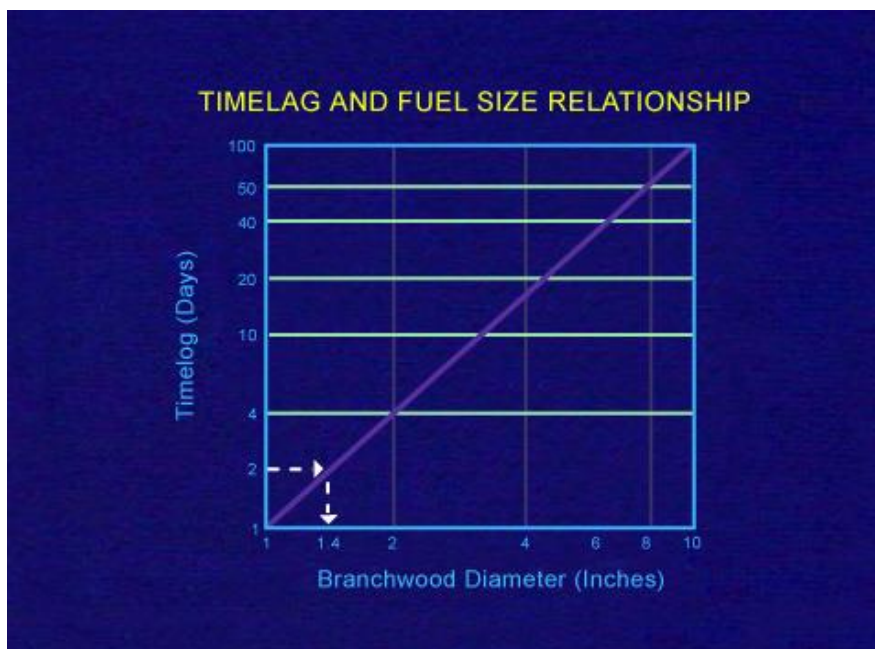
Η υγρασία της νεκρής καύσιμης ύλης ανταποκρίνεται αποκλειστικά στις συνθήκες του περιβάλλοντος και είναι καθοριστικής σημασίας για το δυναμικό της πυρκαγιάς. Σε μια περιβαλλοντική αλλαγή, η περιεχόμενη υγρασία μετακινείται σε νέο σημείο ισορροπίας.

Υγρασία ισορροπίας (equilibrium moisture content): είναι η περιεκτικότητα σε

υγρασία που, ένα τεμαχίδιο νεκρής καύσιμης ύλης, θα επιτύχει αν εκτεθεί, για απροσδιόριστο χρονικό διάστημα, σε ένα περιβάλλον καθορισμένης σταθερής θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας (Society of American Foresters , 1990).

Η περιεχόμενη υγρασία της νεκρής καύσιμης ύλης έχει κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με τη «χρονική υστέρηση». Η «χρονική υστέρηση» (Timelag) ενός καυσίμου είναι ανάλογη προς τη διάμετρο του και ορίζεται ως ο χρόνος που απαιτείται, ένα τεμαχίδιο καυσίμου να φτάσει τα 2/3 της απόστασης ως την υγρασία ισορροπίας με το τοπικό περιβάλλον του (Wildland Fire Assessment System, 2015). Η διαφορετικά ο απαιτούμενος χρόνος για ένα τεμαχίδιο νεκρής καύσιμης ύλης, να αποβάλλει ή να απορροφήσει το 63% της διαφοράς, μεταξύ της αρχικής περιεχόμενης υγρασίας του και της περιεχόμενης υγρασίας ισορροπίας. Φανερά, αυτός συνδέεται με περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, η νέφωση και για τα μεγαλύτερων διαστάσεων καύσιμα οι ώρες βροχόπτωσης και η διάρκεια της ημέρας.

Ο χρόνος αυτός είναι τόσο μεγαλύτερος, όσο μεγαλύτερο είναι το πάχος του καυσίμου και συνήθως εκφράζεται σε ώρες (Utah State University, 2004).

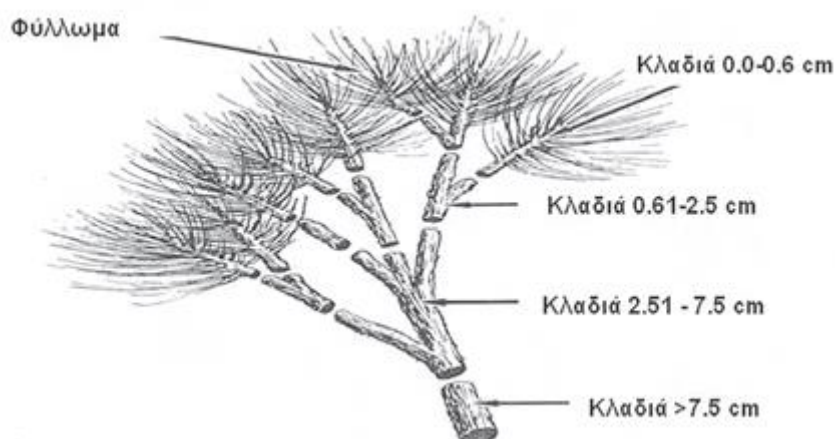


Εικόνα 11: Σχέση χρονικής υστέρησης και διαστάσεων καυσίμου. Πηγή: http://ocw.usu.edu/Forest__Range__and_Wildlife_Sciences/Wildland_Fire_Management_and_Planning/Unit_5__Fuel_Moisture_5.html

Στο Εθνικό Σύστημα Εκτίμησης Κινδύνου Πυρκαγιών των Ηνωμένων Πολιτειών (NFDRS) και για διευκόλυνση έχει γίνει μία διάκριση σε τέσσερεις κατηγορίες και άμεση αντιστοίχιση της διαμέτρου της καύσιμης ύλης και της χρονικής υστέρησης (Timelag):

- Της μίας ώρας (1-h): μικρότερη από 1/4 της ίντσας διάμετρος (= 0 – 0,64 cm),
- Των δέκα ωρών (10-h): από 1/4 έως 1 ίντσα διάμετρος (= 0,64 – 2,54 cm),
- Των εκατό ωρών (100-h): από 1 έως 3 ίντσες διάμετρος (= 2,54 – 7,62 cm),
- Των χιλίων ωρών (1000-h): από 3 έως 8 ίντσες διάμετρος (> 7,62 cm),

και παρουσιάζονται στην εικόνα, που ακολουθεί.



Εικόνα 12: Διάκριση εναέριας καύσιμης ύλης σε κατηγορίες διαμέτρου κατ'αντιστοιχία της χρονικής υστέρησης. (Πηγή: Μητσόπουλος και Δημητρακόπουλος, 2007)

Η **υγρασία ασφαλείας** (Moisture of extinction), είναι η περιεκτικότητα σε υγρασία των καυσίμων, πέραν της οποίας, στο μοντέλο εξάπλωσης επιφανειακής πυρκαγιάς, του Rothermel (1972), η πυρκαγιά δεν εξαπλώνεται. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά μεταξύ της πραγματικής περιεχόμενης υγρασίας και της υγρασίας ασφαλείας, τόσο μεγαλύτερος ο ρυθμός εξάπλωσης. Δείχνει ότι, αυξάνει το ποσό υγρασίας της καύσιμης ύλης με το οποίο προβλέπεται ότι θα σταματήσει η φωτιά. (NWCG, 2014). Η θερμογόνο δύναμη ή **θερμικό (ενεργειακό) περιεχόμενο** (heat content) μετρά την

ικανότητα παραγωγής θερμικής ενέργειας ενός υλικού, το οποίο μπορεί να καεί, κατά την καύση του. Είναι η θερμική ενέργεια, που εκλύεται κατά την καύση ενός κιλού (kgr) στερεού καυσίμου, της καύσιμης ύλης εν προκειμένω και χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της θερμικής του απόδοσης. Καταγράφεται από θερμιδόμετρα και μετριέται σε **kJ/kgr**. Είναι μια παράμετρος, που επηρεάζει όλα τα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς μιας πυρκαγιάς. Αυξάνει με την αύξηση του ποσοστού, των περιεχόμενων στο ξύλο, πτητικών ουσιών, γεγονός που συνεπάγεται έντονη συμπεριφορά πυρκαγιάς. (Ρούσσου, κ.α, 2009).

Αναλογία επιφάνειας προς όγκο SA/V (surface-area to volume ratio) είναι συνάρτηση της διαμέτρου του σωματιδίου και είναι χαρακτηριστική για ένα στρώμα καυσίμων. Μετριέται σε **m²/m³** ή **cm²/cm³**.

Στο μοντέλο διάδοσης επιφανειακής πυρκαγιάς του Rothermel, η χαρακτηριστική αναλογία επιφάνειας προς όγκο (SA/V) αποτελεί μια μέση τιμή του στρώματος καυσίμων σταθμισμένη με την τιμή της επιφάνειας των σωματιδίων. Η στάθμιση με την τιμή της επιφάνειας των σωματιδίων δίνει έμφαση στα λεπτά καύσιμα επειδή τα λεπτότερα (πευκοβελόνες, ελάσματα πλατύφυλλων και μικρά κλαδιά) καύσιμα έχουν μεγαλύτερο το λόγο επιφάνεια/όγκο. Άρα, αποτελεί ένα δείκτη της ευφλεκτότητας της καύσιμης ύλης, που επηρεάζει τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς (Rothermel, 1972).

Τη διαθέσιμη καύσιμη ύλη στις δασικές πυρκαγιές, αποτελούν τα συμπλέγματα της φυσικής βλάστησης, χλωρή και ξηρή, διαφόρων διαστάσεων, βάρους και φυσικοχημικών ιδιοτήτων καθώς και διαφόρου βαθμού οριζόντιας και κατακόρυφης συνέχειας. Ένα μοντέλο καυσίμων είναι ένα τυποποιημένο σύνολο των χαρακτηριστικών του στρώματος καυσίμων, δηλαδή των φυσικοχημικών του ιδιοτήτων, που περιγράφονται από συγκεκριμένες μεταβλητές. Όσο αντιπροσωπευτικότερη είναι αυτή η περιγραφή τόσο ακριβέστερη μπορεί να είναι η πρόβλεψη.

Αυτές οι μεταβλητές είναι δύσκολο και χρονοβόρο, αν όχι αδύνατο, να μετρηθούν για κάθε στρώμα καυσίμου. Τα μοντέλα συμπεριφοράς πυρκαγιάς, όπως αυτό του Rothermel, λαμβάνουν υπόψη πολλές εμπειρικές μεταβλητές. Ένα μοντέλο καυσίμων, ορίζει αυτές τις μεταβλητές για ένα τυποποιημένο σύνολο ποσοτικών χαρακτηριστικών της βλάστησης, που μπορούν να αναγνωριστούν οπτικά στο πεδίο και χρησιμοποιούνται ως εισροές σε ποικίλες εφαρμογές μοντελοποίησης πυρκαγιών.

«Τα μοντέλα καυσίμων είναι απλώς εργαλεία για να βοηθήσουν το χρήστη να εκτιμήσει ρεαλιστικά τη συμπεριφορά μιας πυρκαγιάς. Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, επιλέγεται το κατάλληλο μοντέλο καυσίμων και το κατάλληλο σύστημα κατάταξης μοντέλων καυσίμων» (Anderson, 1982).

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος κατάταξης μοντέλων καυσίμων αποτελεί ένα εργαλείο, που επιτρέπει στους επιστήμονες και στους φορείς χάραξης πολιτικής να προσδιορίσουν ποσοτικά τις παραμέτρους συμπεριφοράς της πυρκαγιάς, τα αποτελέσματά της και να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης των καυσίμων.

Στη διαχείριση δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιούνται συνήθως ήδη δημιουργημένα από ερευνητές και δημοσιευμένα μοντέλα καύσιμης ύλης. Στην περίπτωση, που τα υπάρχοντα δεν αντιπροσωπεύουν τα καύσιμα της περιοχής μελέτης τότε δημιουργείται ειδικά για την περιοχή μοντέλο καύσιμης ύλης (site specific fuel model) (Ξανθόπουλος, 2008).

Το πρώτο σύστημα ταξινόμησης, για χρήση στις ΗΠΑ, περιλαμβάνει τα 13 «πρότυπα» μοντέλα καύσιμης ύλης, των Anderson και Albini, που αναπτύχθηκαν για το μοντέλο του Rothermel (1972) στο Northern Forest Fire Laboratory (NFFL) της Δασικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ και ενσωματώθηκαν στο σύστημα πρόβλεψης συμπεριφοράς πυρκαγιάς BEHAVE.

Όντας σχεδιασμένο για συγκεκριμένη εφαρμογή λογισμικού, περιελάμβανε μοντέλα, που περιέγραφαν μόνο το τμήμα των στοιχείων του στρώματος καυσίμων, που απαιτούνται από το πρόγραμμα, για το οποίο είχαν σχεδιαστεί. Με την πάροδο του χρόνου δημιουργήθηκαν και νέα μοντέλα καύσιμης ύλης με σκοπό να αντιπροσωπεύσουν επαρκώς τη δομική πολυπλοκότητα και γεωγραφική ποικιλομορφία των καυσίμων, όπως το σύνολο των 40 καυσίμων, που παράχθηκαν από τους Scott και Burgan (Ottmar et al., 2007).

Πίνακας 2: Τα 40 μοντέλα καύσιμης ύλης, των Scott και Burgan (Scott and Burgan, 2005)

M.K.Y	Περιγραφή(Αμερικάνικα)	Προσαρμογή
GR1, GR2, GR3, GR4, GR5, GR6, GR7, GR8, GR9	Nearly Pure Grass/Or Forb Type (Grass)	Ποολίβαδα
GS1, GS2, GS3, GS4	Mixture of grass and shrub up to 50 shrub coverage (Grass-Shrub)	Θαμνολίβαδα (τουλάχιστον 50% κάλυψη θάμνων)
SH1,SH2,SH3,SH4,SH5, SH6, SH7, SH8, SH9	Shrub cover at least 50 shrub coverage (Shrub)	Θαμνότοποι
TU1, TU2, TU3, TU4, TU5	Grass or shrubs mixed with litter from forest canopy (Timber understory)	Σύμπυκνα δάση (ξηροτάπητας και υπόροφος)
TL1, TL2, TL3, TL4, TL5, TL6, TL7, TL8, TL9	Dead and down woody fuel (litter) beneath a forest canopy (Timber Litter)	Κλειστά δάση (ξηροτάπητας)
SB1, SB2, SB3, SB4	Activity fuels (slash) or debris from wind damage (Slash - Blowdown)	Υπολείμματα υλοτομιών
NB1, NB2, NB3, NB8, NB9	Insufficient wildland fuel (Nonburnable)	Υλικά που δεν επιδέχονται καύση

Για την αντιπροσώπευση των συμπλεγμάτων της δασικής καύσιμης ύλης στη χώρα μας, οι Δημητρακόπουλος κ. α., (2001), δημιούργησαν εφτά (7) μοντέλα καυσίμων, τυπικά των μεσογειακών διαπλάσεων βλάστησης, που αναγνωρίζονται στη χώρας μας και οι Ξανθόπουλος κ.α., (2009), δημιούργησαν πέντε (5) μοντέλα καυσίμων, που αναγνωρίζονται στο νομό Αττικής και περιοχών με παρόμοια χαρακτηριστικά, κυρίως μικρό ύψος βροχοπτώσεων και αντιπροσωπεύουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τους συγκεκριμένους τύπους βλάστησης.

Πίνακας 3: Μοντέλα Καύσιμης Ύλης στις Ελληνικές διαπλάσεις.
(Δημητρακόπουλος κ.α., 2001)

M.K.Y.	Περιγραφή
I	Θαμνώνες Αείφυλλων - Πλατύφυλλων I (ύψος έως 1,5 m)
II	Θαμνώνες Αείφυλλων - Πλατύφυλλων II (ύψος έως 1,5 m..3,0m)
III	Πρινώνες (πουρναροτόπια) <i>Quercus coccifera</i> L.
IV	Φρύγανα με ασφάκα (<i>Phlomis fruticosa</i> L.)
V	Φρύγανα με αστοιβήδα (<i>Sarcopoterium spinosum</i> L)
VI	Μεσογειακά ποολίβαδα
VII	Βελονοτάπητας Παραμεσόγειων κωνοφόρων (χαλεπίου και τραχείας πεύκης)

Πίνακας 4: Αντιπροσωπευτικά μοντέλα δασικής καύσιμης ύλης για την περιφέρεια της Αττικής (Ξανθόπουλος κ.α., 2009)

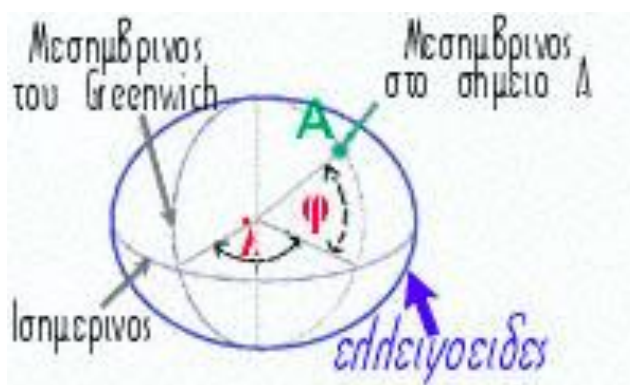
ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΥΣΙΜΗΣ ΥΛΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
No.31	Χαμηλοί αραιοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης
No.32	Χαμηλοί πυκνοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης
No.33	Χαμηλοί πυκνοί θάμνοι μέσης κάλυψης
No.34	Χαμηλοί πυκνοί θάμνοι υψηλής κάλυψης
No.35	Θάμνοι μέσου ύψους και πυκνότητας και υψηλής κάλυψης

2.10 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

«Ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) είναι μια ειδική μορφή ψηφιακής βάσης δεδομένων, στην οποία τα δεδομένα έχουν ένα κοινό σύστημα χωρικής αναφοράς παρέχοντας δυνατότητες για εισαγωγή, αποθήκευση – ανάκτηση, μοντελοποίηση, ανάλυση και οπτικοποίηση - απόδοση δεδομένων με τελικό στόχο την

υποστήριξη λήψης αποφάσεων. Επιτυγχάνουν, με τη βοήθεια των υπολογιστών την ανάπτυξη και το χειρισμό μιας βάσης δεδομένων γεωγραφικών ή κατά χώρο προσανατολισμένων. Κατά γενική θεώρηση αποτελούν συστήματα εξομοίωσης του πραγματικού χώρου» (Χαλκιάς, 2004).

Η καταγραφή των χωρικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή κι εν συνεχεία η απόδοσή της σε χάρτες, προϋποθέτει ορισμένες παραδοχές. Η φυσική γήινη επιφάνεια περιγράφεται με τη μορφή ενός ελλειψοειδούς εκ περιστροφής. Ένα σημείο πάνω στο ελλειψοειδές περιγράφεται από τις γεωγραφικές συντεταγμένες του γεωγραφικό μήκος (λ) και γεωγραφικό πλάτος (ϕ). Το (ϕ) είναι η γωνία από τον ισημερινό και το (λ) είναι η γωνία από το μεσημβρινό και μετριοούνται σε μοίρες.



Εικόνα 13: Οι γεωγραφικές συντεταγμένες ενός σημείου στο ελλειψοειδές Πηγή:

http://www.metal.ntua.gr/uploads/3149/201/1_XARTOGRAFIA.pdf

Για να απεικονιστεί, όμως ένα σημείο της γήινης επιφάνειας στην επίπεδη επιφάνεια ενός χάρτη θα πρέπει το ελλειψοειδές εκ περιστροφής, που περιγράφει τη γη, να απεικονιστεί σ'ένα επίπεδο. Τα σημεία της γήινης επιφάνειας απεικονίζονται σ'ένα χάρτη από καρτεσιανές συντεταγμένες, δηλ. την απόστασή τους από την τομή των αξόνων (X,Y) ή (East,North), όπου ο άξονας των τετμημένων (Y) θεωρείται η διεύθυνση του Βορρά (η οποία ταυτίζεται με την διεύθυνση του μεσημβρινού). Οι καρτεσιανές συντεταγμένες μετριοούνται σε μέτρα.

Η απεικόνιση κάθε σημείου του ελλειψοειδούς σ'ένα επίπεδο γίνεται μέσω ενός προβολικού συστήματος, όπως αυτό ορίζεται από μια σειρά συναρτήσεων. Η μαθηματική σχέση που συνδέει τα σημεία στο ελλειψοειδές με τα σημεία στο επίπεδο του χάρτη, χρησιμοποιείται για την μετατροπή από γεωγραφικές σε καρτεσιανές συντεταγμένες και αντίστροφα. (Μπιλλήρης κ.ά., 2007)

Το πλέον πρόσφατο προβολικό σύστημα, που τείνει να γίνει το επίσημο προβολικό σύστημα για την Ελλάδα, καθώς προσφέρει ενιαία αναφορά για το σύνολο της χώρας, το οποίο έχει υιοθετηθεί από τις περισσότερες δημόσιες υπηρεσίες και οργανισμούς και χρησιμοποιείται στην παρούσα εργασία, είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς '87 (ΕΓΣΑ'87) και είναι προϊόν συνεργασίας του Εργαστηρίου Ανώτερης Γεωδαισίας του Τμήματος Αγρονόμων-Τοπογράφων Μηχανικών - Ε.Μ.Π., της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού και του ΟΚΧΕ.

Στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών, που απαιτεί συλλογή και επεξεργασία ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων, που αφορούν τη χωρική κατανομή χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος, όπως κάλυψη γης, γεωμορφολογικά, μετεωρολογικά και άλλα, την ανάλυση και επίλυση διαφορετικών σεναρίων των μεταξύ τους αλληλεπιδράσεων καθώς και τη χαρτογράφησή τους, η αξιοποίηση της τηλεπισκόπησης με ένα Σύστημα Γεωγραφικών πληροφοριών σε συνδυασμό με την πρόοδο της δασικής έρευνας υποστηρίζει τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων σ'ότι αφορά την πρόληψη και την καταστολή των δασικών πυρκαγιών αλλά και την αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων (Καρτέρης κ.ά., 2001).

Στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της δασικής υπηρεσίας, που αφορούν στην πρόληψη από δασικές πυρκαγιές και στην αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων, απαιτείται η σύνταξη ενός σχεδίου διαχείρισης πυρκαγιών, που θα αξιολογεί τις αδυναμίες και θα συμβάλλει στην επιλογή των βέλτιστων μέτρων διαχείρισης και αποκατάστασης των καμένων εκτάσεων.

Στο στάδιο της πρόληψης, δηλαδή των απαιτούμενων ενεργειών, πριν την έναρξη μιας πυρκαγιάς, διευκολύνει

- Την καταγραφή του είδους και της κατανομής της βλάστησης, με κριτήριο την ομοιομορφία στον τρόπο συμπεριφοράς της πυρκαγιάς, δηλαδή τους τύπους της καύσιμης ύλης
- Τη χαρτογράφηση ειδικού καθεστώτος δασικών εκτάσεων, όπως διαχειριζόμενα δάση καθώς και χώρων με ειδικό βάρος προστασίας (π.χ. κατασκηνώσεις, αρχαιολογικοί χώροι κ.λ.π.)
- Τον προσδιορισμό των επικίνδυνων ζωνών εμφάνισης και εξέλιξης των πυρκαγιών ώστε η διαχείριση να προσανατολιστεί χωρικά και χρονικά στις επικίνδυνες αυτές ζώνες
- Την παρουσίαση των τοπογραφικών χαρακτηριστικών της περιοχής

-
- Τη χαρτογράφηση του οδικού δικτύου και των αντιπυρικών ζωνών και στοιχεία αυτών, όπως το μήκος και η κατάστασή τους
 - Την παρουσίαση στο χώρο του διαθέσιμου εξοπλισμού αντιμετώπισης μιας πυρκαγιάς (μηχανήματα, εργαλεία, αεροσκάφη κ.λ.π.)
 - Την επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των εμπλεκομένων φορέων
 - Τη δημιουργία λεπτομερούς ψηφιακού ιστορικού αρχείου δασικών πυρκαγιών, χρήσιμο για τη διαχρονική μελέτη τόσο της προϋπάρχουσας των πυρκαγιών κατάστασης όσο και των μετά την πυρκαγιά επιπτώσεων και εξέλιξη των οικοσυστημάτων
 - Την ανάπτυξη αποτελεσματικότερης δασικής πολιτικής σχετικά με την αντιπυρική προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων (Καρτέρης, 1990, Καρτέρης κ.ά., 2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1.1 Φυσικά όρια _ Γεωμορφολογία

Η περιοχή μελέτης, ταυτίζεται με την περιοχή ευθύνης του Δασαρχείου Αιγάλεω και προσδιορίζεται γεωμορφολογικά, από φυσικά όρια και σχηματισμούς ως ακολούθως. Στα βορειοδυτικά της σχηματίζεται το όρος Κιθαιρώνας, που οι δυτικές κλιτύες του απολήγουν απότομα στον κόλπο των Αλκυονιδών. Ανατολικά του Κιθαιρώνα εκτείνεται το όρος Πάστρα, απ'τον οποίο διαχωρίζεται από τον αυχένα “Δρυός Κεφαλαί” και τη στενή δίοδο της Κάζας. Νότια του Κιθαιρώνα εκτείνεται η κοιλάδα των Βιλιών - Αιγοσθενών (Πόρτο Γερμενό) ενώ νότια του Πάστρα απλώνεται το βαθύπεδο της Οινόης. Νότια του όρους Κιθαιρώνα αναπτύσσεται η μικρή οροσειρά Πατέρας, που καταλήγει στο Σαρωνικό κόλπο και η οποία αποτελεί και φυσικό όριο του Θριάσιου Πεδίου. Στα νοτιοανατολικά οριοθετείται από τα όρη Ποικίλο και Αιγάλεω. (ΟΡΣΑ, 2011).



Εικόνα 14: Τα όρια της περιοχής ευθύνης του Δασαρχείου Αιγάλεω στον ευρύτερο χώρο της Δυτικής Αττικής. Υπόβαθρο, εικόνα Google Earth.

3.1.2 Βλάστηση

Λαμβάνοντας υπόψη γεωμορφολογικά, γεωλογικά, βιοκλιματικά κριτήρια και την υπάρχουσα φυσική βλάστηση, στην κατώτερη, χαμηλότερου υψομέτρου ζώνη βλάστησης, απαντώνται οι μεσογειακοί βιότοποι των αείφυλλων πλατύφυλλων με χαρακτηριστικά είδη το σχίνο (*Pistacia lentiscus*) και την αγριελιά (*Olea oleaster*), τη χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*) και τον άρκευθο (*Juniperus phoenicea*). Σε τοποθεσίες μεγαλύτερης υγρασίας εμφανίζεται η μυρτιά (*Myrtus communis*). Μεταβαίνοντας σε ελαφρώς μεγαλύτερα υψόμετρα παρουσιάζονται τα λιγότερο θερμόβια πουρνάρι (*Quercus coccifera*), φυλλίκι (*Phillyrea media*), κοκορεβιθιά (*Pistacia terbinthus*), κουτσουπιά (*Cercis siliquastrum*) και πικραμυγδαλιά (*Pyrus amygdaliformis*). Στα όρη Κιθαιρώνας, Πατέρας και Γεράνεια και σε υψόμετρα 800 με 1000 μέτρα εμφανίζεται ο ορεινός βιότοπος της κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*). Η φωτόφιλη και ελαφρόσπορη χαλέπιος πεύκη (*Pinus halepensis*) εκτείνεται από την παραλιακή ζώνη μέχρι τα κάτω όρια εξάπλωσης της κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*). Σε έντονα υποβαθμισμένα εδάφη φύεται διαφόρων τύπων φρυγανώδης βλάστηση.

3.1.3 Εδάφη

Πληροφορίες για τα εδάφη της περιοχής ελήφθησαν από την ταξινόμηση, χαρτογράφηση και αξιολόγηση γαιών, που πραγματοποιήθηκε από τη Διεύθυνση Δασικών Χαρτών της Δασικής Υπηρεσίας σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Μεσογειακών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (Νάκος 1991). Στο μεγαλύτερο μέρος τους τα εδάφη της περιοχής διαμορφώνονται επί μητρικού πετρώματος σκληρών ασβεστολίθων. Πρόκειται για εδάφη υδατοδιαπερατά, με κυμαινόμενο βάθος από βραχώδες (<5cm), όπου διακρίνεται το μητρικό πέτρωμα, έως και βαθύ (> 30cm, σπανιότερα). Κατά κανόνα, τα εδάφη της περιοχής είναι αβαθή (βάθος εδάφους 5 - 30cm), που ο κίνδυνος διάβρωσής τους ποικίλει ανάλογα με την κλίση, το βαθμό ανθρωπογενούς επίδρασης και την παρουσία βλάστησης. Οι κλίσεις κυμαίνονται από ήπιες (<40%) ως και απότομες (>70%). Για τους λόγους αυτούς κρίνονται καταλληλότερα για δασοπονία. Τα εδάφη των πεδινών περιοχών διαμορφώνονται επί τριτογενών αποθέσεων και αλλουβίων και είναι βαθύτερα.



Εικόνα 15: Το μητρικό πέτρωμα, επί του οποίου σχηματίστηκαν τα εδάφη της περιοχής. Πηγή: Τμήμα θεματικών χαρτογραφήσεων της Δ/σης Δασικών Χαρτών της Ειδικής Γραμματείας Δασών

3.1.4 Κλίμα

Το κλίμα της περιοχής περιγράφεται ως εύκρατο, μεσογειακό. Κύριο χαρακτηριστικό του είναι η εναλλαγή παρατεταμένων ζεστών και ξηρών καλοκαιριών και ήπιων χειμώνων. Οι πιο υψηλές μέσες ημερήσιες μέγιστες τιμές θερμοκρασίας καταγράφονται τον Ιούλιο, γεγονός στο οποίο συμβάλλει και η έντονη βιομηχανική δραστηριότητα στην περιοχή αλλά και ορισμένοι φυσικοί παράγοντες. Η Ελευσίνα κατέχει το ρεκόρ του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού, της υψηλότερης θερμοκρασίας, που έχει ποτέ καταγραφεί στην Ευρώπη, 48.0 °C στις 10 Ιουλίου 1977. Οι βροχοπτώσεις παρουσιάζονται περίπου από τα τέλη Σεπτεμβρίου έως και τα τέλη Απριλίου. Ο Ιούλιος και ο Αύγουστος είναι οι ξηρότεροι μήνες του έτους (Ε.Μ.Υ., 2014).

3.1.5 Χρήσεις γης

Στην περιοχή μελέτης απαντά ποικιλία, συχνά συγκρουόμενων χρήσεων γης ως

αποτέλεσμα των υφιστάμενων δραστηριοτήτων και της παράλληλης συγκέντρωσης πληθυσμού, συχνά χωρίς κάποιο συγκεκριμένο σχέδιο χωροθέτησης με συνέπεια διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Η περιοχή, που αναπτύσσεται στις υπώρειες των ορεινών όγκων του Αιγάλεω και του Ποικίλου, ουσιαστικά, αποτελεί επέκταση του πολεοδομικού συγκροτήματος της πρωτεύουσας με διάσπαρτα πάρκα, πλατείες και χώρους πρασίνου. Το Θριάσιο πεδίο, που εκτείνεται δυτικά αυτής και αφορά μια πεδινή έκταση, παρουσιάζει, εκτός από παραδοσιακά αγροτικές δραστηριότητες, ανάπτυξη διαφόρων άλλων παραγωγικών δραστηριοτήτων, όπως βιομηχανία, βιοτεχνία, χονδρεμπόριο, εμπόριο, εκθέσεις, γεγονός που είχε ως συνέπεια και την ταυτόχρονη οικιστική ανάπτυξη του.

Η ημιορεινή περιοχή της Οινόης και των Βιλίων καθώς και οι απομακρυσμένες παράκτιες περιοχές φιλοξενούν εκτός από αγροτικές (δενδρώδεις κυρίως καλλιέργειες, θερμοκήπια, κ.λ.π.) και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, χρήσεις όπως τουρισμού και δεύτερης κατοικίας. Οι ορεινοί όγκοι της Πάστρα, του Κιθαιρώνα και του Πατέρα καλύπτονται από δασικές εκτάσεις, που διατηρούν κατά κανόνα τη φυσική τους μορφή, με διάσπαρτους παλαιούς μικρούς οικισμούς, όπου η κύρια χρήση που εξυπηρετούν είναι η μόνιμη αλλά και η παραθεριστική κατοικία (ΟΡΣΑ, 2011).

3.1.6 Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Η αμφισβήτηση της ιδιοκτησίας των δασικών οικοσυστημάτων της χώρας αφορά στη σχέση μεταξύ κράτους και ιδιωτών συμπεριλαμβανομένης και της εκκλησίας και δημιουργεί μια σειρά προβλημάτων, σχετικών με την ολοκληρωμένη προστασία, διαχείριση και αξιοποίησή τους, που συνδέεται με τον πολυτεμαχισμό τους σε βάρος του δημοσίου, ως αποτέλεσμα της ελλιπούς δασικής πολιτικής.

Με τη σύσταση του νεοελληνικού κράτους, αναγνωρίστηκαν δικαιώματα κυριότητας δασών, σε όσους είχαν νομιμοποιητικό έγγραφο πλήρους ιδιοκτησίας των οθωμανικών αρχών, τα οποία, κατά την ιστορική διαδρομή από τους ρωμαϊκούς και βυζαντινούς χρόνους ως την πτώση της οθωμανικής αυτοκρατορίας, κατά κανόνα δεν υπήρχαν. Τα υπόλοιπα, θεωρούνταν αδιαφιλονίκητως 'εθνικά'. Έτσι, θεσπίζεται το υπέρ του δημοσίου μαχητό τεκμήριο κυριότητας, σύμφωνα με το οποίο το ελληνικό δημόσιο εγείρει, αυτόματα, δικαιώματα ιδιοκτησίας, από τη στιγμή του χαρακτηρισμού μιας έκτασης ως δάσους. Αλλά και μεταγενέστερα, στις αρχές του

20ου αιώνα, το ελληνικό κράτος, διένειμε δημόσιες εκτάσεις σε ακτήμονες πρόσφυγες της Μικράς Ασίας, χωρίς ποτέ να προσδιορίσει επακριβώς τις εκτάσεις που του ανήκαν, αυτές που παραχωρούσε ή αναγνώριζε ως ιδιωτικές (Ραλλάτος, 2015).

Για τα δάση και δασικές εκτάσεις της περιοχής μελέτης ισχύει το μαχητό τεκμήριο κυριότητας του δημοσίου. Εξαιρούνται τα δάση, οι δασικές εκτάσεις και οι χορτολιβαδικές εκτάσεις, που βρίσκονται εντός του τέως δήμου Ειδυλλίας (Βιλλίων) του νομού Αττικής, τα οποία αναγνωρίζονται ως ιδιωτικά, πλην του ελατοδάσους του Κιθαιρώνα. Επίσης, τα ρητινευόμενα δάση της Μάνδρας θεωρούνται ότι παραχωρήθηκαν κατά πλήρες δικαίωμα κυριότητας, εκτός εάν παραβιάστηκαν οι όροι του παραχωρητηρίου, οπότε αυτό ανακαλείται (Νόμος 3208/2003). Σήμερα, με την ισχύ των εφαρμοζόμενων νόμων, νομιμοποιούνται παράνομες μεταβολές της χρήσης τους και κατ'έπекταση ανύπαρκτων εμπραγμάτων δικαιωμάτων (κατατιμήσεις, μεταβιβάσεις κ.λ.π.), που πραγματοποιήθηκαν προ της ισχύος του συντάγματος του 1975 (Νόμος 4280/2014).

3.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

Η ανάλυσή μας, για την εκτίμηση του επιπέδου απειλής, αφορά το Δασαρχείο του Αιγιάλεω και επικεντρώνεται χρονικά στη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου. Για τον σκοπό αυτό απαιτήθηκε εξεύρεση και επεξεργασία υπαρχόντων στοιχείων αλλά και συλλογή στοιχείων στο πεδίο. Τα στοιχεία αυτά, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αφορούν τις παραμέτρους που απαιτούνται για τον υπολογισμό και στη συνέχεια συνδυασμό της πιθανότητας ανάφλεξης/εκδήλωσης πυρκαγιάς (risk), τη δυνητικής συμπεριφοράς της πυρκαγιάς (hazard), και τον προσδιορισμό της οικονομικής αξίας των πόρων, που απειλούνται (values).

Με την εφαρμογή του Ν.3882/2010 (ΦΕΚ 166/22.09.2010) περί «Εθνικής Υποδομής Γεωχωρικών Πληροφοριών», προς εναρμόνιση με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2007/2/EC, θεσμοθετήθηκε ένα σύστημα άμεσης, ισότιμης πρόσβασης στο σύνολο της ψηφιακά διαθέσιμης γεωπληροφορίας της χώρας και για το σύνολο της επικράτειάς της, μέσω του διαδικτύου, για όλους τους πολίτες και τη Δημόσια Διοίκηση, και όπου απαιτείται υπό συγκεκριμένους όρους διάθεσης. Είναι συνδεδεμένη με την Ευρωπαϊκή πύλη πρόσβασης σε χωρικά δεδομένα (INSPIRE

GEOPORTAL).

Πολλά από τα ψηφιακά δεδομένα, που συλλέχθηκαν, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, είναι δημόσια ανοιχτά δεδομένα από την ιστοσελίδα της Εθνικής Υποδομής Γεωχωρικών Πληροφοριών, αλλά απαιτούν διορθώσεις για να ανταποκρίνονται πλήρως στις πραγματικές συνθήκες. Επίσης, πολλά από τα απαιτούμενα στοιχεία, για μια ολοκληρωμένη ανάλυση απειλής από δασική πυρκαγιά, λείπουν και θα πρέπει να καταγραφούν, συμπληρωθούν και διορθωθούν, ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν σε μεταγενέστερο χρόνο. Τα στοιχεία, που συλλέχθηκαν και δεν αξιοποιούνται στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

Κατά την προσπάθεια συλλογής των απαιτούμενων πρωτογενών στοιχείων και επεξεργασίας τους για τη δημιουργία νέων δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων με τη βοήθεια του ArcCatalog του προγράμματος ArcGIS 9.3, με τρόπο ώστε να εξυπηρετεί την εξαγωγή των συμπερασμάτων, σχετικά με την ανάλυση απειλής από πυρκαγιά στην περιοχή μελέτης. Πρόκειται για δεδομένα σε μορφή διανυσματικού (vector) τύπου (σημεία έναρξης πυρκαγιάς, πολύγωνα βλάστησης ή περιοχών υψηλής προτεραιότητας σε προστασία, πολύγωνα μοντέλων καύσιμης ύλης κ.λ.π.) ή ψηφιδωτού (raster) τύπου (Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (Digital Elevation Model), κλίσεις, προσανατολισμός εδαφών κλπ.). Το εν λόγω λογισμικό αξιοποιήθηκε για όλες τις λειτουργίες, που μπορεί να εκτελέσει ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών σύμφωνα με τις ανάγκες της μελέτης.

Για την προσομοίωση της συμπεριφοράς δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό FlamMap, το οποίο δίνει την τεχνική δυνατότητα ανάλυσης του κινδύνου, υπολογίζοντας το επίπεδο απειλής σε κάθε εικονοστοιχείο του πεδίου για το οποίο γίνεται η προσομοίωση (Finney, 2006). Με το FlamMap δημιουργήθηκαν χάρτες, ψηφιδωτού (raster) τύπου, που απεικονίζουν τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς μιας πιθανής πυρκαγιάς, δηλαδή την ταχύτητα διάδοσης, το μήκος της φλόγας, τη θερμική ένταση μετώπου, χρησιμοποιώντας ως εισροές τα χαρακτηριστικά της τοπογραφίας και το είδος της καύσιμης ύλης, σε συγκεκριμένες σταθερές περιβαλλοντικές συνθήκες, δηλαδή την υγρασία της καύσιμης ύλης, την ταχύτητα και τη διεύθυνση του ανέμου στην περιοχή μελέτης. Όλα τα χωρικά δεδομένα έχουν ίδιο σημείο αναφοράς, προβολή και μονάδες, όμοια ανάλυση (μέγεθος κελιού) και αφορούν ακριβώς την ίδια έκταση.

Εισάγονται οι αρχικές συνθήκες υγρασίας της καύσιμης ύλης και οι χωρικές

εισροές, που περιγράφουν τις ιδιότητες της καύσιμης ύλης και την τοπογραφία, οι οποίες χαρτογραφούνται με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και συγκεκριμένα είναι:

- Υψόμετρο,
- Κλίση,
- Έκθεση,
- Μοντέλα καύσιμης ύλης (οι παράμετροι που περιγράφουν φορτίο, φυσικές και χημικές ιδιότητες του κάθε μοντέλου καύσιμης ύλης της περιοχής),
- Κάλυψη βλάστησης σε ποσοστό %

Οι παραπάνω πληροφορίες διαμορφώνονται σε μορφή αρχείων κειμένου ASCII (ASCII grid files), που συνενώνονται δημιουργώντας ένα αρχείο πεδίου (Landscapefile_LCP). Όσο καλύτερη η ποιότητα των δεδομένων, τόσο μεγαλύτερη η ακρίβεια της προσομοίωσης της χωρικής μεταβλητότητας της πυρκαγιάς.

Η συμπεριφορά της πυρκαγιάς υπολογίζεται χωριστά για κάθε εικονοστοιχείο (pixel) στο αρχείο πεδίου (Landscape file_LCP) με τη χρήση του αλγόριθμου MTT (Minimum Travel Time). Κατά την προσομοίωση της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς, με το FlamMap, υπολογίζεται η ανάπτυξη της πυρκαγιάς μεταξύ των γωνιών των εικονοστοιχείων (pixels) μέσω του αλγόριθμου (MTT), υπό τις δεδομένες συνθήκες τοπογραφίας και των επιλεγμένων καιρικών συνθηκών και υγρασίας με τις παραδοχές της βασικής συμπεριφοράς της πυρκαγιάς (Finney, 2006). Το εν λόγω μοντέλο παρέχει επίσης, τη δυνατότητα εκτίμησης χωρικά της πιθανότητας καύσης σε διαφορετικές κατηγορίες θερμικής έντασης και μήκους φλόγας της πυρκαγιάς, αξιοποιώντας τα γεωχωρικά δεδομένα για την καύσιμη ύλη, το ανάγλυφο και τις μετεωρολογικές συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη την ανομοιομορφία των συνθηκών καύσης αφού οι εν λόγω παράγοντες αλληλεπιδρούν ποικιλοτρόπως μεταξύ τους (Finney, 2005).

Η εκτίμηση της πιθανότητας έναρξης πυρκαγιάς, μέσω της καταγραφής και στατιστικής επεξεργασίας των στοιχείων εμφάνισης πυρκαγιάς, δηλαδή το καταγεγραμμένο ιστορικό πυρκαγιών, δεν αντανακλά την πιθανότητα μιας περιοχής να καεί από μια πυρκαγιά δεδομένων χαρακτηριστικών, την τάξη μεγέθους της ή και την κατανομή του μεγέθους των πυρκαγιών στο σύνολό τους. Το αν μια ανάφλεξη θα κάψει συγκεκριμένη περιοχή εξαρτάται από τα καύσιμα, την τοπογραφία, τον καιρό και τη σχετική κατεύθυνση της φωτιάς. Αυτοί οι παράγοντες σε συνδυασμό με τον

αριθμό των αναφλέξεων προσδιορίζουν την πιθανότητα καύσης μιας περιοχής (Finney, 2006). Η πιθανότητα καύσης μιας μικρής περιοχής συνήθως εκφράζεται σαν δεκαδικός αριθμός. Παραδείγματος χάριν, μια ετήσια πιθανότητα καύσης 0,001 σημαίνει ότι υπάρχει μία στις χίλιες πιθανότητα να καεί η περιοχή σε μία συγκεκριμένη χρονιά.

Ο υπολογισμός της καμένης έκτασης καθώς και της κατανομής των μεγεθών των πυρκαγιών, χρησιμεύουν για να περιγράψουν την εμφάνιση πυρκαγιών και τη μεταβλητότητά τους (π.χ. πιθανότητα εμφάνισης πυρκαγιάς μεγαλύτερης ενός συγκεκριμένου μεγέθους). Έρευνες έχουν αποδείξει ότι, οι πιθανότητες να καεί ένα συγκεκριμένο σημείο αυξάνουν καθώς το μέγεθος της πυρκαγιάς αυξάνει (Finney, 2005).

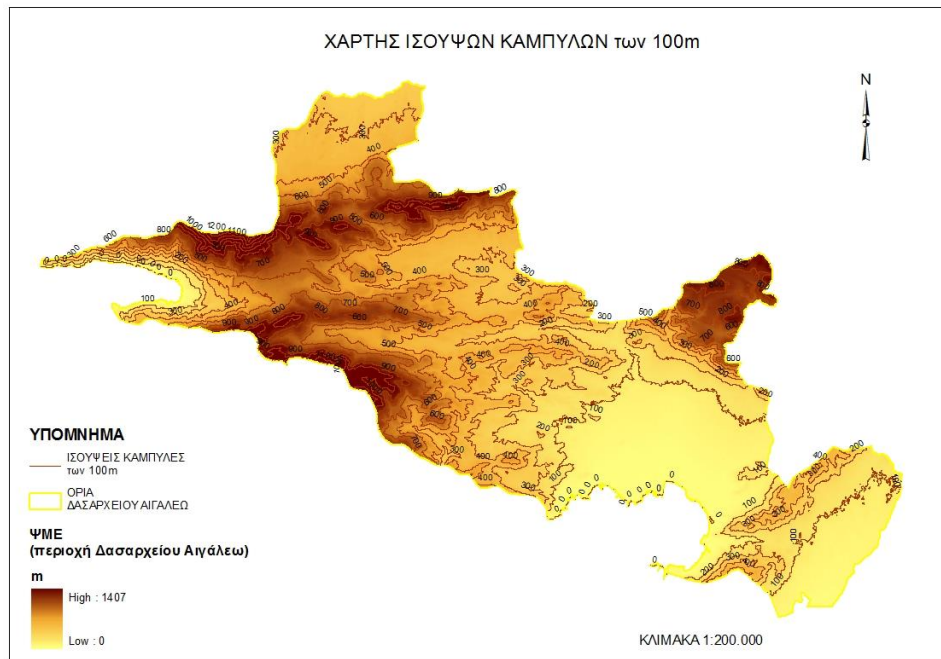
Το λογισμικό χωρικής προσομοίωσης της συμπεριφοράς δασικών πυρκαγιών FlamMap, με τη βοήθεια της επέκτασης ArcFuels του ArcGIS, υπολογίζουν τις συντεταγμένες και την αναμενόμενη καμένη έκταση [αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιών (Expected fire size)] για κάθε ένα σημείο ανάφλεξης, που επιλέχθηκε τυχαία, στην περιοχή ενδιαφέροντος, υπό δεδομένες μετεωρολογικές συνθήκες.

Οι παραγόμενοι από το Flamap ψηφιδωτού (raster) τύπου χάρτες εξάγονται για χρήση σε Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS).

3.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

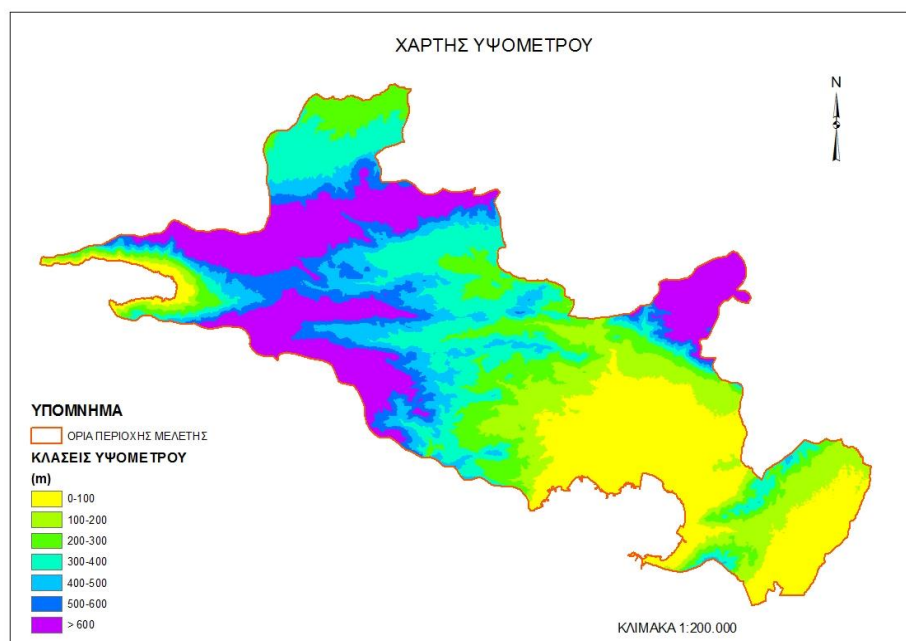
Τα χωρικά δεδομένα, που περιγράφουν την τοπογραφία της περιοχής είναι το υψόμετρο, η κλίση και η έκθεση και προκύπτουν από το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DEM).

Το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DEM), ανάλυσης 30x30 m, που παρέχει την υψομετρική πληροφορία της περιοχής μελέτης ελήφθη από την ιστοσελίδα του Γεωλογικού Ινστιτούτου των ΗΠΑ (U.S. Geological Survey), όπου είναι ελεύθερα διαθέσιμο. Απ' την παραγωγή των ισοϋψών καμπυλών, όπως αυτές προκύπτουν από το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DEM), δημιουργήθηκε μια εικόνα του ανάγλυφου της περιοχής (Εικόνα 16) .

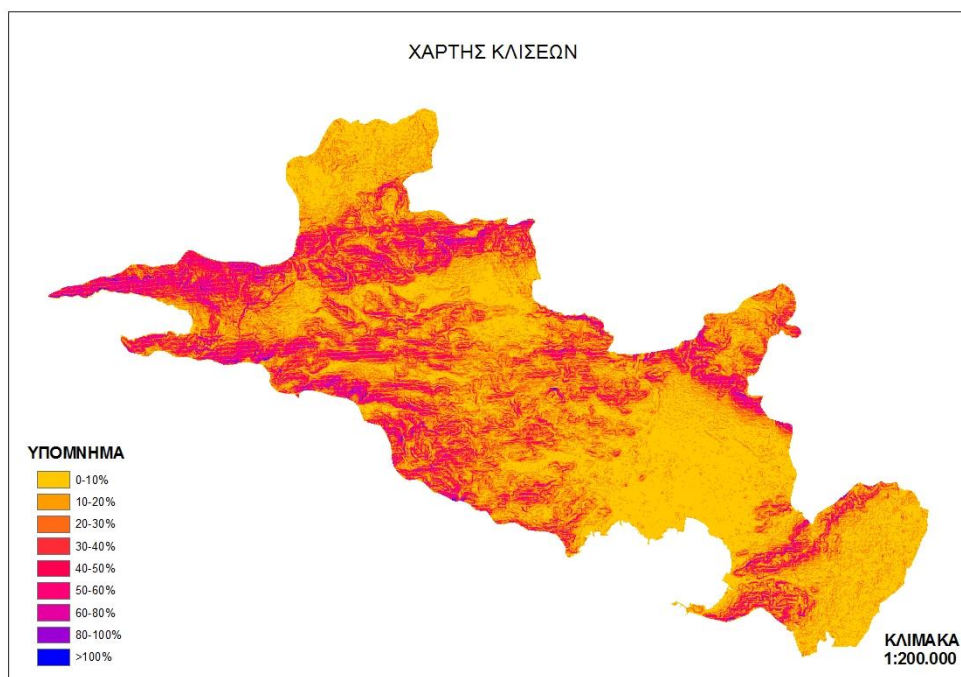


Εικόνα 16: Παρουσίαση του ανάγλυφου της περιοχής μελέτης, όπως προκύπτει από το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DEM), με απεικόνιση ισοϋψών καμπυλών των 100m.

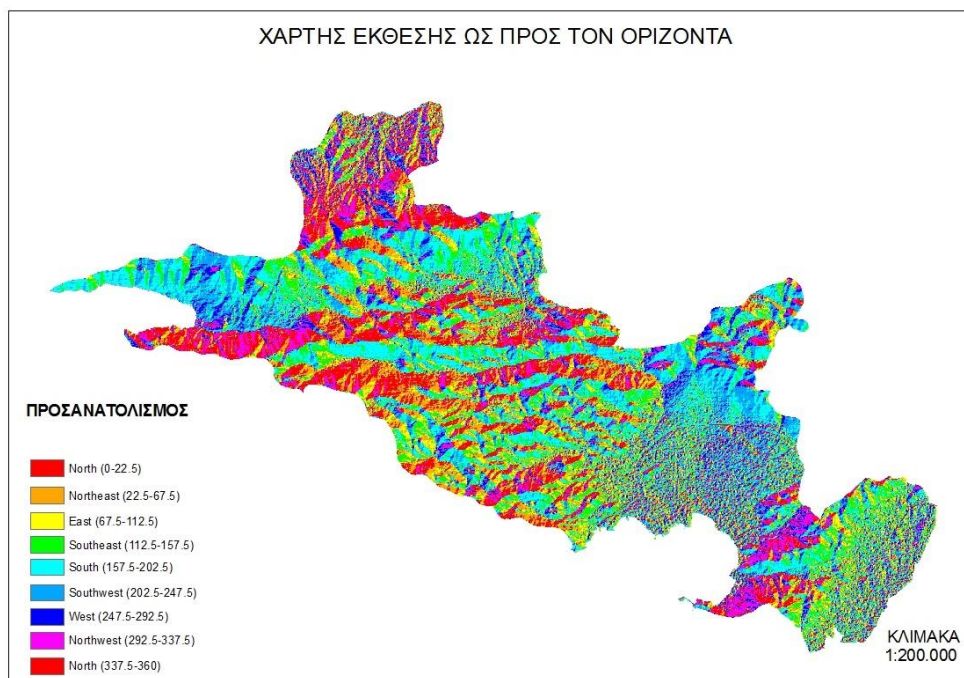
Από το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους προέκυψαν οι χάρτες των τοπογραφικών στοιχείων της περιοχής, δηλαδή των υψομέτρων, ο οποίος κατηγοριοποιήθηκε σε κλάσεις των 100m υψομετρικής διαφοράς, των κλίσεων, που εκφράζονται σε ποσοστό επί τοις εκατό (%) και της έκθεσης (προσανατολισμού) ως προς τον ορίζοντα, ο οποίος εκφράζεται σε μοίρες (°).



Εικόνα 17: Χάρτης υψομέτρου σε κλάσεις των 100m



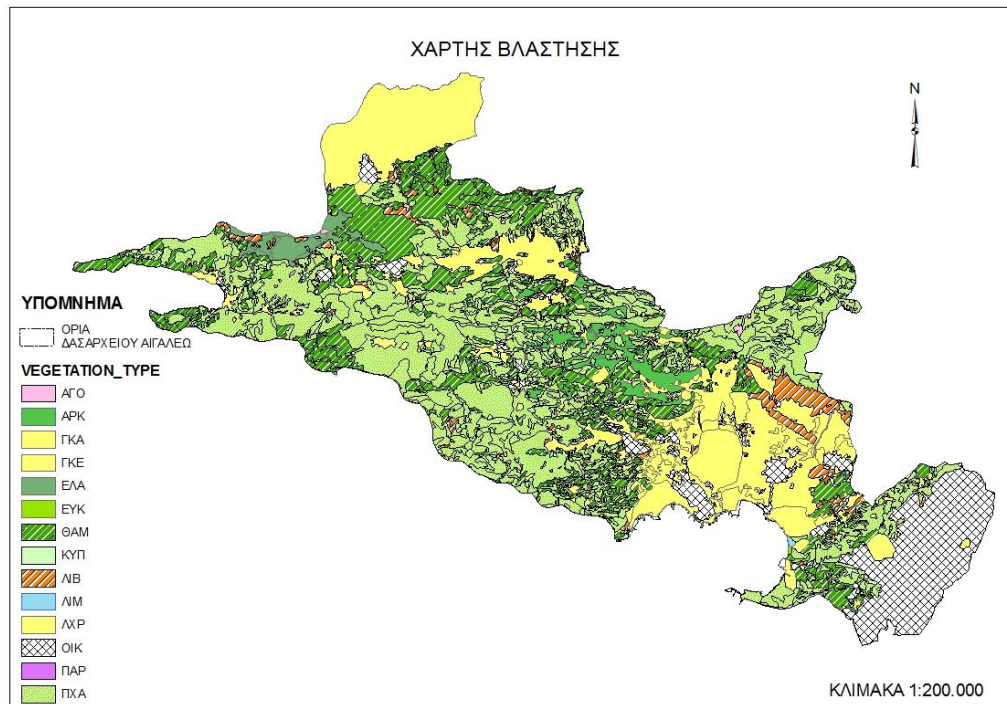
Εικόνα 18: Χάρτης ταξινόμησης κλίσεων εκφρασμένων σε ποσοστό επί τοις εκατό (%).



Εικόνα 19: Χάρτης έκθεσης ως προς τον ορίζοντα. Εκφράζεται σε μοίρες (°)

3.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

Η κάλυψη βλάστησης και οι παράμετροι των μοντέλων της καύσιμης ύλης, που απαιτούνται ως χωρικές εισροές στο λογισμικό προσομοίωσης της ανάπτυξης και εξέλιξης πυρκαγιάς προσδιορίστηκαν αξιοποιώντας το ψηφιακό αρχείο βλάστησης - τύπων κάλυψης γης, της Διεύθυνσης Δασικών Χαρτών του Υπουργείου Περιβάλλοντος.



Εικόνα 20: Χάρτης βλάστησης και τύπων κάλυψης γης. Κριτήριο ταξινόμησης, το πεδίο «Τύπος Βλάστησης» (VEG_TYPE).

Η επεξήγηση της κωδικοποίησης του χάρτη βλάστησης - χρήσεων γης παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5: Επεξήγηση της κωδικοποίησης του χάρτη βλάστησης. (Πηγή: τμήμα θεματικών χαρτογραφήσεων της Δ/σης Δασικών Χαρτών)

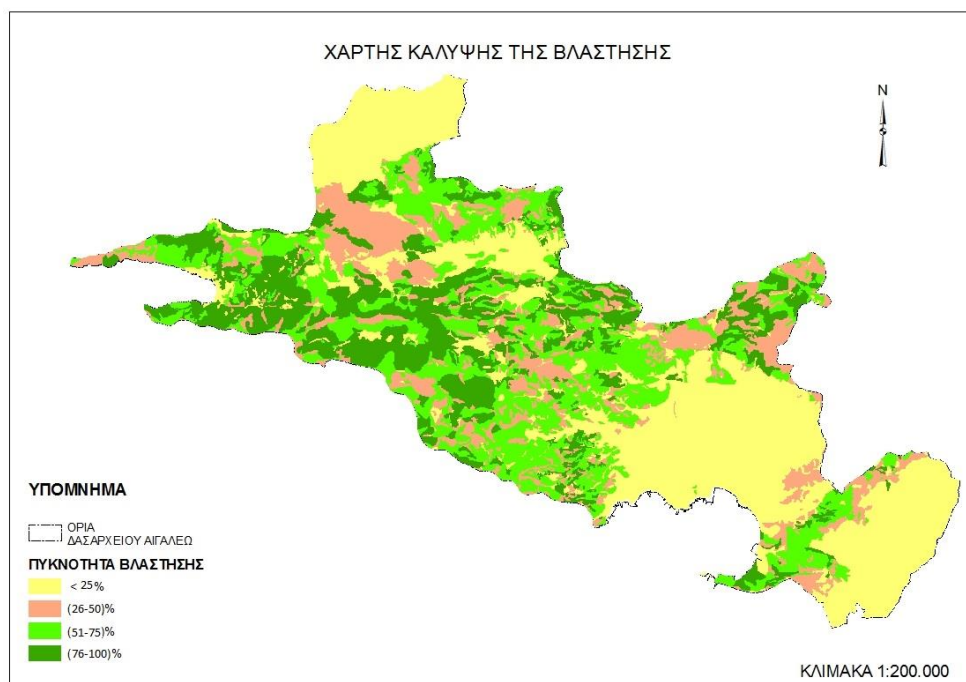
ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΕΛΑ	Ελάτη
ΠΧΑ	Πεύκη χαλέπιος
ΚΠΡ	Κυπαρίσσι
ΑΡΚ	Άρκευθος
ΠΑΡ	Παραποτάμια βλάστηση
ΕΥΚ	Ευκάλυπτος
ΘΑΜ	Θάμνοι
ΛΙΒ	Λιβάδια, αραιά ξυλώδης βλάστηση
ΑΓΟ	Άγωνα
ΟΙΚ	Οικισμοί
ΓΚΑ	Γεωργικές καλλιέργειες
ΓΚΕ	Γεωργικές καλλιέργειες, εγκαταστάσεις
ΛΧΡ	Λοιπές χρήσεις
ΛΙΜ	Λίμνη

3.4.1 ΚΑΛΥΨΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

Από το ψηφιακό αρχείο βλάστησης – χρήσεων γης, με κριτήριο ταξινόμησης το πεδίο «Πυκνότητα Κάλυψης Βλάστησης» (VEG_DENS_COVER) προέκυψε ο χάρτης κάλυψης βλάστησης (σε ποσοστό %) και παρουσιάζεται στην εικόνα 21. Τα ποσοστά επί τοις εκατό (%) της κάλυψης της βλάστησης στο ψηφιακό αρχείο (10-40%, 40-70% και 70-100%) τροποποιήθηκαν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του FlamMap για την προσομοίωση πυρκαγιάς και παρουσιάζονται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6: Κωδικοποίηση του ποσοστού κάλυψης της βλάστησης

Πυκνότητα Κάλυψης Βλάστησης	Πυκνότητα Κάλυψης Βλάστησης (%)
2	(26 - 50)%
3	(51 - 75)%
4	(76 - 100)%



Εικόνα 21: Χάρτης κάλυψης βλάστησης (πυκνότητα %).

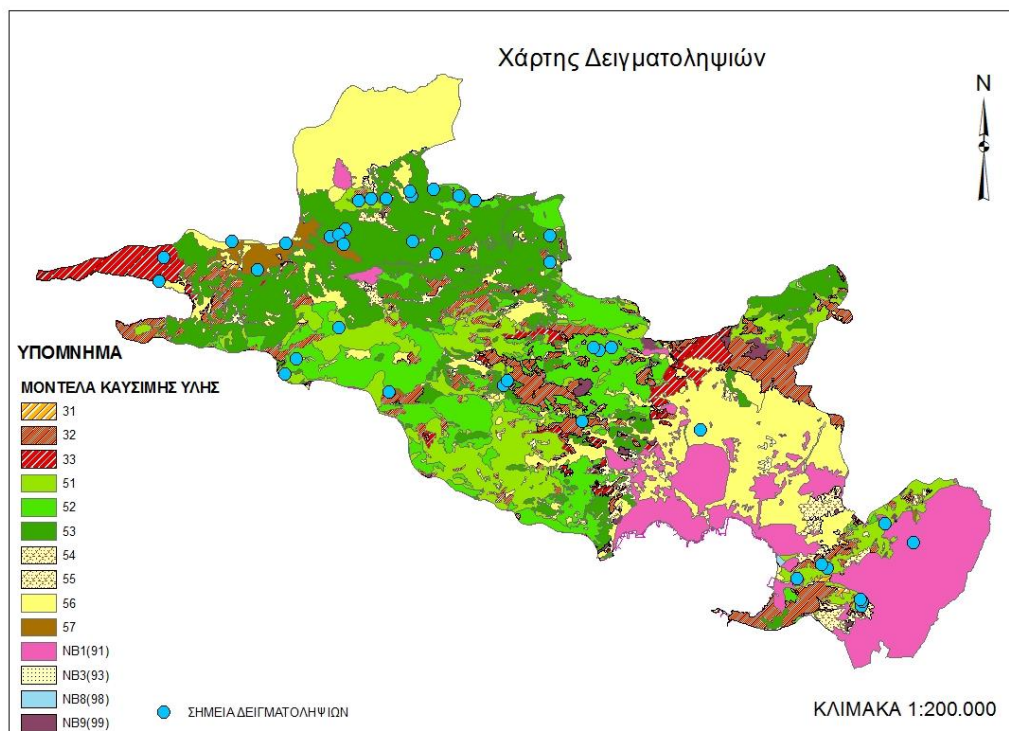
3.4.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΥΣΙΜΗΣ ΥΛΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Προκειμένου να γίνουν αξιόπιστες προσομοιώσεις συμπεριφοράς των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης, απαιτείται ένας χάρτης καύσιμης ύλης. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του FlamMap η περιγραφή της καύσιμης ύλης γίνεται με βάση τα λεγόμενα μοντέλα καύσιμης ύλης. Ως μοντέλο καύσιμης ύλης ορίζεται «ένας προσομοιωμένος τύπος καύσιμης ύλης για τον οποίο έχουν καθορισθεί οι τιμές για όλες τις μεταβλητές περιγραφής του, που απαιτούνται για τη λύση του μαθηματικού μοντέλου διάδοσης της φωτιάς». Το μαθηματικό αυτό μοντέλο είναι το μοντέλο του Rothermel (1972) το οποίο έχει ενσωματωθεί για την πρόβλεψη συμπεριφοράς δασικής πυρκαγιάς σε πλήθος συστημάτων μεταξύ των οποίων και το FlamMap.

Κάθε μοντέλο καύσιμης ύλης αποτελείται από 11 μέσες αντιπροσωπευτικές τιμές χαρακτηριστικών που αφορούν τον τύπο βλάστησης στον οποίον αυτό αναφέρεται. Κατά κανόνα, η δημιουργία μοντέλων καύσιμης ύλης που είναι επίπονη διαδικασία καταστροφικής δειγματοληψίας στο ύπαιθρο, συνοδεύεται κατά την ολοκλήρωσή της με την παραγωγή φωτογραφικών κλειδών, που επιτρέπουν στον χρήστη την αναγνώριση και αντιστοίχιση των καταστάσεων καύσιμης ύλης στην περιοχή του με συγκεκριμένα μοντέλα (Anderson 1982, Δημητρακόπουλος κα. 2001).

Για τη δημιουργία του χάρτη καύσιμης ύλης για την περιοχή μελέτης, έγινε

δειγματοληψία σε σαράντα (40) επιλεγμένες θέσεις, περιοχών ομοιογενούς δασικής βλάστησης (Εικόνα 22). Σε κάθε θέση, ελήφθησαν οι συντεταγμένες, φωτογραφήθηκε η βλάστηση, έγινε περιγραφή της και αντιστοιχήθηκε ένα από τα δημοσιευμένα μοντέλα καύσιμης ύλης που έχουν δημιουργηθεί γενικότερα για την Ελλάδα (Δημητρακόπουλος κα. 2001, Dimitrakopoulos 2002) αλλά και ειδικότερα για την Αττική (Ξανθόπουλος κα. 2009).



Εικόνα 22: Χάρτης των 40 θέσεων δειγματοληψίας όπου έγινε αναγνώριση της καύσιμης ύλης στο πεδίο, καθώς και της χωρικής κατανομής αυτής με βάση τα μοντέλα που αντιστοιχίστηκαν.

Τα στοιχεία του πεδίου συνδυάστηκαν με τα στοιχεία του αρχείου βλάστησης – κάλυψης γης, σε χίλια τετρακόσια εβδομήντα (1470) πολύγωνα. Ακολούθησε επαλήθευση και διορθώσεις με βάση τη σημερινή εικόνα της περιοχής, όπως παρουσιάζεται στις πρόσφατες δορυφορικές εικόνες του GoogleEarth και δημιουργία του τελικού χάρτη χωρικής κατανομής της καύσιμης ύλης με βάση τα μοντέλα που αναγνωρίστηκαν (Εικόνα 22). Το εμβαδό και το ποσοστό κάλυψης κάθε μοντέλου επί του συνολικού εμβαδού της περιοχής μελέτης παρουσιάζεται στον πίνακα 7.

Πίνακας 7: Εμβαδό και το ποσοστό κάλυψης κάθε μοντέλου επί του συνολικού εμβαδού της περιοχής μελέτης

Κωδικός μοντέλου καύσιμης ύλης	Όνομα μοντέλου καύσιμης ύλης	Εμβαδό (στρέμματα)	Ποσοστό % κάλυψης επί του συνόλου της έκτασης
No 31	Χαμηλοί, αραιοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου	1665,92	1,7
No 32	Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου	54630,45	9,19
No 33	Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι μέσης κάλυψης	21800,79	3,5
No 51	Θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων I (-1,5m)	70013,43	11,5
No 52	Θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων II (1,5-3m)	77588,35	13,1
No 53	Πρινώνες	128772,99	21,5
No 54	Φρύγανα I (Ασφάκα)	2730,49	0,4
No 55	Φρύγανα II (Αστοιβίδα)	11580,97	1,94
No 56	Μεσογειακά χορτολίβαδα	120182,85	20,29
No 57	Ξηροτάπητας κωνοφόρων	7444,92	1,2
NB1(91)	Αστικές/αναπτυσσόμενες	86350,43	14,5
NB3(93)	Αγροτική	3755,90	0,5
NB8(98)	Ανοιχτά υδάτινα συστήματα	183,17	0,03
NB9(99)	Γυμνά εδάφη_Άγονα	4130,51	0,65

Στη συνέχεια ακολουθεί σύντομη περιγραφή και οπτική απεικόνιση των μοντέλων της καύσιμης ύλης, που χρησιμοποιήθηκαν, ενώ στον πίνακα 8 παρουσιάζονται οι τιμές των παραμέτρων τους.

Τα μοντέλα της Αττικής, τυπικά της μέσης κατάστασης της βλάστησης σε περιοχές χαμηλού έως μέσου υψομέτρου (<600 m), περιγράφονται με κριτήρια το ύψος της βλάστησης επιφανείας και την οπτική εκτίμηση της κάλυψης, που βοηθούν στην επιλογή του κατάλληλου μοντέλου. Η περιγραφή «αραιοί» ή «πυκνοί» θάμνοι, αφορά την κάλυψη των θάμνων στο έδαφος.

Χαμηλοί, αραιοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης (No31)

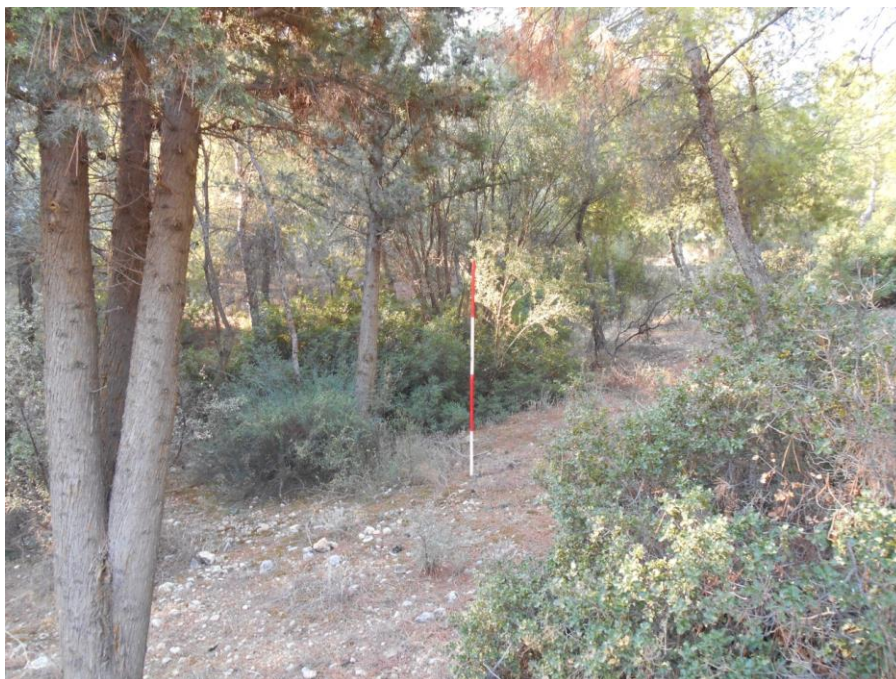
Εκτάσεις δάσους χαλεπίου πεύκης με υπόροφη βλάστηση ύψους 40cm περίπου και κατ'οπτική εκτίμηση, κάλυψη έως 40%.



Εικόνα 23: Μοντέλο (No31), Χαμηλοί, αραιοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης

Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης (No32)

Εκτάσεις δάσους χαλεπίου με υπόροφη βλάστηση ύψους 60cm περίπου και κατ'οπτική εκτίμηση, κάλυψη έως 80%.



Εικόνα 24: Μοντέλο (No 32), Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης

Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι μέσης κάλυψης (No33)

Εκτάσεις με επιφανειακή βλάστηση ύψους 40cm περίπου και κατ'οπτική εκτίμηση, κάλυψη έως 60%.



Εικόνα 25: Μοντέλο (No 33), Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι μέσης κάλυψης

Ως προς τα μοντέλα καύσιμης ύλης που χρησιμοποιήθηκαν από τα γενικά μοντέλα που έχουν δημιουργηθεί για το σύνολο της χώρας (Δημητρακόπουλος κα. 2001, Dimitrakopoulos 2002), η αντιστοίχιση έγινε με κριτήρια το μέσο ύψος της βλάστησης επιφανείας και την πυκνότητα αυτής καθώς και τα κυρίαρχα δασικά είδη βλάστησης. Τα μοντέλα αυτά περιγράφονται ως ακολούθως:

Μοντέλο - Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων I [ύψους έως 1,5 m (No51)]

Εκτάσεις με κυρίαρχα είδη *Quercus coccifera* (πουνάρι), *Pistacia lentiscus* (σχίνο) *Arbutus unedo* (κουμαριά), φυτοκάλυψης 90 με 100%. Αποτελούν κυρίως υπόροφο υψηλών δασών χαλεπίου πεύκης.

Μέσο φορτίο καύσιμης ύλης 25,5 ton/ha.



Εικόνα 26: Μοντέλο (No 51), Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων I [ύψος ως 1,5 m]

Μοντέλο - Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων II [ύψος από 1,5m – 3m(No52)]

Εκτάσεις με κυρίαρχα είδη *Quercus coccifera* (πουνάρι), *Pistacia lentiscus* (σχίνο) *Arbutus unedo* (κουμαριά), *Erica arborea* (ρείκι), φυτοκάλυψης 90 με 100%. Περιλαμβάνουν κυρίως δάση αείφυλλων πλατύφυλλων αλλά έχουν επιλεγεί ως μοντέλο και για αναδασωτές εκτάσεις με μεγάλου ύψους αναγέννηση.

Μέσο φορτίο καύσιμης ύλης 53 ton/ha.

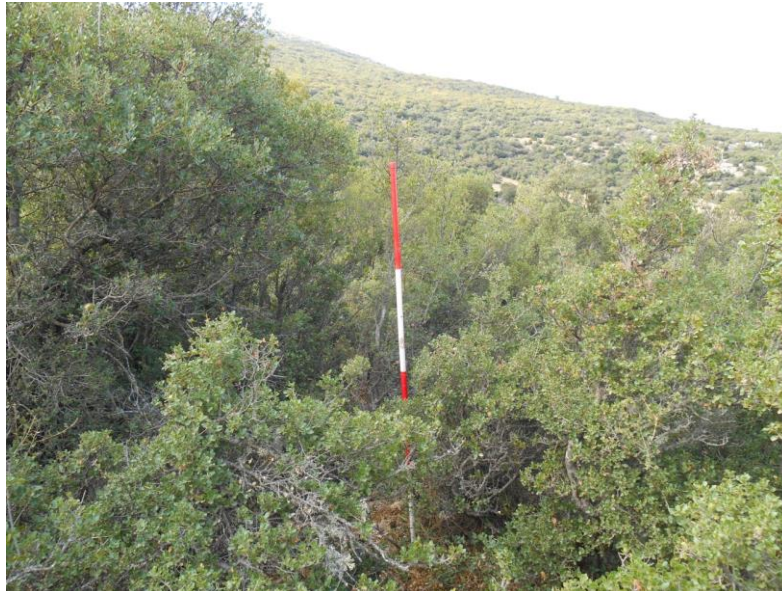


Εικόνα 27: Μοντέλο (No52), Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων II [ύψος 1,5m – 3m]

Μοντέλο - Πρινώνες (No53)

Οι πρινώνες, λόγω της συχνότητας εμφάνισής τους στον ελληνικό χώρο, συνιστούν ιδιαίτερο μοντέλο καύσιμης ύλης. Εκτάσεις με ποσοστό κάλυψης από *Quercus coccifera* (πουρνάρι) μεγαλύτερο από 80%.

Μέσο φορτίο καύσιμης ύλης 34,65 ton/ha.



Εικόνα 28: Μοντέλο (No53), Πρινώνες

Μοντέλο – Φρύγανα Ι [Ασφάκα (No 54)]

Φρυγανικά οικοσυστήματα με κυρίαρχο είδος την *Phlomis fruticosa* (ασφάκα) και ποσοστό φυτοκάλυψης μεγαλύτερο από 75%.

Μέσο φορτίο καύσιμης ύλης 9,90 ton/ha.



Εικόνα 29: Μοντέλο (No 54), Φρύγανα Ι [Ασφάκα]

Μοντέλο - Φρύγανα II [Αστοιβίδα (No55)]

Φρυγανικά οικοσυστήματα με κυρίαρχο είδος την *Sarcopoterium spinosum* (αστοιβίδα) και ποσοστό φυτοκάλυψης μεγαλύτερο από 80%.

Μέσο φορτίο καύσιμης ύλης 5,65 ton/ha.



Εικόνα 30: Μοντέλο (No 55), Φρύγανα II [Αστοιβίδα]

Μοντέλο – Μεσογειακά χορτολίβαδα (No56)

Εκτάσεις με κάλυψη από χόρτα και πόες έως 50cm. Πρόκειται για διάκενα εντός δασών αλλά και δενδροκομικές καλλιέργειες, που δεν έχουν καθαριστεί. Πρόκειται για καύσιμα μικρών διαστάσεων και μικρού βάρους (1-10 ton/ha) με φυτοκάλυψη 80 με 100%. Μέσο φορτίο καύσιμης ύλης 4,85 ton/ha.



Εικόνα 31: Μοντέλο (No56), Μεσογειακά χορτολίβαδα

Μοντέλο – Ξηροτάπητας κωνοφόρων (No57)

Εκτάσεις, όπου ο φορέας έναρξης της πυρκαγιάς είναι ο βελονοτάπητας των κωνοφόρων. Το πάχος φυλλοστρωμνής είναι ως 6 cm. Πρόκειται και σ' αυτή την περίπτωση για καύσιμα μικρών διαστάσεων και μικρού βάρους.

Μέσο φορτίο καύσιμης ύλης 10,20 ton/ha.



Εικόνα 32: Μοντέλο (No 57), Ξηροτάπητας κωνοφόρων

Επίσης, αξιοποιήθηκαν Μοντέλα μη αναλώσιμων καυσίμων (NB) από τα 40 πρότυπα Μοντέλα Καύσιμης Ύλης των Scott και Burgan (2005) για τις θέσεις εκείνες, που δεν επιδέχονται καύση, όπως παρακάτω.

Μοντέλο NB1 (91)_Αστική / Αναπτυγμένη

Αφορά τις αστικές περιοχές και τους οικισμούς (αραιοκατοικημένες περιοχές), που δεν υποστηρίζουν την εξάπλωση δασικής πυρκαγιάς. Στην περίπτωση ανάφλεξης κτιρίων αυτή μεταδίδεται από φλεγόμενη παρακείμενη βλάστηση ή από κτίριο σε κτίριο.

Μοντέλο NB (93)_ Καλλιέργειες

Περιλαμβάνουν αρδευόμενες ετήσιες καλλιέργειες, θερισμένους αγρούς, καλλιεργημένους, οπωρώνες, οργωμένες εκτάσεις. Δεν περιλαμβάνει καλλιέργειες που έχουν αφεθεί να αναπτυχθεί υπόροφος από χόρτα κάτω από τις καλλιέργειες ή καλλιέργειες, που ξεράθηκαν πριν τη συγκομιδή.

Μοντέλο NB8(98)_Ανοιχτά Νερά

Το εν λόγω μοντέλο περιλαμβάνει ανοικτά υδατικά συστήματα, όπως λίμνες,

ποτάμια και θάλασσες. Στην περιοχή μελέτης μας, είναι η λίμνη Κουμουνδούρου.

Μοντέλο NB9(99)_Γυμνά εδάφη

Πρόκειται για τις εκτάσεις, που δεν φέρουν βλάστηση, όπως βραχώδεις εκτάσεις, λατομεία, ακτές κ.λ.π., που στερούνται επαρκών καυσίμων για να υποστηρίξουν την εξάπλωση πυρκαγιάς.

Πίνακας 8: Τιμές των παραμέτρων των μοντέλων καύσιμης ύλης

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΥΣΙΜΗΣ ΥΛΗΣ Νο.									
	51	52	53	54	55	56	57	31	32	33
Νεκρή βιομάζα 1h (tn/ha)	9,91	17,88	15,71	5,10	3,50	4,82	11,84	6,64	13,31	7,43
Νεκρή βιομάζα 10 h (tn/ha)	6,80	13,30	10,50	2,20	1,00	0,49	0,47	0,00	0,00	0,00
Νεκρή βιομάζα 100 h (tn/ha)	3,60	8,50	4,10	0,70	0,30	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00
Ζωντανή ποώδης βιομάζα (tn/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ζωντανή βιομάζα ξυλωδών φυτών (θάμνων) (tn/ha)	7,70	10,60	6,75	2,60	0,90	0,00	0,00	0,99	4,67	6,92
Λόγος SA/V (1/cm) νεκρής βιομάζας 1 h	56	57	60	60	66	78	60	55	59	57
Λόγος SA/V (1/cm) ζωντανής ποώδους βιομάζας	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Λόγος SA/V (1/cm) ζωντανής βιομάζας ξυλωδών φυτών	55	55	55	24	65	0	0	55	55	55
Βάθος στρώσης καύσιμης ύλης (cm)	100,99	199,86	107,31	48,86	38,89	27,53	6,08	5,04	13,66	10,42
Περιεχόμενη ενέργεια (J/g)	20000	20000	20000	19250	19000	18600	20600	20	20	20
Ανώτερο όριο περιεχόμενης υγρασίας για εξάπλωση της φωτιάς %	34	34	33	19	20	14	31	41	62	53

3.5 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Αναφερόμενοι στους μετεωρολογικούς εκείνους παράγοντες, που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την έναρξη και συμπεριφορά των δασικών πυρκαγιών, εννοούμε ένταση και διεύθυνση ανέμου, θερμοκρασία και σχετική υγρασία αέρα. Για την ανάλυση με το FlamMap απαιτείται ο καθορισμός ενός μετεωρολογικού «σεναρίου», δηλαδή τυπικών μετεωρολογικών συνθηκών βάσει των οποίων γίνεται η ανάλυση. Αναλόγως του σκοπού της ανάλυσης οι συνθήκες αυτές μπορούν να αφορούν μέσες τιμές, απολύτως ακραίες τιμές ή κάποια άλλη επιλεγμένη κατάσταση. Για την περιοχή μελέτης η εικόνα για τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες βασίστηκε στην επεξεργασία δεδομένων των μετεωρολογικών σταθμών Ελευσίνας και Βιλίων.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία του σταθμού της Ελευσίνας, αφορούν τους καλοκαιρινούς μήνες της χρονικής περιόδου 1996 έως σήμερα και ειδικότερα τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, που εμφανίζονται τα περισσότερα συμβάντα πυρκαγιών. Αυτά προέρχονται από τα ιστορικά στοιχεία, που παρέχει η διαδικτυακή ιστοσελίδα ‘weather underground’ (<http://www.wunderground.com/history>) και είναι επαρκή για να διαμορφωθεί σαφής εικόνα για τις, δύσκολες για δασικές πυρκαγιές, κλιματικές συνθήκες του καλοκαιριού (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).

Για το μετεωρολογικό σενάριο ανάλυσης με το FlamMap επιλέχθηκαν οι μέσες τιμές για τη θερμοκρασία και σχετικής υγρασίας και ο μέσος όρος των μέγιστων τιμών έντασης ανέμου, των κρίσιμων μηνών Ιουλίου και Αυγούστου.

Για τον σταθμό της Ελευσίνας ο μέσος όρος είναι:

- Μέση τιμή θερμοκρασίας: 28,6°C
- Μέση τιμή σχετικής υγρασίας: 42,8%
- Μέσος όρος μέγιστων τιμών έντασης ανέμου: 27,8km/h (4BF)

Οι αντίστοιχες μέσες τιμές Ιουλίου – Αυγούστου για τον Σταθμό των Βιλλίων είναι:

- Μέση τιμή θερμοκρασίας: 25,8°C
- Μέση τιμή σχετικής υγρασίας: 40,81%
- Μέσος όρος μέγιστων τιμών έντασης ανέμου: 26,6 Km/h (4BF)

Επισημαίνεται ότι, τα στοιχεία τιμών των μετεωρολογικών παραγόντων για το σταθμό των Βιλλίων αφορούν μόνο τέσσερεις αντιπυρικές περιόδους κι έτσι δεν θεωρούνται ικανοποιητικά, αντιπροσωπευτικά. Δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα στα πολυπληθέστερα στοιχεία της Ελευσίνας, οι κρίσιμες παράμετροι συμπεριφοράς κατά

την προσομοίωση πυρκαγιάς με το FlamMap, υπολογίστηκαν για το ακόλουθο μετεωρολογικό σενάριο, που αντιπροσωπεύει τις μέσες ευνοϊκές συνθήκες των κρίσιμων, για δασική πυρκαγιά, μηνών:

- Θερμοκρασία: 28°C
- Σχετική υγρασία: 42%
- Ένταση ανέμου: 27Km/h (4BF)
- Επικρατούσα διεύθυνση ανέμων ΒΑ.

Για τις ανάγκες της μελέτης, δεν επιλέχθηκε η επιλογή του FlamMap που επιτρέπει υπολογισμό της υγρασίας της νεκρής καύσιμης ύλης σε κάθε εικονοστοιχείο με το μοντέλο του Nelson, βάσει των μετεωρολογικών συνθηκών και της τοπογραφίας καθώς αυτή ενδείκνυται κυρίως για προσομοιώσεις πραγματικού χρόνου. Αντίθετα, επιλέχθηκε η χρήση ενός σταθερού - προκαθορισμένου συνόλου τιμών υγρασίας το οποίο επιτρέπει άμεση σύγκριση τιμών συμπεριφοράς πυρκαγιάς σε όλη την περιοχή μελέτης (Finney, 2006). Συγκεκριμένα, με βάση μακροπρόθεσμες μετρήσεις υγρασίας της καύσιμης ύλης στην Αττική του εργαστηρίου δασικών πυρκαγιών του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων (Δρ. Γ. Ξανθόπουλος, προσωπική επικοινωνία) οι τιμές υγρασίας ορίστηκαν ως εξής:

- Περιεχόμενη υγρασία ξηρής καύσιμης ύλης

1-hr TL : 8%

10-hr TL: 10%

100-hr TL: 12%

- Περιεχόμενη υγρασία χλωρής καύσιμης ύλης

χορτολιβαδικής: 100%

ξύλιδους: 110%

3.6 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΔΑΣΙΚΗΣ ΓΗΣ

Στην παρούσα εργασία, εκτιμήθηκε το οικονομικό κόστος από την απώλεια της αξίας της δασικής γης, στην οποία εμπεριέχεται η απώλεια των αξιών, εξαιτίας των δασικών πυρκαγιών, με βάση τον «οδηγό εφαρμογής υποδείγματος για την εκτίμηση της αξίας δασικής γης στην Ελλάδα» (ΦΕΚ 2980B/04.11.2014), ο οποίος προέκυψε από την ερευνητική εργασία, που πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, με χρηματοδότηση από το Πράσινο Ταμείο του ΥΠΕΚΑ, εκτιμώντας την αναμενόμενη καμένη δασική έκταση. Η εν

λόγω μεθοδολογία, αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια, επίλυσης αυτού του πολύπλευρου ζητήματος, στον ελληνικό χώρο (Αλμπάνης κα. 2015).

Η αποτίμηση αξιών, όπως ανθρώπινη ζωή, κατασκευές, υποδομές κλπ. δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργασία.

Σύμφωνα με την ακολουθούμενη μεθοδολογία, στον υπολογισμό της συνολικής οικονομικής αξίας του δάσους, ώστε αυτή να προσεγγίζει ικανοποιητικά την πραγματική, περιλαμβάνονται 1) η ετήσια αξία του παραγόμενου ξύλου, 2) η ετήσια αξία μη ξυλωδών δασικών προϊόντων, 3) η ετήσια αξία βόσκησης, 4) η ετήσια αξία από δραστηριότητες εντός του δάσους, όπως κυνήγι, αναψυχή, 5) η ετήσια αξία της προστασίας του εδάφους, 6) η ετήσια αξία της δέσμευσης του άνθρακα, 7) η ετήσια αξία βιοποικιλότητας του δάσους αφαιρουμένων α) της ετήσιας ζημίας από κίνδυνο πυρκαγιάς και β) της απώλειας δασικών εδαφών λόγω διάβρωσης. Κατά την ανάπτυξη της εν λόγω μεθοδολογίας διαπιστώθηκε ότι, οι λειτουργίες, προστασία του εδάφους, αναψυχή και διατήρηση της βιοποικιλότητας, έχουν τη μεγαλύτερη συμβολή στην ετήσια αξία των δασών της χώρας.

Κατά την πρακτική εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, η επιφάνεια διαιρείται σε ομοιογενείς μονάδες, με κριτήριο το δασικό είδος (δασικό τύπο βλάστησης) και εκτιμάται η αξία στα επί μέρους τμήματα. Η συνολική αξία προκύπτει ως το αλγεβρικό άθροισμα της ετήσιας οικονομικής αξίας των επιμέρους ομοιογενών μονάδων. Από το σύνολο των αγαθών και υπηρεσιών που μπορεί να προσφέρει ένα δάσος λαμβάνονται υπόψη μόνο τα αγαθά που υπάρχουν και οι υπηρεσίες που απολαμβάνονται, από το υπό αποτίμηση δάσος (Αλμπάνης κ.ά., 2015).

Η μεθοδολογία, από οικονομική άποψη, θεωρεί το δάσος ως μέρος του φυσικού κεφαλαίου και τη ροή των αγαθών και υπηρεσιών του, ως «τόκο», που εισπράττει η κοινωνία για το κεφάλαιο. Έτσι, η αξία του δάσους ως κεφάλαιο, εκτιμάται από τον υπολογισμό της παρούσας αξίας, των ετήσιων καθαρών ροών (προσόδων) του δάσους, που συσσωρεύονται αειφορικά. Στο στάδιο αυτό, η ετήσια οικονομική αξία διαιρείται με το επιτόκιο προεξόφλησης (3,5%, κατ'εφαρμογή του υποδείγματος αποτίμησης), δηλαδή κεφαλαιοποιείται η ετήσια αξία του δάσους με τη χρήση του τύπου κεφαλαιοποίησης αειφορικής ετήσιας προσόδου. Όλες οι αξίες εκφράζονται σε χρηματικές μονάδες (ευρώ).

$$\text{Συνολική οικονομική αξία του δάσους} = \frac{(\text{Ετήσια αξία δασικών λειτουργιών} - \text{Ετήσιες αρνητικές αξίες})}{\text{Επιτόκιο προεξόφλησης}}$$

Αξιοποιώντας αυτή τη μεθοδολογία, η συνολική οικονομική αξία της δασικής γης, που χάνεται από δασική πυρκαγιά, αποτιμάται ως το γινόμενο της αναμενόμενης καμένης έκτασης για κάθε πολύγωνο βλάστησης και της συνολικής του αξίας (V_{tot}). Για την παρούσα εργασία ο χάρτης αξίας της δασικής γης για την περιοχή του δασαρχείου Αιγάλεω έγινε διαθέσιμος από την ομάδα εργασίας του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων μετά την δημοσίευσή του (Παλάσκας κ.α. 2015).

Για τις αστικές περιοχές όπου δεν υπάρχει επιφανειακή βλάστηση, τη λίμνη Κουμουνδούρου και τα γυμνά εδάφη, δεν προκύπτει καμένη έκταση καθώς αυτά τα μοντέλα θεωρούνται ως μη καιόμενα και συνεπώς τα πολύγωνα που απεικονίζουν τέτοιες περιοχές δεν αποτιμούνται σε χρήμα. Ως προς τις περιοχές που μπορούν να καούν, επισημαίνεται ότι σε περίπτωση πραγματικής πυρκαγιάς δεν χάνεται το σύνολο της αξίας του δάσους καθώς η δριμύτητα της πυρκαγιάς (fire severity) είναι κυμαινόμενη στο χώρο. Παραδείγματος χάριν μία πυρκαγιά που δεν εξαπλώνεται υπό ακραίες συνθήκες (π.χ. κατά τη διάρκεια της νύκτας, όταν εξαπλώνεται προς τα κατάντι μιας πλαγιάς, στα πλάγια ή «φτέρνα» της) μπορεί μόνο να καψαλίσει τη βλάστηση και να μην κάψει τις κόμες των υψηλών δένδρων. Με δεδομένο ότι δεν μπορεί να εκτιμηθεί κάτι τέτοιο εκ των προτέρων, στο πλαίσιο του προληπτικού σχεδιασμού μπορεί να ληφθεί υπόψη η μέγιστη δριμύτητα και δυνατή καταστροφή ώστε να γίνουν συγκρίσεις στο χώρο, χωρίς όμως οι ίδιες οι υπολογιζόμενες ζημιές να θεωρούνται ως έγκυρες τιμές.

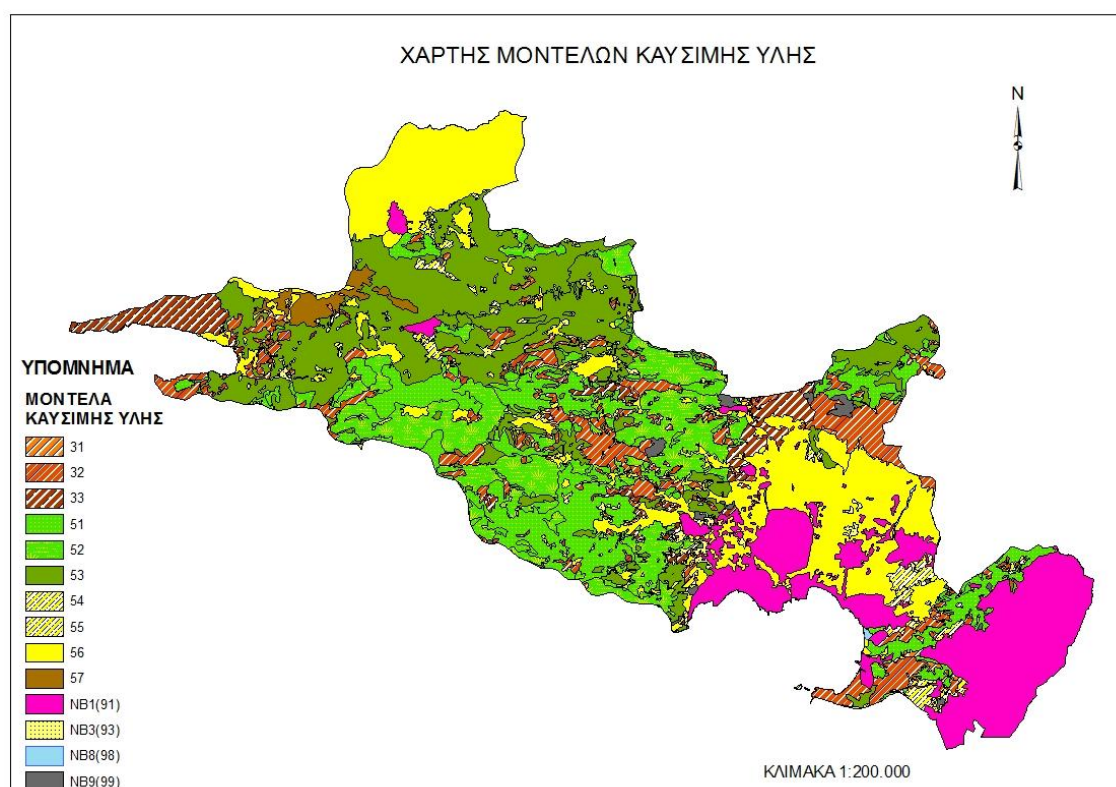
Σε μια πιο ολοκληρωμένη ανάλυση βεβαίως ιδιαίτερη σημασία θα είχε η κατάταξη της αξίας όλων των πόρων (π.χ. περιουσίες, υποδομές, κλπ.) και όχι μόνο της αξίας των λειτουργιών του δάσους, ώστε να μπορούν να ιεραρχηθούν με βάση τη σχετική σημασία τους, στην ανάλυση κινδύνου ώστε να τεθούν προτεραιότητες και δικαιολογηθούν πληρέστερα επιλεγμένες πολιτικές και δράσεις προστασίας και αποκατάστασης των δασικών οικοσυστημάτων με στόχο τον ορθολογικό σχεδιασμό της πρόληψης και της καταστολής των πυρκαγιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

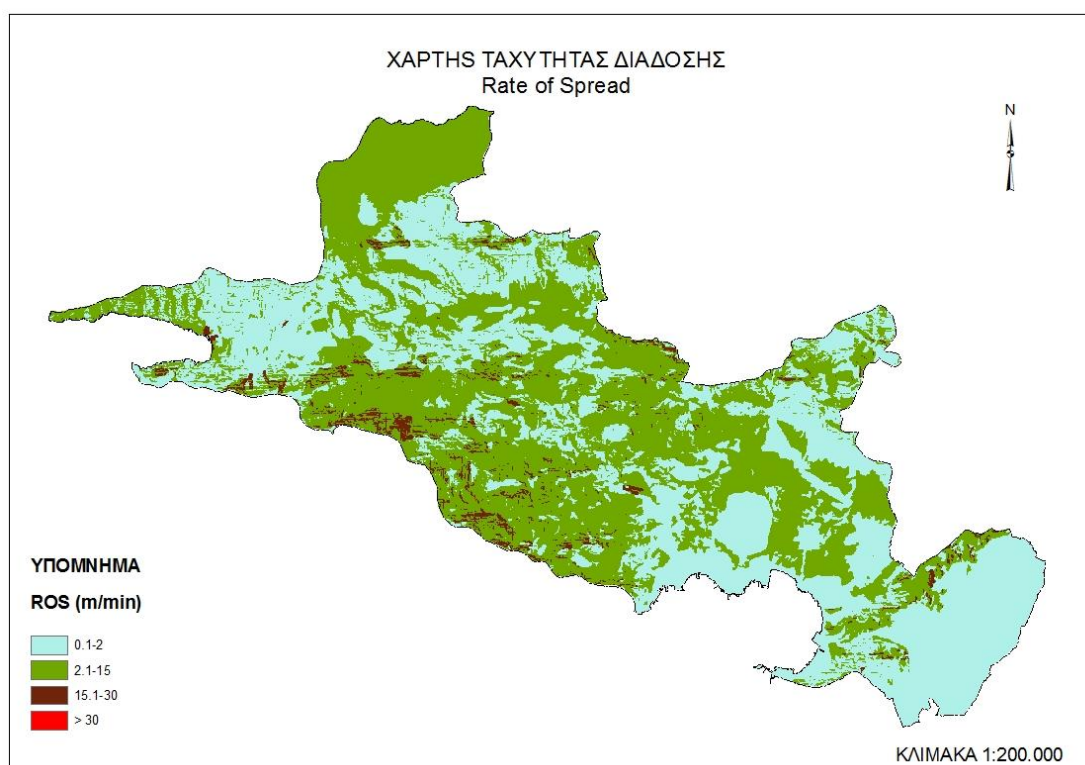
Τα μοντέλα καύσιμης ύλης, που κρίθηκαν ότι εκφράζουν καταλληλότερα τις φυσικοχημικές ιδιότητες, κατά την καύση, της βλάστησης της περιοχής μελέτης, παρουσιάζονται στην Εικόνα 33.



Εικόνα 33: Χάρτης μοντέλων καύσιμης ύλης, περιοχής Δασαρχείου Αιγάλεω

Το φορτίο και το ύψος της καύσιμης ύλης, στον υπόροφο των δασών χαλεπίου πεύκης, εκτιμήθηκε κατά κανόνα, μικρότερο συγκριτικά με τους τύπους των ανοιχτών θαμνότοπων (θαμνώνες ως 1,5 m ύψος, θαμνώνες 1,5-3 m ύψος και πρινώνες). Έτσι, για την περιγραφή της καύσιμης ύλης σε αυτά τα δάση επιλέχθηκαν τα μοντέλα για τα δάση χαλεπίου της Αττικής «Χαμηλοί, αραιοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης (No31)» και «Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι σε δάσος χαλεπίου πεύκης (No32)» των Ξανθόπουλος κ.α. (2009). Οι φρυγανώδεις εκτάσεις είναι περιορισμένες και διασπείρονται σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης. Οι γεωργικώς καλλιεργούμενες εκτάσεις απ'όπου δεν έχει καθαριστεί ο υπόροφος αντιπροσωπεύονται από το

μοντέλο καυσίμων των μεσογειακών χορτολίβαδων και για το λόγο αυτό σε αρκετές περιπτώσεις, η τιμή των αποτελεσμάτων, που περιγράφουν τη συμπεριφορά μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς μπορεί να θεωρηθεί αυξημένη. Οι πρόσφατα καμένες εκτάσεις με χαμηλού ύψους αναγέννηση περιγράφονται στην πλειοψηφία τους από το μοντέλο της Αττικής «Χαμηλοί, πυκνοί θάμνοι μέσης κάλυψης (No33)». Η βλάστηση στις παλιές αναδασωτές εκτάσεις περιγράφεται, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της, κυρίως από τα μοντέλα «Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων Ι [ύψους έως 1,5 m (No51)]» και «Θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων ΙΙ [ύψος από 1,5m – 3m (No52)]» των Δημητρακόπουλος κ.α. (2001).



Εικόνα 34: Ταχύτητας διάδοσης πυρκαγιάς στην περιοχή μελέτης

Η εικόνα 34 παρουσιάζει την ταχύτητα διάδοσης πυρκαγιάς (ROS), με βάση το επιλεγέν σενάριο (κεφάλαιο 3.5) κατηγοριοποιημένη σε τέσσερις κλάσεις. Η πρώτη κλάση με ROS έως 2 m/min αφορά ήπιες πυρκαγιές, κατά κανόνα σε λίγα και συμπιεσμένα καύσιμα, οι οποίες είναι εύκολα αντιμετωπίσιμες. Η δεύτερη κλάση αφορά πυρκαγιές με ενεργή εξάπλωση, που όμως μπορούν κατά κανόνα να αντιμετωπιστούν με τη βοήθεια πυροσβεστικών οχημάτων γιατί κατά κανόνα υπάρχει χρόνος για να τις φθάσουν με ανάπτυξη εγκαταστάσεων και με βοήθεια δασοπυρόσβεσης από τον αέρα. Οι δύο επόμενες κλάσεις ROS συνεπάγονται

συνήθως μεγάλη δυσκολία παρακολούθησης της εξάπλωσης του μετώπου από τους δασοφυτοσβέστες. Η δυσκολία αντιμετώπισης είναι ιδιαίτερα μεγάλη όταν η μεγάλη ταχύτητα διάδοσης συνδυάζεται με μεγάλη ποσότητα καύσιμης ύλης και επομένως πολύ υψηλή θερμική ένταση. Κατά κανόνα η δυσκολία αντιμετώπισης μπορεί να αποδοθεί με την ταχύτητα διάδοσης και ένα από τα παρακάτω στοιχεία: μήκος φλόγας, θερμική ένταση μετώπου, ή παραγόμενη ενέργεια στη μονάδα επιφανείας (Omi, 2005). Ο πίνακας 9 συνοψίζει με απλό τρόπο τα παραπάνω.

Πίνακας 9: Βαθμός δυσκολίας αντιμετώπισης της πυρκαγιάς σε συνάρτηση με την ταχύτητα διάδοσης και την ένταση

Ταχύτητα διάδοσης m/min	Βαθμός δυσκολίας αντιμετώπισης πυρκαγιάς
< 2	Χαμηλός – η ένταση είναι κατά κανόνα μικρή
2 – 15	Μέτριος – εξαρτάται από την θερμική ένταση
15 – 30	Κατά κανόνα πολύ υψηλός – εκτός αν είναι περιορισμένη η ποσότητα της καύσιμης ύλης (π.χ. χόρτα)
> 30	Εξαιρετικά υψηλός – εφόσον το ROS συνδυάζεται με μεγάλη θερμική ένταση η αντιμετώπιση είναι αδύνατη.

Στο 45% περίπου, της εξεταζόμενης έκτασης, η ταχύτητα διάδοσης είναι μικρότερη από 2m/min. Αυτό συνεπάγεται μικρό βαθμό δυσκολίας αντιμετώπισης μιας ενδεχόμενης δασικής πυρκαγιάς (Εικόνα 35).

Στις αστικές περιοχές καθώς και στις περιοχές με δραστική ανθρώπινη επέμβαση στο περιβάλλον, όπως το αεροδρόμιο της Ελευσίνας και τα λατομεία, η τιμή της ταχύτητας διάδοσης είναι μηδέν.

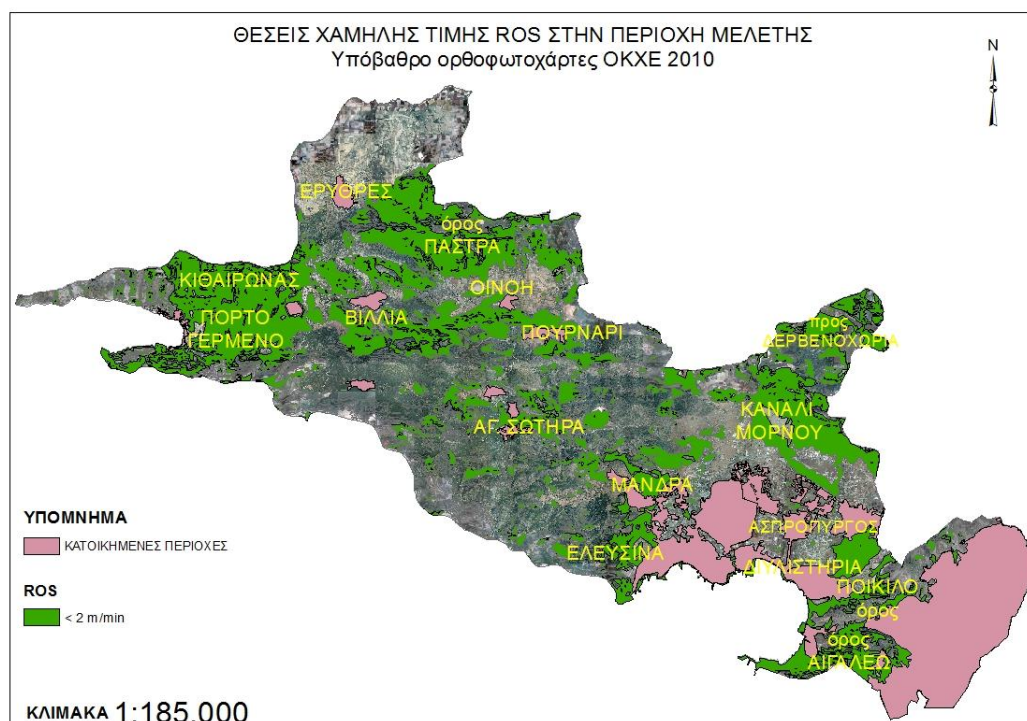
Γύρω από τις κατοικημένες περιοχές και όπου είναι έντονη η παρουσία ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως η περιοχή του Θριάσιου Πεδίου με αισθητή την παρουσία βιομηχανίας και εμπορίου, παρατηρείται επίσης χαμηλή τιμή ταχύτητας διάδοσης πυρκαγιάς.

Παρόμοια τιμή υπολογίστηκε και σε δάση και δασικές εκτάσεις με βραχώδες έδαφος απ'όπου απουσιάζει ή είναι αραιή και χαμηλή η επιφανειακή βλάστηση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα δασικής έκτασης με χαμηλή τιμή ταχύτητας διάδοσης

πυρκαγιάς, είναι το ελατοδάσος του Κιθαιρώνα. Χαμηλή τιμή ταχύτητας διάδοσης παρατηρείται και σε βραχώδεις, άγονες εκτάσεις με αραιή ως πολύ αραιή βλάστηση, επί του όρους Πάστρα.

Χαμηλή ROS εντοπίζεται επίσης στα υψηλά δάση χαλεπίου με χαμηλό και αραιό θαμνώδη υπόροφο αειφύλλων πλατυφύλλων, όπως των περιοχών της Μάνδρας, των Βιλίων και του Πόρτο Γερμενό ή με υπόροφο πρίνο, νότια των Βιλίων και νότια της Οινόης αλλά και βόρεια αυτής, στην υπήνεμη πλευρά του όρους Πάστρα και στις υπήνεμες πλαγιές του Κιθαιρώνα όπου υπάρχει μίξη δάσους ελάτης με χαλέπιο πεύκη.

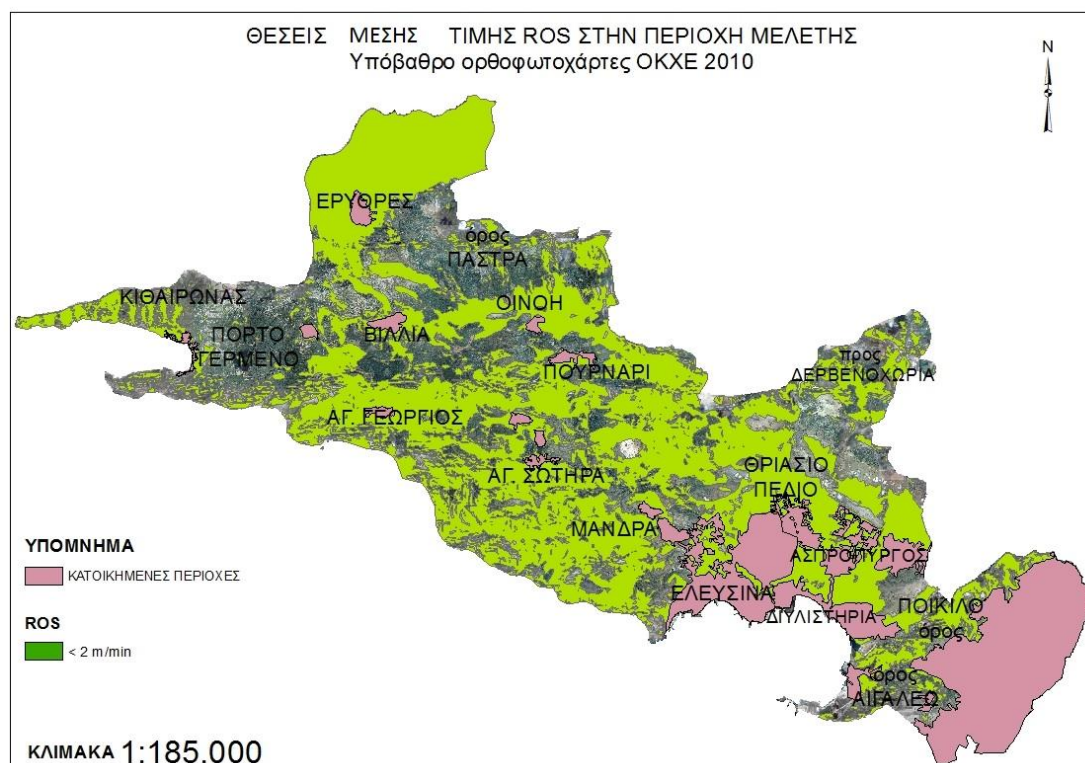
Επίσης, χαμηλή ROS προβλέπεται στις θαμνώδεις εκτάσεις αειφύλλων ή πρινώνων, μικρής κάλυψης, όπως ανατολικά των Ερυθρών και βόρεια των Βιλίων, περί τον οικισμό Πουρνάρι Μάνδρας. Περιοχές με μικρή κάλυψη από θάμνους, βόρεια της θέσης «Αγία Σωτήρα», έκταση αναδασωτέα έτους 1996, δυτικά της Ελευσίνας και περί την πόλη της Μάνδρας, στις υπήνεμες πλαγιές των ορέων, βόρεια του Θριάσιου πεδίου, βόρεια των δυλιστηρίων και ανατολικά αυτών καθώς και βόρεια του δήμου Χαϊδαρίου, επί του Ποικίλου όρους. Επίσης, βόρεια και δυτικά του Κορυδαλλού, επί του όρους Αιγάλεω.



Εικόνα 35: Περιοχές με χαμηλή ROS, της περιοχής μελέτης

Στο 52,3% της περιοχής μελέτης μια ενδεχόμενη πυρκαγιά αναμένεται να

παρουσιάζει μια ενδιάμεση τιμή, 2 – 15 m/min, ταχύτητας διάδοσης, που συνεπάγεται μέτριο βαθμό δυσκολίας αντιμετώπισης (Εικόνα 36).



Εικόνα 36: Περιοχές με μέση τιμή ROS, της περιοχής μελέτης

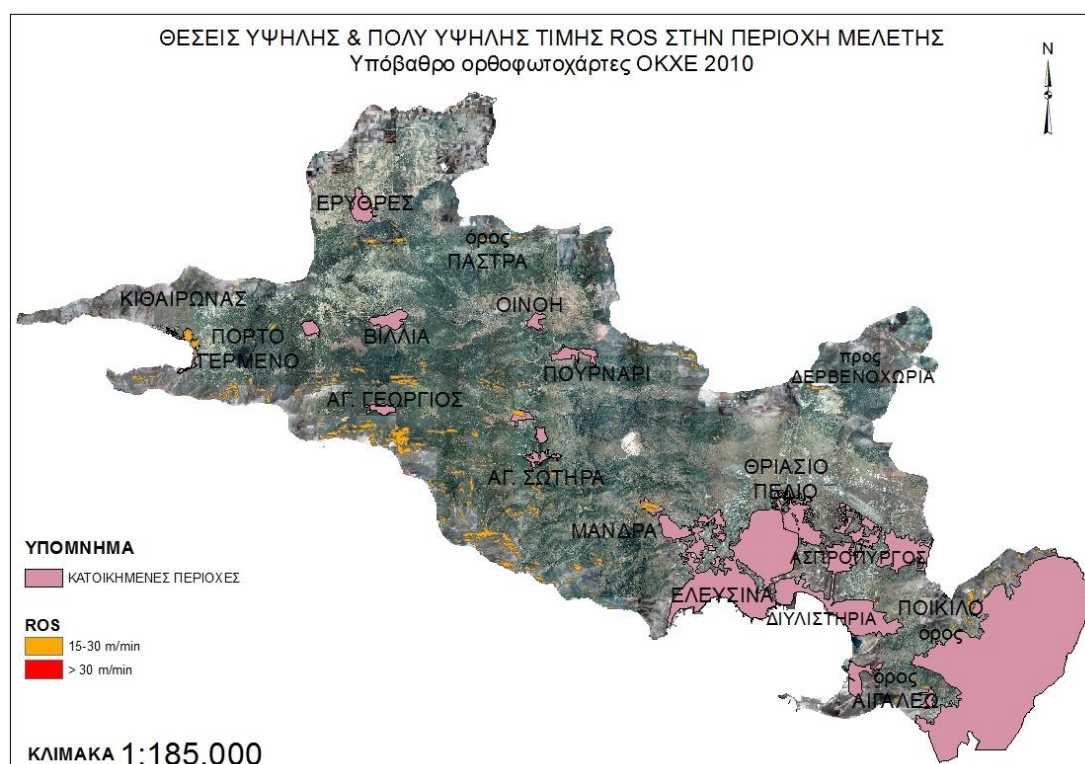
Μπορεί να ειπωθεί γενικά, ότι η ταχύτητα διάδοσης, παίρνει μέση τιμή σε όλες τις καλλιεργούμενες εκτάσεις από τις οποίες δεν έχει καθαριστεί ο υπόροφος και χέρσες εκτάσεις με ποώδη ή και φρυγανώδη βλάστηση. Ο κάμπος των Ερυθρών, το βαθύπεδο της Οινόης, οι πεδινές περιοχές «Αμπέλια Προφήτη Ηλία» και «Παλαιοχώρι» κοντά στην πόλη των Βιλίων, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις της περιοχής του Πόρτο Γερμενό, οι πεδινές εκτάσεις περί τον οικισμό Πουρνάρι, το Θριάσιο πεδίο. Οι παραπάνω περιπτώσεις μέσης τιμής ROS δεν συνοδεύονται κατά κανόνα από ιδιαίτερη δυσκολία αντιμετώπισης λόγω της μικρής σχετικά ποσότητας φορτίου καύσιμης ύλης.

Αντίθετα, περιοχές με βλάστηση που κατατάχθηκε στα μοντέλα που περιγράφουν τους θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων διάφορου ύψους και των πρινώνων, αν και παρουσιάζουν μέση τιμή ταχύτητας διάδοσης πυρκαγιάς έχουν αρκετά μεγαλύτερη δυσκολία αντιμετώπισης. Τέτοιες είναι τα δάση αρκεύθου βόρεια της πόλης της Μάνδρας, η βλάστηση του Ποικίλου όρους, το υψηλό δάσος χαλεπίου με υπόροφο πυκνό πρίνο στα νότια του Παλαιοχωρίου Βιλίων.

Παρατηρείται ότι, αναδασωτέες εκτάσεις, όπου υπάρχει αναγέννηση σε διάφορα στάδια ανάπτυξης ή καλύπτονται από πρινώνες ή θαμνώνες, των οποίων η βλάστηση περιγράφεται από τα μοντέλα θαμνώνων αείφυλλων πλατύφυλλων ύψους έως 1,5 m, θαμνώνων αείφυλλων πλατύφυλλων από 1,5m – 3m αλλά και τα μοντέλα θαμνώνων της Αττικής, παρουσιάζουν μέση τιμή ταχύτητας διάδοσης. Τέτοιες εκτάσεις είναι η καμένη από την πυρκαγιά του έτους 2008, έκταση στις νότιες πλαγιές του Κιθαιρώνα στο Πόρτο Γερμενό, η καλυπτόμενη με πολύ ψηλή και πυκνή βλάστηση καμένη έκταση, έτους 1985, του όρους Πατέρας και η αναδασωτέα, μετά την πυρκαγιά έτους 2008, έκταση στο Φίχθι Μάνδρας.

Συσχετίζοντας τις τιμές της ταχύτητας διάδοσης με την τοπογραφία της περιοχής διαπιστώνεται ότι, σε κλίσεις από 50% και πάνω παρουσιάζονται τιμές ταχύτητας διάδοσης μεγαλύτερες των 15m/min.

Η έκθεση των θέσεων αυτών, στις οποίες εντοπίζεται μεγαλύτερη τιμή ταχύτητας διάδοσης, είναι κατά κανόνα βόρεια ή και ανατολική. Αυτό, προφανώς συνδέεται με τους επικρατούντες βόρειους ανέμους κατά την περίοδο του θέρους.



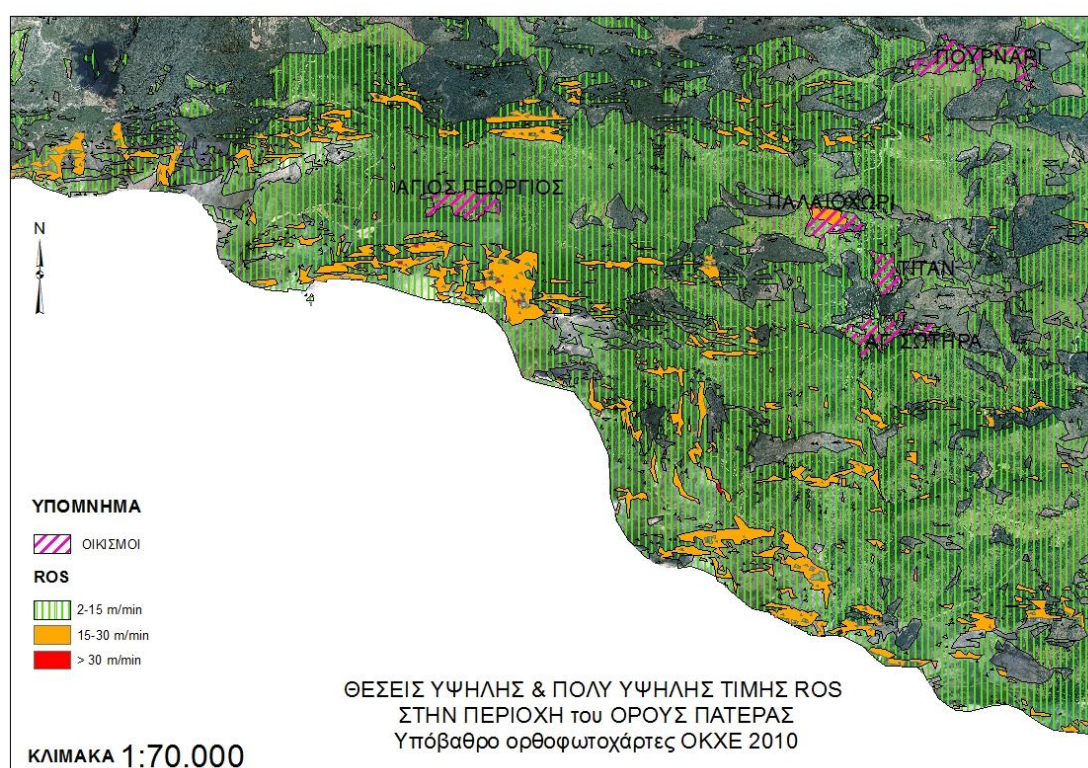
Εικόνα 37: Περιοχές με υψηλή και πολύ υψηλή τιμή ROS, της περιοχής μελέτης

Η υψηλή τιμή ταχύτητας διάδοσης δεν φαίνεται να παρουσιάζει κάποια

συσχέτιση με το υψόμετρο, αφού εμφανίζεται από 0 ως και τα 1000m.

Όλοι οι προαναφερόμενοι παράγοντες βέβαια, δεν είναι ανεξάρτητοι από τον τύπο της καύσιμης ύλης στις θέσεις αυτές. Πρόκειται για περιοχές με υψηλά δάση χαλεπίου με πυκνό υπόροφο ή θαμνώνες μεγάλης κάλυψης και ύψους, οι οποίες καταλαμβάνουν το 2,7% του συνόλου της περιοχής μελέτης (Εικόνα 37).

Τα χαρακτηριστικά της βλάστησης είναι παρόμοια με αυτά των υψηλών δασών και πυκνών θαμνοτόπων, που εμφανίζουν μέση ταχύτητα διάδοσης, πλην όμως εδώ φαίνεται πως η τιμή της θερμικής έντασης ενισχύεται από τους τοπογραφικούς παράγοντες και τη διεύθυνση του ανέμου.

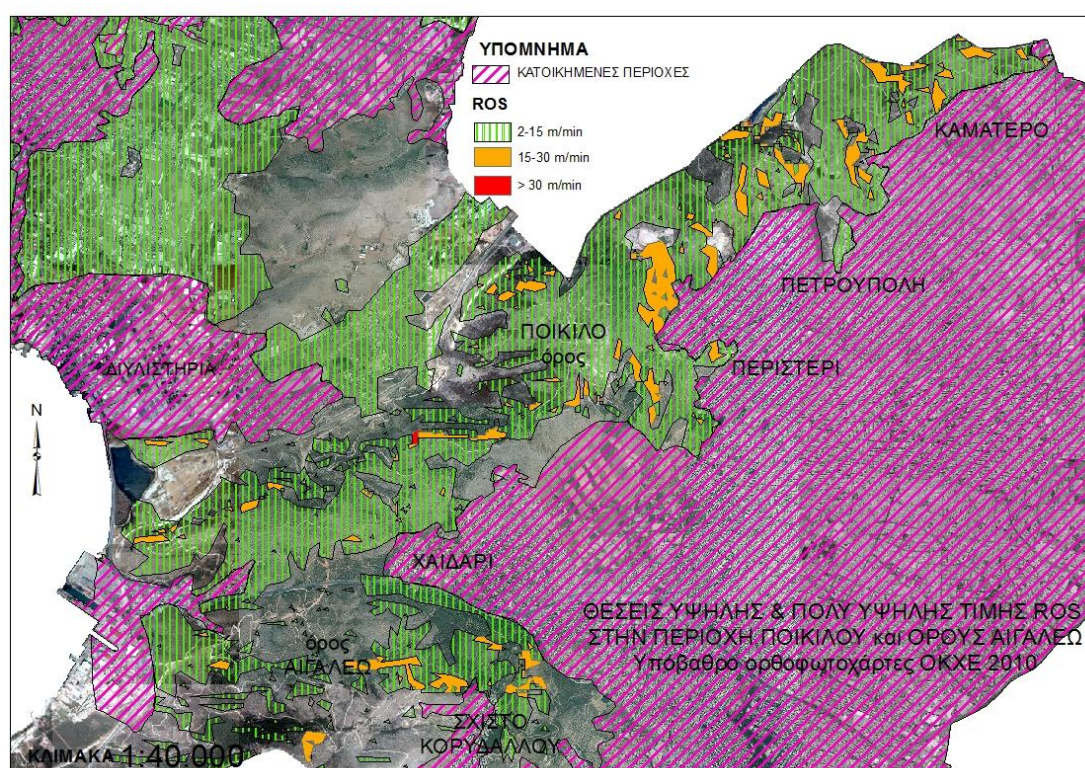


Εικόνα 38: Θέσεις με υψηλή και πολύ υψηλή τιμή ROS, στην περιοχή του όρους Πατέρας.

Στην Εικόνα 38 παρουσιάζεται η νοτιοδυτική περιοχή της εξεταζόμενης έκτασης, που εκτείνεται νότια της θέσης Αγία Σωτήρα Μάνδρας, δυτικά του οικισμού Τιτάν και του Παλαιοχωρίου Μάνδρας και στην ευρύτερη περιοχή του Αγίου Γεωργίου Μάνδρας, όπου εμφανίζεται συχνότερα υψηλή και πολύ υψηλή τιμή ταχύτητας εξάπλωσης πυρκαγιάς. Αφορά μέρος της έκτασης, που κηρύχθηκε αναδασωτέα μετά τη μεγάλη πυρκαγιά του 1985 στο όρος Πατέρας και σήμερα φέρει πολύ πυκνή και

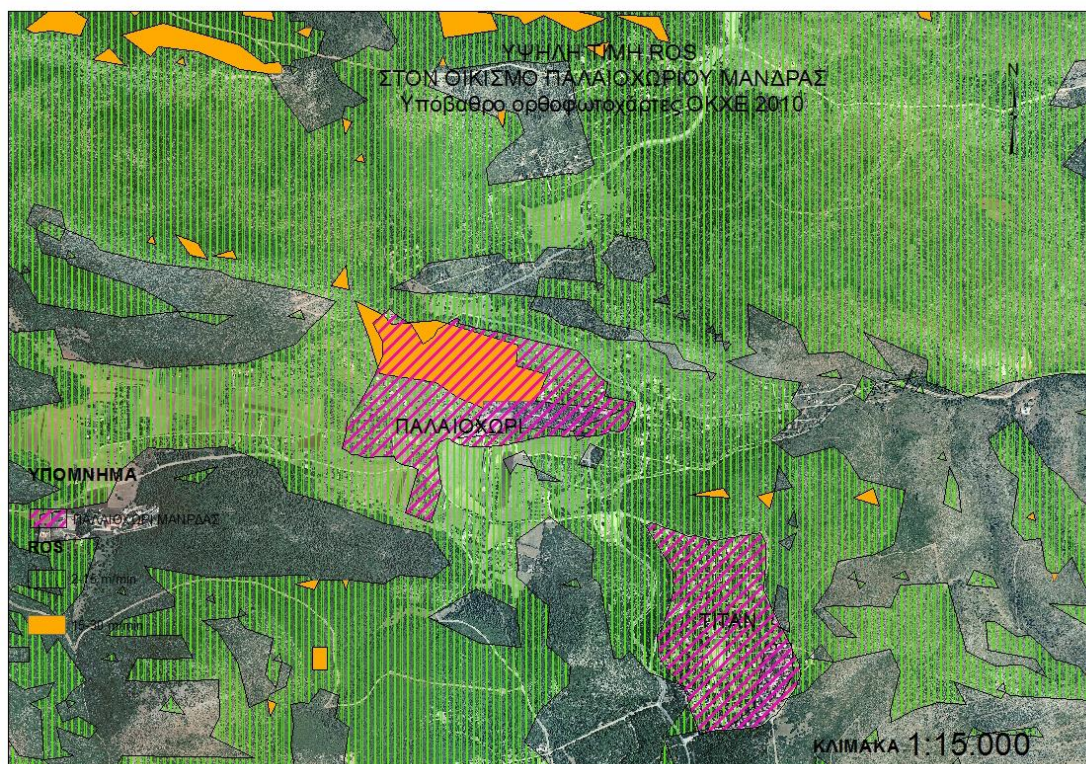
μεγάλου ύψους αναγέννηση πεύκης αλλά και μεγάλου ύψους θαμνώδη βλάστηση.

Επίσης, έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον η περιοχή του Ποικίλου όρους, που εφάπτεται στον αστικό ιστό και φέρει βλάστηση από αναδάσωση, ικανή όμως σήμερα να δώσει υψηλές τιμές ταχύτητας εξάπλωσης πυρκαγιάς (Εικόνα 39). Ομοίως, έχει ενδιαφέρον ο οικισμός Παλαιοχωρίου Μάνδρας, όπου ποώδης, φρυγανώδης αλλά και θαμνώδης βλάστηση δίνουν υψηλή τιμή ROS (Εικόνα 40), καθώς και ο παραθεριστικός οικισμός του Πόρτο Γερμενό Βιλλίων (Εικόνα 41) και οικισμός της Νέας Ζωής Μάνδρας (Εικόνα 42), οι οποίοι υφίστανται εντός ψηλού δάσους χαλεπίου πεύκης με πυκνό θαμνώδη υπόροφο.

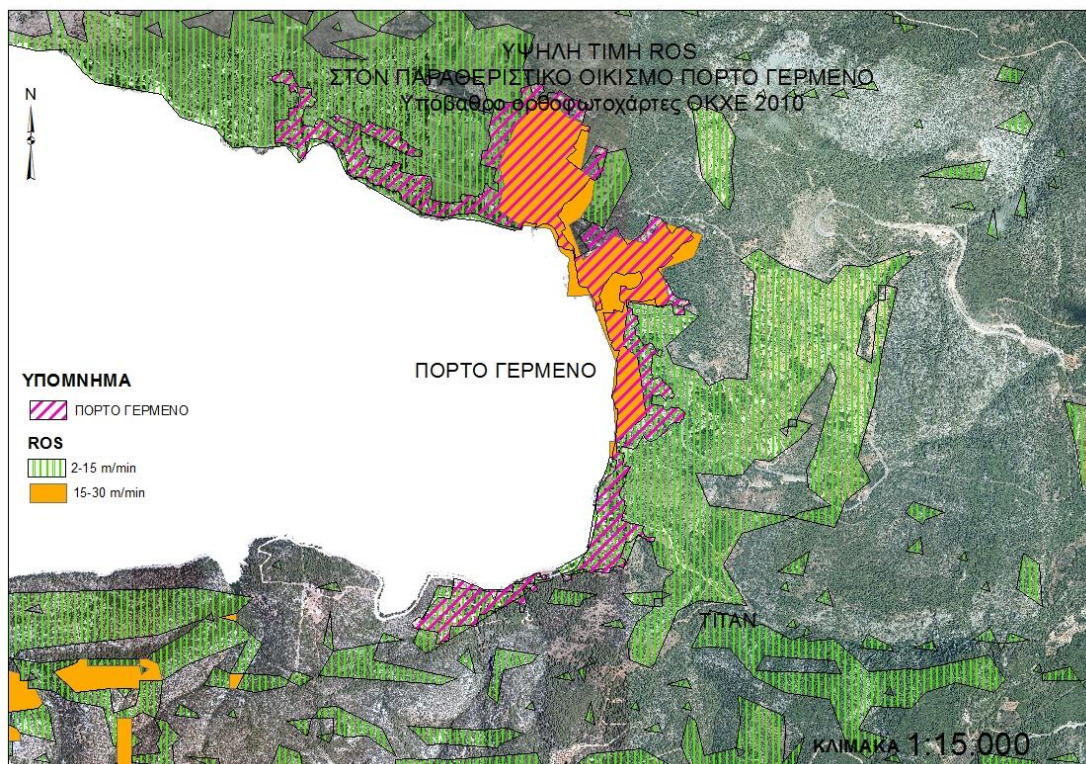


Εικόνα 39: Θέσεις με υψηλή και πολύ υψηλή ROS, στην περιοχή του Ποικίλου και του όρους Αιγάλεω

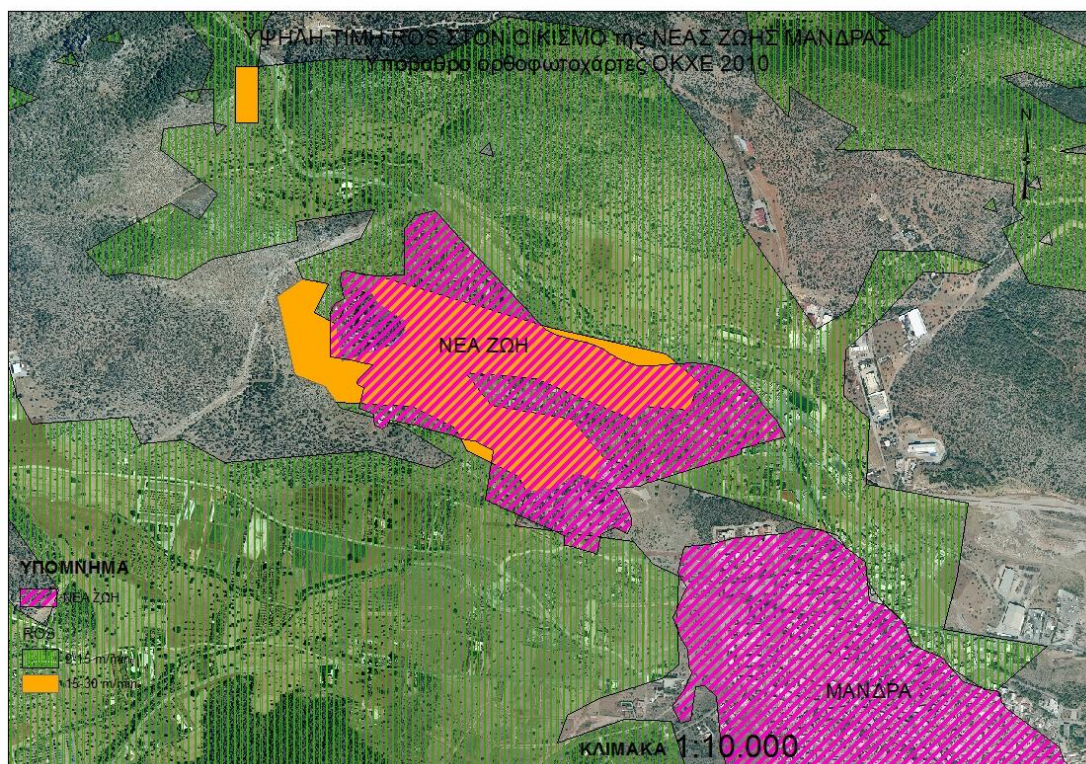
Για τις προαναφερόμενες περιοχές με υψηλή και πολύ υψηλή τιμή ταχύτητας διάδοσης πυρκαγιάς, που συνεπάγεται μεγάλο βαθμό δυσκολίας αντιμετώπισης ενδεχόμενου συμβάντος απαιτείται ετοιμότητα και ενισχυμένος μηχανισμός καταστολής, ειδικά μάλιστα πλησίον των κατοικημένων περιοχών.



Εικόνα 40: Απεικόνιση της τιμής της ταχύτητας διάδοσης στον οικισμό Παλαιοχώρι Μάνδρας



Εικόνα 41: Απεικόνιση της τιμής της ταχύτητας διάδοσης περί τον παραθεριστικό οικισμό Πόρτο Γερμενό, Βιλλίων



Εικόνα 42: Απεικόνιση της τιμής της ταχύτητας διάδοσης στον οικισμό Νέας Ζωής Μάνδρας

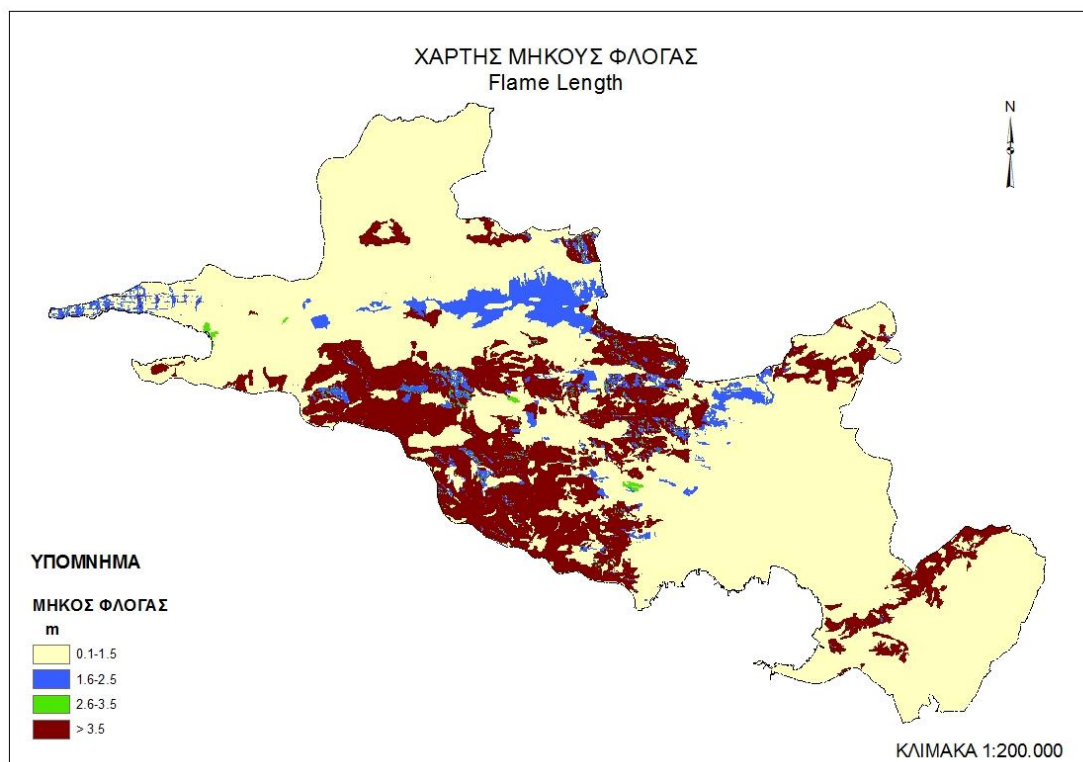
Το μήκος φλόγας και η θερμική ένταση του μετώπου κατηγοριοποιήθηκαν σε τέσσερεις κλάσεις και παρουσιάζονται στις εικόνες 43 και 44, αντίστοιχα.

Η κατηγοριοποίηση του μήκους φλόγας και της θερμικής έντασης μετώπου έγινε με σκοπό την περιγραφή των ενδεικνυόμενων μέσων καταστολής σε μια πυρκαγιά, όπως αυτά ερμηνεύονται, για τις ΗΠΑ, από τους Andrews & Rothermel (1982) και για τον Καναδά από τους Hirsch et al. (1996), παρουσιάζονται στον πίνακα 9.

Σύμφωνα με τους Andrews & Rothermel (1982), θερμική ένταση μετώπου πυρκαγιάς, μεγαλύτερη από την τιμή 3.500 KW/m καταδεικνύει μη αντιμετωπίσιμη πυρκαγιά (Hirsch et al., 1996). Ο πίνακας 10, που παρουσιάζει μία γενική συσχέτιση της έντασης μετώπου και του μήκους φλόγας με τις ενδεικνυόμενες μεθόδους καταστολής, αποτελεί τη βάση για την εξέταση της χωρικής κατανομής των χαρακτηριστικών αυτών στην περιοχή μελέτης και της σημασίας τους.

Πίνακας 10: Συσχέτιση έντασης μετώπου και μήκους φλόγας με τις ενδεικνυόμενες μεθόδους καταστολής (Hirsch et al., 1996). (Σημείωση: έγινε αδρομερής στρογγυλοποίηση σε μονάδες του μετρικού συστήματος)

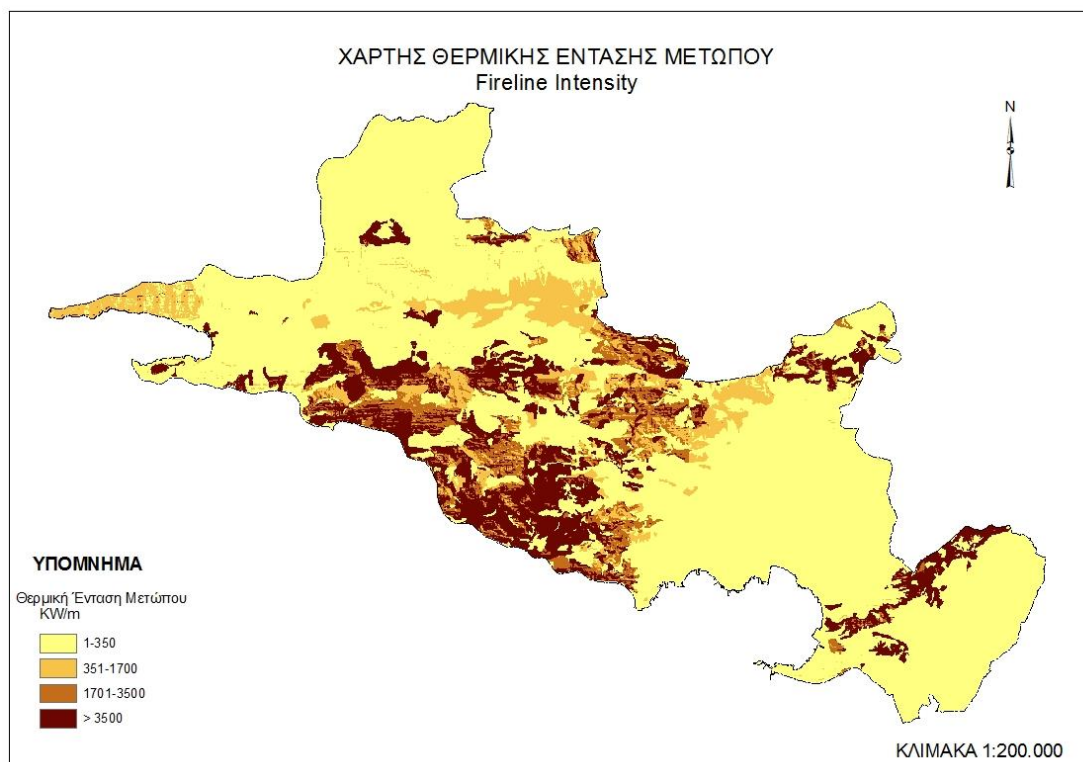
Ένταση μετώπου (kw /m) και Μήκος φλόγας (m)	Ενδεικνυόμενες μέθοδοι καταστολής
< 350 kw /m	- Επίγειες δυνάμεις με φορητά εργαλεία αρκούν για την καταστολή της φωτιάς.
< 1,5 m	- Η δημιουργία ζώνης με εργαλεία χειρός σταματά την διάδοση της πυρκαγιάς.
350 – 1700 kw /m	- Επιβάλλεται η χρήση πυροσβεστικών οχημάτων και προωθητήρων, αφού οι επίγειες δυνάμεις με χειρωνακτικά μέσα δεν αρκούν.
1,5 – 2,5 m	- Αεροσκάφη (Α/Φ) είναι επιθυμητά και αποτελεσματικά για τη μείωση της θερμικής έντασης της πυρκαγιάς.
1700 – 3500 kw /m	- Κίνδυνος δημιουργίας νέων εστιών και πυρκαγιών κόμης. Η κατά μέτωπο επίθεση με επίγειες δυνάμεις αδύνατη.
2,5 – 3,5 m	- Αναγκαία η χρήση Α/Φ για τη μείωση της θερμικής έντασης της πυρκαγιάς.
> 3500 kw /m	- Χρήση Α/Φ για την δημιουργία αντιπυρικής ζώνης μπροστά από το μέτωπο της πυρκαγιάς.
> 3,5 m	Ρίψεις και στη πυρκαγιά για την μείωση της εντάσεώς της.



Εικόνα 43: Κατηγοριοποίηση μήκους φλόγας πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης

Παρατηρώντας την Εικόνα 43 διαπιστώνεται ότι στην περιοχή μελέτης συνολικά επικρατούν οι εκτάσεις με βλάστηση, που δίνει χαμηλή τιμή μήκους φλόγας σε ενδεχόμενη πυρκαγιά και ακολουθούν εκείνες, με βλάστηση, που δίνει πολύ υψηλή τιμή μήκους φλόγας.

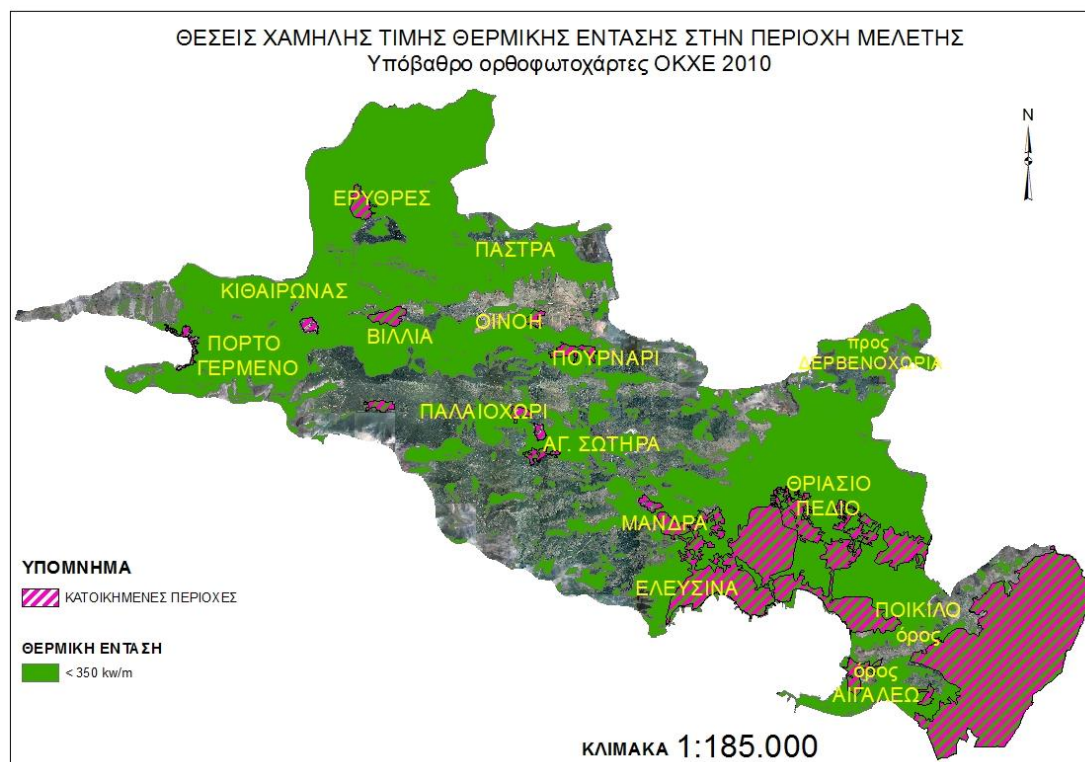
Η λεπτομερής παρουσίαση των αποτελεσμάτων για τις τιμές της θερμικής έντασης μετώπου (Εικόνα 44) δίνει εικόνα και για τις τιμές του μήκους φλόγας καθώς υπάρχει συσχέτιση (μη γραμμική) της θερμική έντασης με το μήκος φλόγας. Αναφορά στο μήκος φλόγας έχει ιδιαίτερη αξία στη διεπαφή των δασικών εκτάσεων με τις κατοικημένες περιοχές: κατά κανόνα, όταν η απόσταση κατοικιών από τη βλάστηση είναι μεγαλύτερη από το προβλεπόμενο μήκος φλόγας, οι κατοικίες αυτές είναι σχετικά ασφαλείς.



Εικόνα 44: Κατηγοριοποίηση σε τέσσερις κλάσεις, της θερμικής έντασης μετώπου πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης

Από τη συσχέτιση των τιμών της θερμικής έντασης μετώπου με τη βλάστηση, εξάγεται το συμπέρασμα ότι, κατοικημένες περιοχές, καλλιεργήσιμες εκτάσεις από τις οποίες δεν έχει απομακρυνθεί ο υπόροφος και φρυγανότοποι δίνουν, χαμηλές τιμές, μικρότερες από 350 Kw/m, θερμικής έντασης μετώπου. Αυτό είναι φανερό στην πεδιάδα των Ερυθρών, το Θριάσιο πεδίο, τις πεδινές εκτάσεις στο Πουρνάρι Μάνδρας, αγροτικές εκτάσεις στο Παλαιοχώρι, τον Αη Γιώργη και την Αγία Αικατερίνη Μάνδρας. Ευνόητο είναι ότι η τιμή της θερμικής έντασης στις αστικές περιοχές είναι μηδέν.

Η αραιή θαμνώδης ή φρυγανώδης βλάστηση των άγονων, βραχωδών ή και λατομημένων εκτάσεων ορίζει χαμηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου πυρκαγιάς. Τέτοιες εκτάσεις απαντούν σε αρκετές κορυφές του όρους Πατέρας, στα βραχώδη εδάφη των ορέων ανατολικά των Δερβενοχωρίων αλλά και στις περιβάλλουσες ενεργά και μη λατομεία εκτάσεις. Ομοίως, χαμηλή τιμή έντασης υπολογίστηκε και στο ελατοδάσος του Κιθαιρώνα, όπου η υπόροφη βλάστηση είναι σχεδόν ανύπαρκτη.



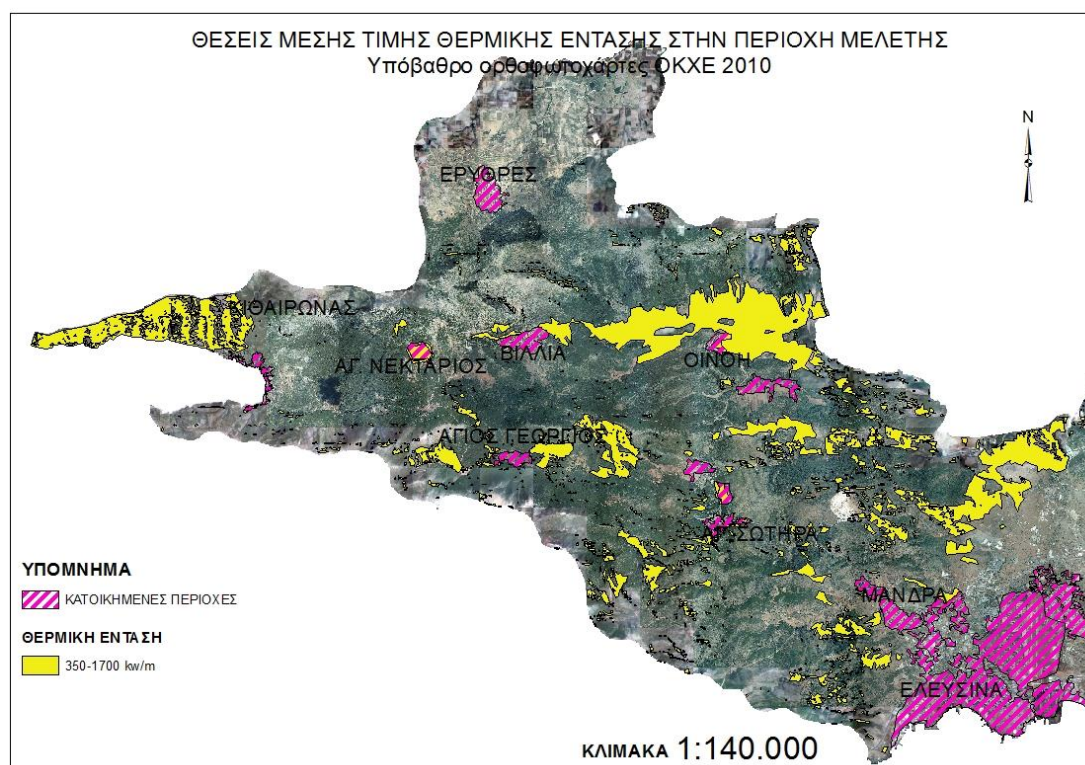
Εικόνα 45: Περιοχές με χαμηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής μελέτης

Χαμηλές τιμές επίσης, παρατηρήθηκαν στις υπήνεμες πλαγιές του Κιθαιρώνα, όπου αραιοί θάμνοι καλύπτουν την επιφάνεια των δασών μίξης χαλεπίου πεύκης και ελάτης. Γενικότερα, υψηλά δάση χαλεπίου πεύκης με αραιό υπόροφο, όπως της χερσονήσου του Μύτικα, του όρους Πάστρα, βόρεια των πεδινών περιοχών της Οινόης και ανατολικά του οικισμού Πουρνάρι αλλά και αραιοί πρινώνες που εγκαταστάθηκαν μετά από πυρκαγιά σε άγονα εδάφη περί τους οικισμούς Τιτάν, Αγία Σωτήρα και Παλαιοχώρι Μάνδρας αποδίδουν χαμηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου ενδεχόμενης πυρκαγιάς. Όλες οι προαναφερόμενες εκτάσεις αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος, το 69% περίπου του εμβαδού, της περιοχής μελέτης (Εικόνα 45).

Παρατηρήθηκε ότι, για ορισμένες πεδινές εκτάσεις, όπως αυτές του βαθύπεδου της Οινόης, της περιοχής Φούντι και Αμπέλια Προφήτη Ηλία ανατολικά των Βιλίων, η θερμική ένταση υπολογίστηκε σε μια μέση τιμή 350 ως 1700 Kw/m. Σε ορισμένα σημεία εκεί μπορεί να έχει υπάρξει υπερεκτίμηση του φορτίου καύσιμης ύλης λόγω των μοντέλων που χρησιμοποιήθηκαν.

Ενδιάμεσες τιμές, από 351 ως 1700 Kw/m θερμικής έντασης υπολογίστηκαν σε εκτάσεις, που καλύπτονται, κατά κανόνα, από βλάστηση αραιών, χαμηλού ύψους

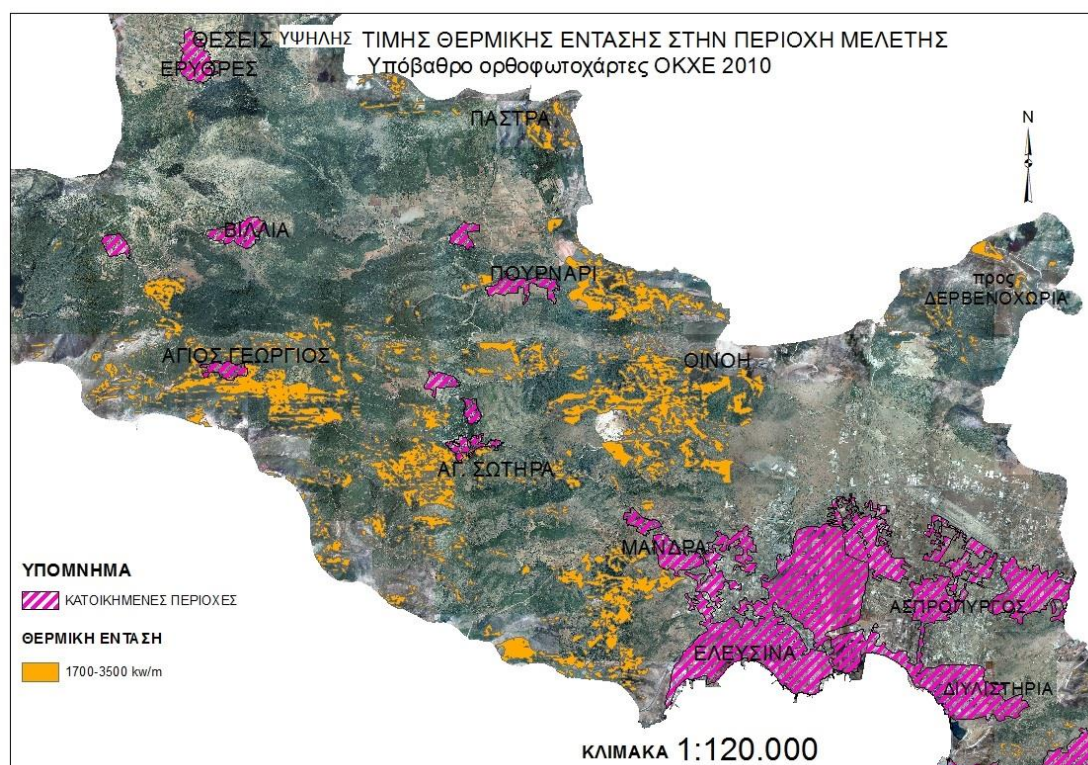
θαμνώνων ή δάση χαλεπίου πεύκης με χαμηλού ύψους υπόροφη βλάστηση, που περιγράφονται από τα μοντέλα χαμηλών θάμνων της Αττικής καθώς και πρινώνες. Τέτοιες περιοχές είναι οι εκτάσεις που έχουν καεί σχετικά πρόσφατα, προ οκταετίας περίπου, στις νότιες παρυφές του Κιθαιρώνα, στο Φίχθι Μάνδρας και βόρεια της Μαγούλας. Εντός της καμένης, από το έτος 1985, έκτασης, επί του όρους Πατέρας παρατηρείται μέση τιμή θερμικής έντασης σε «θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων Ι» και «θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων ΙΙ» κυρίως γύρω απ'τους οικισμούς Άγιος Γεώργιος, Αγία Σωτήρα και εντός του οικισμού Τιτάν αλλά και κατά θέσεις στην ευρύτερη περιοχή του αυτοφυούς δάσους άρκευθου, το οποίο μπορεί να ερμηνευθεί από το ηπιότερο ανάγλυφο στις θέσεις αυτές (Εικόνα 46).



Εικόνα 46: Περιοχές με μέση τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής μελέτης

Δάση χαλεπίου πεύκης με υπόροφο αειφύλλα πλατύφυλλα, θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων, δάση χαλεπίου πεύκης με υπόροφο άρκευθο καθώς και μεγάλου ύψους, σύμπυκτη αναγέννηση πεύκης δίνουν υψηλή θερμική ένταση, από 1700 ως 3500 Kw/m (Εικόνα 47). Στις θέσεις αυτές οι κλίσεις κυμαίνονται από 40 ως και πάνω από 90%. Όμως, και μικρότερες τιμές κλίσης, ακόμα και 20%, δεν απουσιάζουν. Η έκθεση ως προς τον ορίζοντα αλλά και το υψόμετρο, ποικίλουν.

Συσχετίζοντας τα αποτελέσματα για τη θερμική ένταση μετώπου με τα μοντέλα καύσιμης ύλης απ'τα οποία εξήχθησαν αυτά, και για τις θέσεις, στις οποίες προσδιορίστηκαν, διακρίνουμε ότι, τη μεγαλύτερη θερμική ένταση έχουμε για το μοντέλο «θαμνώνες αειφύλλων πλατύφυλλων Ι (-1,5m)» και το μοντέλο «θαμνώνες αειφύλλων πλατύφυλλων ΙΙ (1,5-3m)». Σε αρκετές περιπτώσεις στην περιοχή μελέτης, θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων ως 1,5m ύψος δίνουν υψηλότερες θερμικές εντάσεις από πρινώνες αλλά και θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων 1,5 ως 3m ύψος. Το γεγονός οφείλεται στις επικρατούσες έντονες κλίσεις.



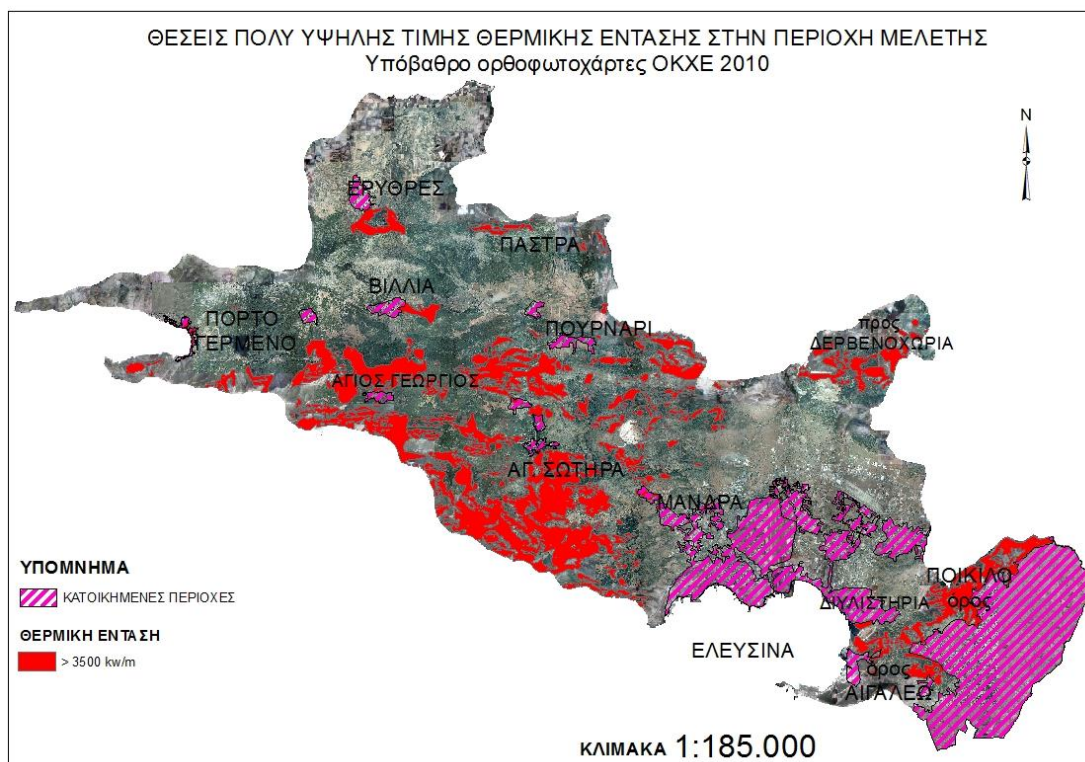
Εικόνα 47: Περιοχές με υψηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής μελέτης

Υψηλοί και πυκνοί θαμνώνες στο όρος Πάστρα και περί τον Όσιο Μελέτιο, διαφόρου ύψους θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων εντός της καμένης έκτασης του όρους Πατέρας και κυρίως περί τους οικισμούς Αη Γιώργη και Αγία Σωτήρα, δάση χαλεπίου με υπόροφο άρκευθο στα βόρεια της πόλης της Μάνδρας, πρινώνες αλλά και δάση χαλεπίου με υπόροφο πρίνο νότια του Παλαιοχωρίου Βιλίων και δυτικά των πόλεων της Μάνδρας και της Ελευσίνας, παρουσιάζουν υψηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου πυρκαγιάς.

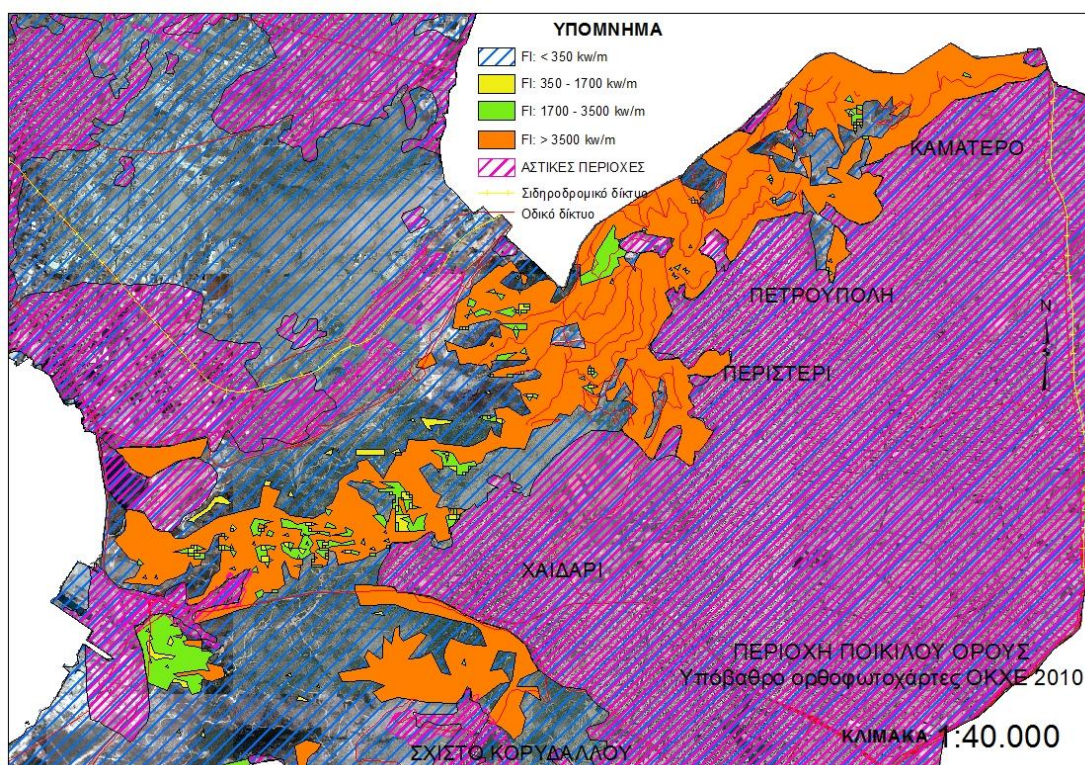
Στην κεντρική περιοχή της εξεταζόμενης έκτασης, η οποία σήμερα, φέρει συμπαγή, μεσαίου και μεγάλου ύψους και μεγάλης πυκνότητας βλάστηση, που κάηκε από πυρκαγιά προ τριάντα ετών περίπου (όρος Πατέρας), παρουσιάζονται οι περισσότερες θέσεις, όπου η θερμική ένταση μετώπου παίρνει την πιο ψηλή τιμή.

Τοποθετείται στην ευρύτερη περιοχή του δήμου Μάνδρας και εντός αυτής υπάρχουν διάσπαρτοι οικισμοί, όπως η Νέα Ζωή, η Αγ. Σωτήρα, ο Τιτάν, το Παλαιοχώρι, ο Άγ. Γεώργιος. Παρόμοιου τύπου βλάστηση και πυκνότητα κάλυψης εντοπίζονται νότια της τοποθεσίας Κρύο Πηγάδι Βιλίων, επίσης εντός καμένης έκτασης, προ εικοσι πενταετίας περίπου. Αυτοφυή ή τεχνητά ψηλά δάση χαλεπίου με υπόροφο αειφύλλα πλατύφυλλα, πρίνο ή άρκευθο, πυκνοί πρινώνες και θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων όπως στο όρος Πάστρα, νότια της πόλης των Ερυθρών, ανατολικά της πόλης των Βιλίων, εντός του οικισμού Πόρτο Γερμενό, στη θέση Μύτικας Βιλίων, βόρεια του Παλαιοχωρίου Μάνδρας και του οικισμού Τιτάν, ανατολικά και νότια του οικισμού Πουρνάρι, ανατολικά των Δερβενοχωρίων, μέρος του βοτανικού κήπου, νοτιοδυτικά του Χαιδαρίου επί του όρους Αιγάλεω, το Ποικίλο όρος, σ'όλο το μήκος επαφής με τις αστικές περιοχές της δυτικής Αθήνας και παραπλεύρως των διωλιστηρίων Ασπροπύργου αποδίδουν πολύ υψηλή τιμή θερμικής έντασης μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς (Εικόνα 48).

Έχει ιδιαίτερη αξία η παρατήρηση υψηλών και πολύ υψηλών τιμών θερμικής έντασης μετώπου στο Ποικίλο όρος, όπου επικρατεί κατά κανόνα το μοντέλο «θαμνώνες αειφύλλων II» διότι συνδέεται με το γεγονός ότι οι εκτάσεις αυτές, βρίσκονται σε επαφή με τον αστικό ιστό του λεκανοπεδίου (Καματερό, Πετρούπολη, Περιστερί, Χαιδάρι και Αφαία Χαιδαρίου) αλλά και σε επαφή με τις εγκαταστάσεις των διωλιστηρίων του Ασπροπύργου (Εικόνα 49).

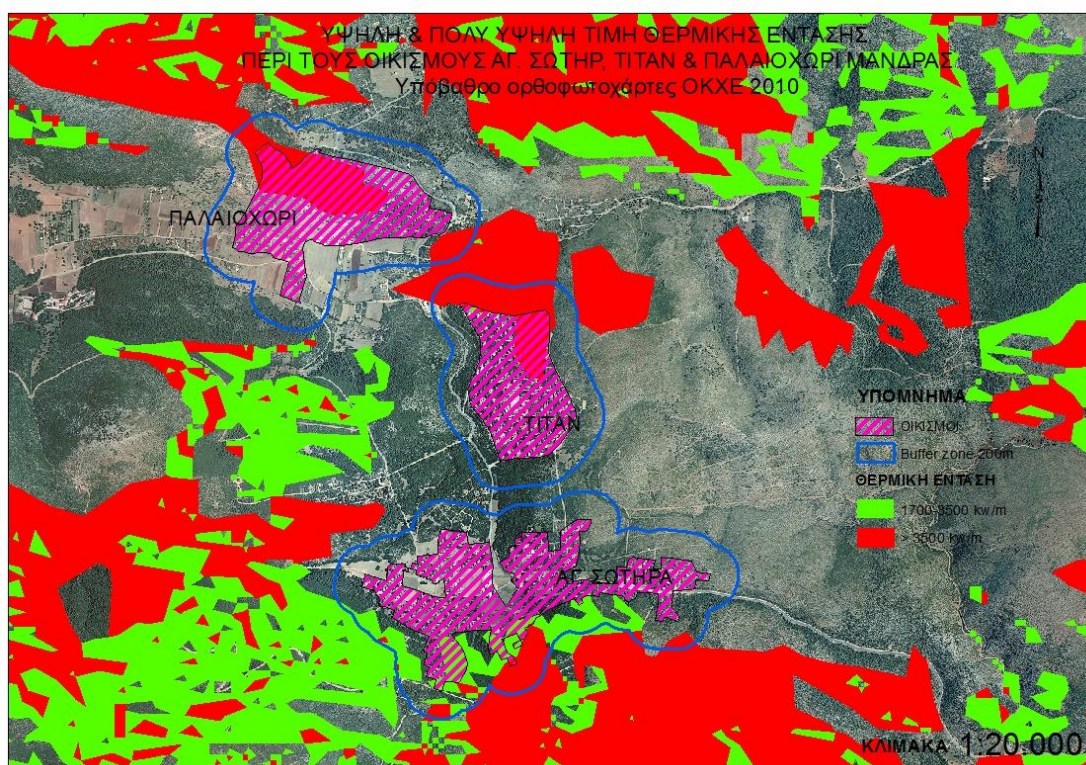


Εικόνα 48: Περιοχές με πολύ υψηλή τιμή θερμικής έντασης μετώπου, της περιοχής μελέτης



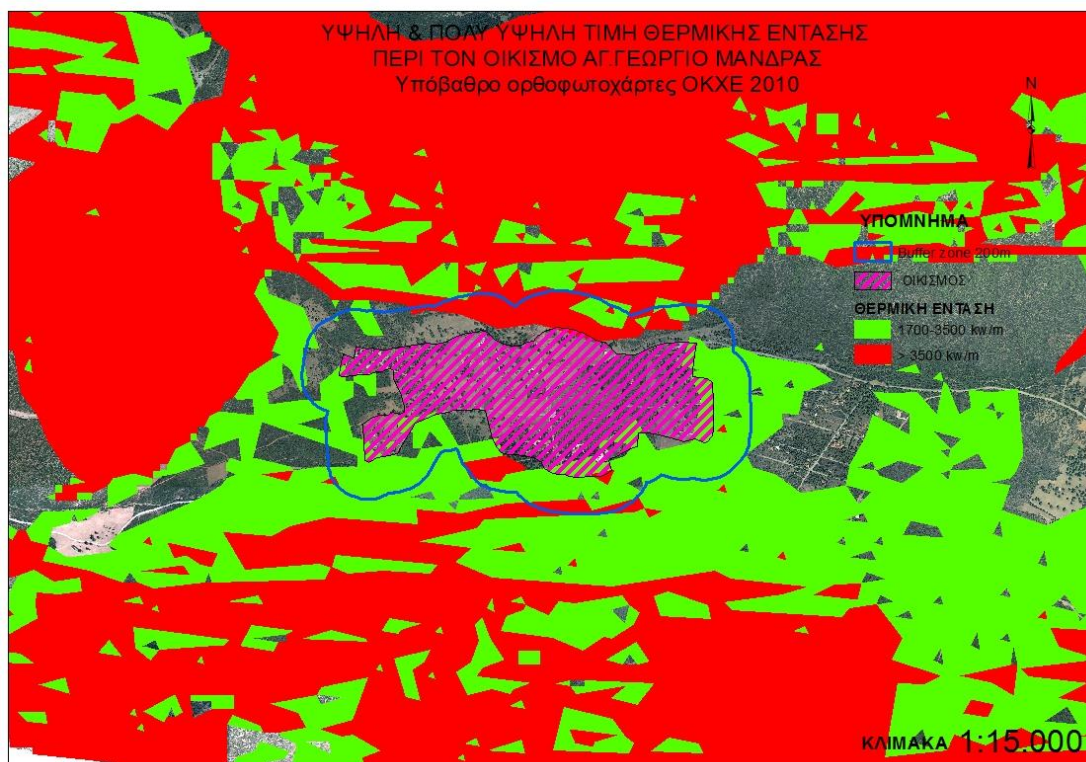
Εικόνα 49: Απεικόνιση της τιμής της θερμικής έντασης μετώπου στην περιοχή του Ποικίλου όρους

Παρατηρώντας τις τιμές θερμικής έντασης στις περιοχές, όπου βρίσκονται οικισμοί και σε μια ζώνη διακοσίων μέτρων γύρω απ' αυτούς διαπιστώνεται ότι, ορισμένοι θα αντιμετωπίσουν σοβαρές δυσκολίες στην αντιμετώπιση ενός συμβάντος αφού η τιμή της υπερβαίνει τα 1700 kw/m και σε πολλές περιπτώσεις τα 3500 kw/m. Η αναγνώριση τέτοιων περιπτώσεων, για οικισμοί που βρίσκονται εντός δασών όπως Αγ. Σωτήρ, Τιτάν, Αγ. Γεώργιος, Νέα Ζωή και Παλαιοχώρι Μάνδρας και Πόρτο Γερμενό Βιλίων (εικόνες 50, 51, 52, 53) έχει ιδιαίτερο ειδικό βάρος με κριτήριο τις πιθανές συνέπειες στους ανθρώπους.

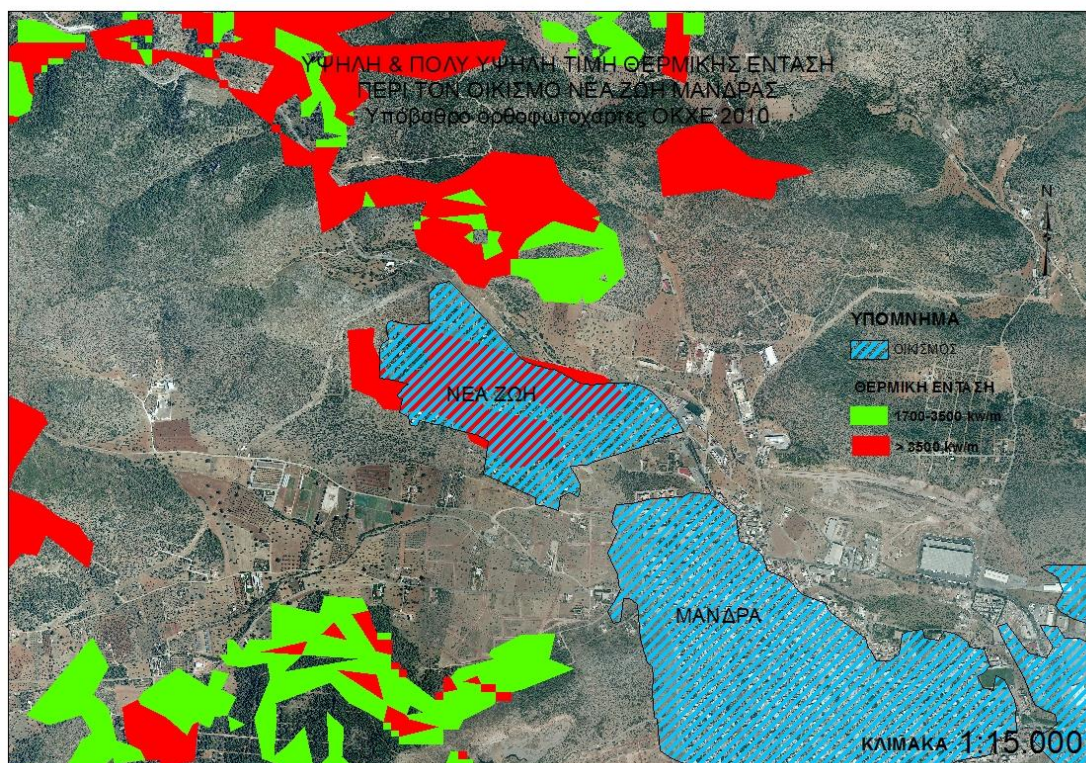


Εικόνα 50: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου περί τους οικισμούς Αγ. Σωτήρ, Τιτάν και Παλαιοχώρι Μάνδρας

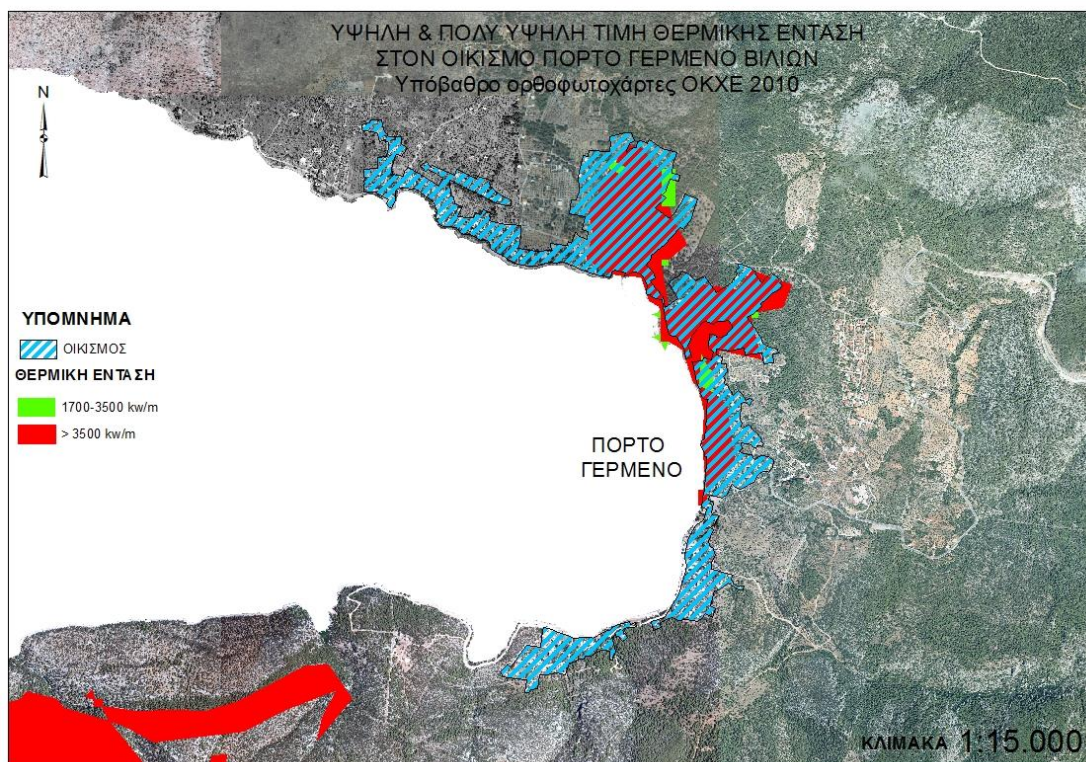
Συμπληρωματικά των παραπάνω αναφέρεται ότι, η πόλη των Ερυθρών, που ευρίσκεται σε πεδινή περιοχή με χαμηλή κυρίως αγροτική βλάστηση, που δίνει χαμηλές τιμές θερμικής έντασης σε μια ενδεχόμενη πυρκαγιά, αντιμετωπίζει την πιθανότητα πυρκαγιάς υψηλής θερμικής έντασης που προέρχεται από το όμορό της πυκνό δάσος μικτής βλάστησης, στα νότια της πόλης, το οποίο έχει προέλθει από αναδάσωση (Εικόνα 54).



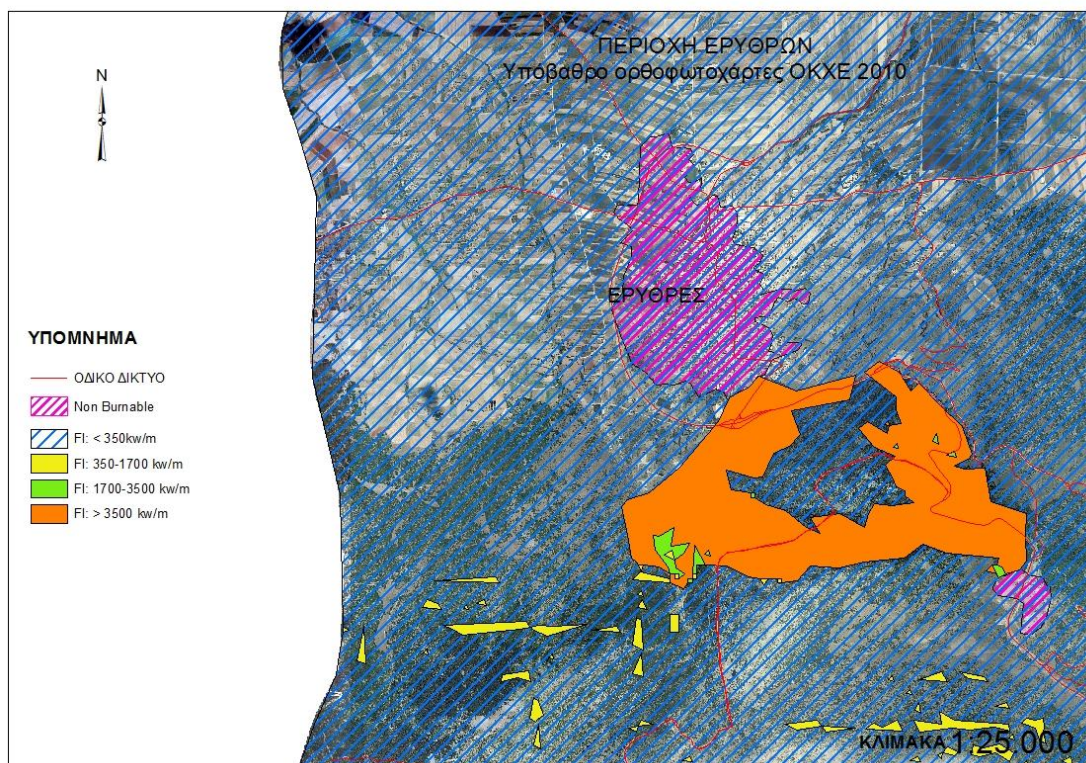
Εικόνα 51: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου περί τον οικισμό Αγ. Γεώργιο Μάνδρας



Εικόνα 52: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου στον οικισμό Νέα Ζωή Μάνδρας

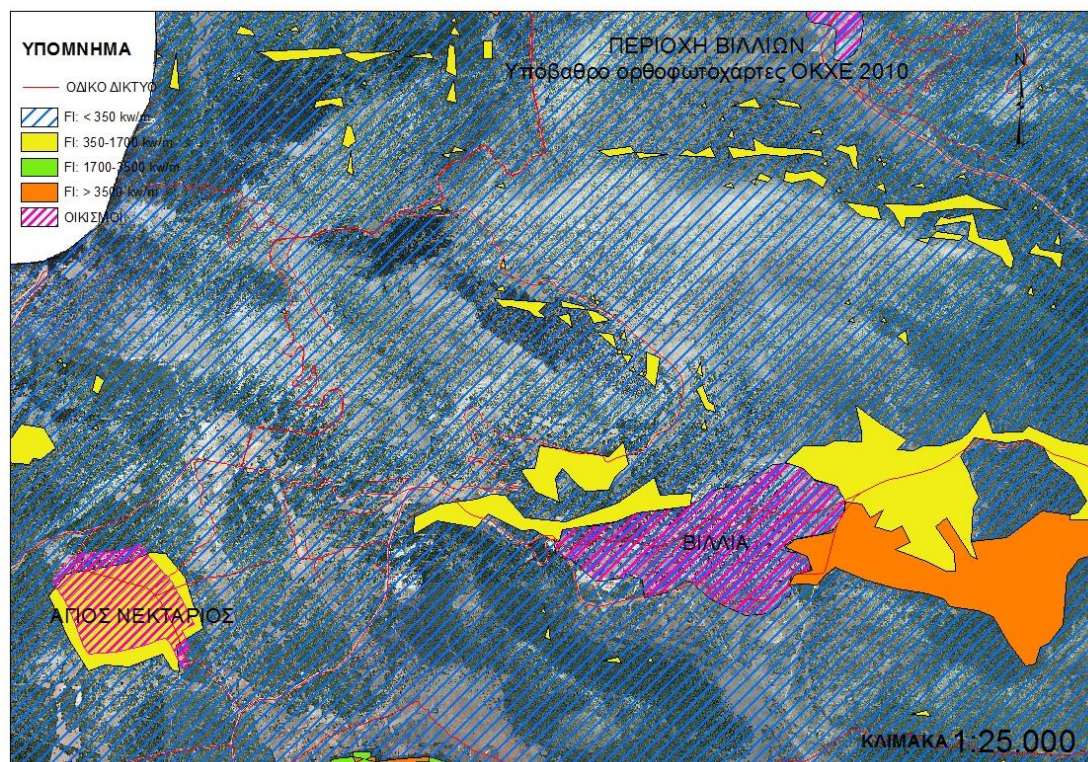


Εικόνα 53: Απεικόνιση υψηλής και πολύ υψηλής τιμής θερμικής έντασης μετώπου στον οικισμό Πόρτο Γερμενό Βιλίων



Εικόνα 54: Απεικόνιση της τιμής της θερμικής έντασης μετώπου στην ευρύτερη περιοχή της πόλης των Ερυθρών

Επίσης, στην ευρύτερη περιοχή της πόλης των Βιλίων, η επιφανειακή βλάστηση εντός των δασών και δασικών εκτάσεων είναι κατά κανόνα μικρής πυκνότητας λόγω του βραχώδους εδάφους της περιοχής. Έτσι λογικά αναμένονται χαμηλής θερμικής έντασης πυρκαγιές και κατά θέσεις μόνο μέσης τιμής θερμικής έντασης. Ενδεικτικό είναι το παράδειγμα του οικισμού του Αγίου Νεκταρίου. Μόνο στις νοτιοανατολικές παρυφές της πόλης, όπου φύεται υψηλό δάσος χαλεπίου με πυκνό υπόροφο αναμένεται υψηλή θερμική ένταση μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς (Εικόνα 55).



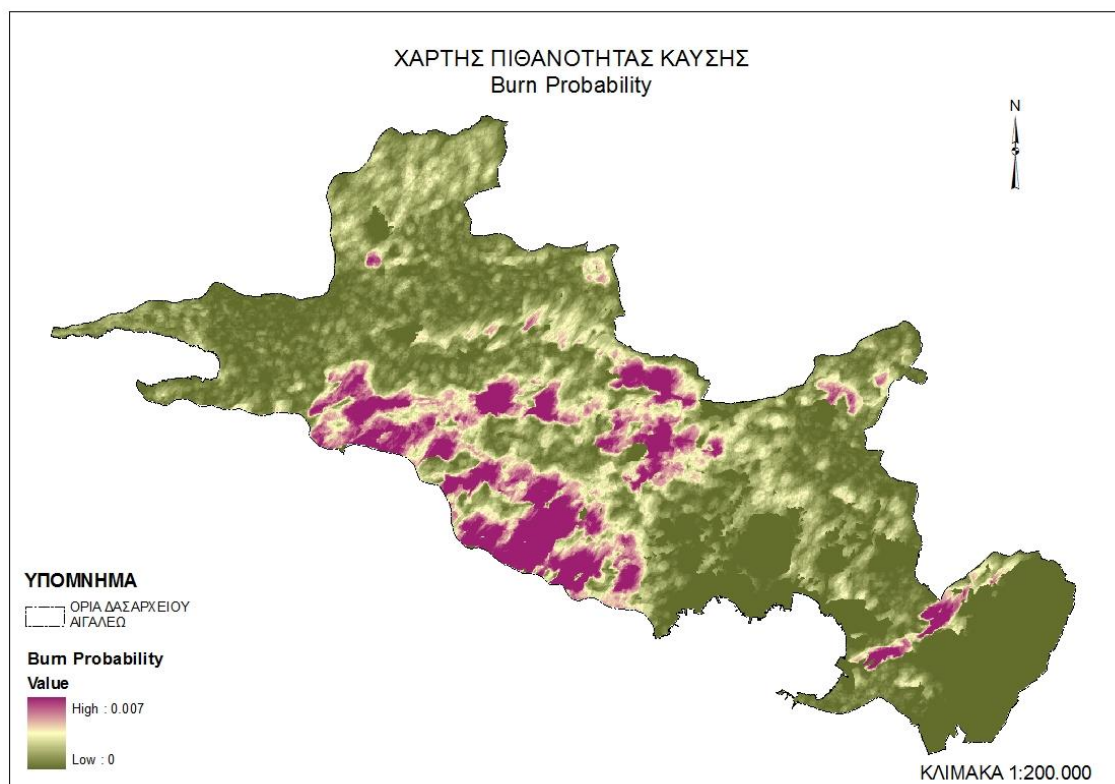
Εικόνα 55: Απεικόνιση της τιμής της θερμικής έντασης μετώπου στην ευρύτερη περιοχή της πόλης των Βιλίων

4.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Η χωρική αξιολόγηση του κινδύνου καταστροφής από πυρκαγιά απαιτεί να εκτιμηθεί, για όλη την περιοχή μελέτης, η πιθανότητα να καεί κάθε θέση, από πυρκαγιά με δεδομένα χαρακτηριστικά.

Το λογισμικό προσομοίωσης δασικών πυρκαγιών FlamMap προσφέρει μια προσέγγιση για να εκτιμηθεί στο χώρο αυτή η πιθανότητα. Έτσι, έγινε με το FlamMap προσομοίωση πολλαπλών τυχαίων σημείων ανάφλεξης, 10.000 στον αριθμό, στην περιοχή μελέτης, και με χρόνο προσομοίωσης 5h υπό συνθήκες

παρόμοιες με αυτές των ιστορικών πυρκαγιών της περιοχής και εκτιμήθηκε η διαφορετική πιθανότητα καύσης (Burn Probability), σε κάθε θέση της περιοχής. Επισημαίνεται ότι, με δεδομένο ότι τόσο ο αριθμός των αναφλέξεων όσο και ο χρόνος προσομοίωσης επιλέγονται αυθαίρετα, η υπολογιζόμενη από το FlamMap πιθανότητα καύσης δεν είναι πραγματική πιθανότητα αλλά αποτελεί ένα σχετικό δείκτη της πιθανότητας καύσης που επιτρέπει συγκρίσεις στον χώρο (http://www.firewords.net/definitions/burn_probability.htm).



Εικόνα 56: Πιθανότητα καύσης σε κάθε σημείο της περιοχής μελέτης (Burn Probability)

Στην εικόνα 56 παρουσιάζεται η πιθανότητα καύσης κάθε σημείου της περιοχής μελέτης με δεδομένη την καύσιμη ύλη, ανάγλυφο και μετεωρολογικές συνθήκες, από όπου προκύπτει, το ποιες περιοχές έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να καούν. Με την προσομοίωση της ανάπτυξης πυρκαγιάς, για το συγκεκριμένο αριθμό αναφλέξεων και χρόνο προσομοίωσης, υπολογίστηκε η πιθανότητα, κάθε συγκεκριμένη θέση της περιοχής μελέτης, να βιώσει δασική πυρκαγιά κυμαίνεται από 0 ως 0,007.

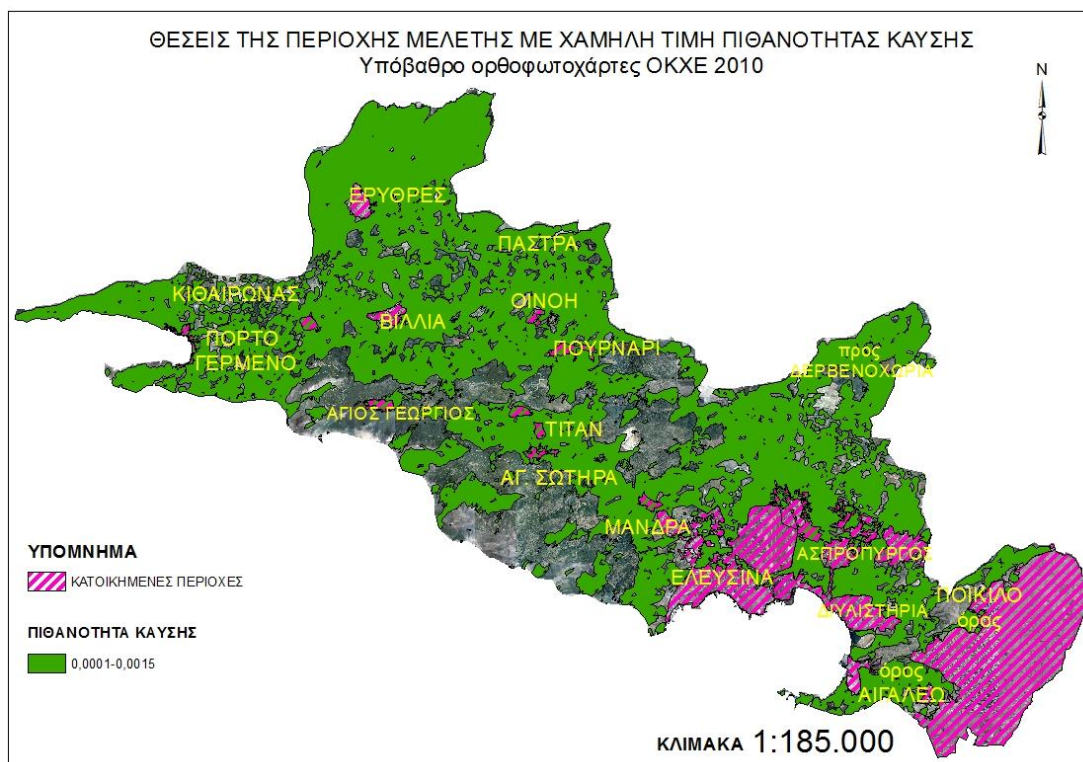
Για διευκόλυνση της παρουσίασης των αποτελεσμάτων και της σύγκρισης των διαφόρων περιοχών μεταξύ τους έγινε μια λογική κατηγοριοποίηση της πιθανότητας καύσης σε τρεις κλάσεις («χαμηλή», «μέση», «υψηλή»), όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 11.

Πίνακας 11: Αντιστοίχιση της πιθανότητας καύσης με έναν χαρακτηρισμό

Κατηγορία	Burn Probability	Χαρακτηρισμός
1	0 - 0,0015	"χαμηλή"
2	0,0016 - 0,0039	"μέση"
3	0,004 - 0,007	"υψηλή"

Στις αστικές κατοικημένες περιοχές καθώς και σε αυτές με ποικίλες άλλες ανθρωπογενείς χρήσεις, όπως λατομικές, βιομηχανικές, εμπορικές, κτηνοτροφικές, η πιθανότητα καύσης είναι μηδέν. Επίσης, μηδενική είναι και σε ακάλυπτες πεδινές εκτάσεις, βραχώδεις, άγονες εκτάσεις χωρίς ή με σχεδόν ανύπαρκτη δασική βλάστηση, όπως η κορυφή του Κιθαιρώνα. Δεν απουσιάζουν βέβαια και καλυμμένες, μάλλον από αραιή δασική βλάστηση, εκτάσεις με μηδενική πιθανότητα καύσης οι οποίες προφανώς δεν βρίσκονται στην κατεύθυνση κίνησης μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς.

Στην εικόνα 57 παρουσιάζονται οι θέσεις της περιοχής μελέτης, όπου η πιθανότητα καύσης είναι χαμηλή. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο μέρος της εξεταζόμενης έκτασης παρουσιάζει χαμηλή πιθανότητα καύσης. Στις εκτάσεις αυτές περιλαμβάνονται όλες σχεδόν οι καλλιεργημένες εκτάσεις, όπως τα πεδινά των Ερυθρών, των Βιλίων και της Οινόης, οι αγροτικές εκτάσεις περί τον οικισμό Πουρνάρι και το Θριάσιο πεδίο.

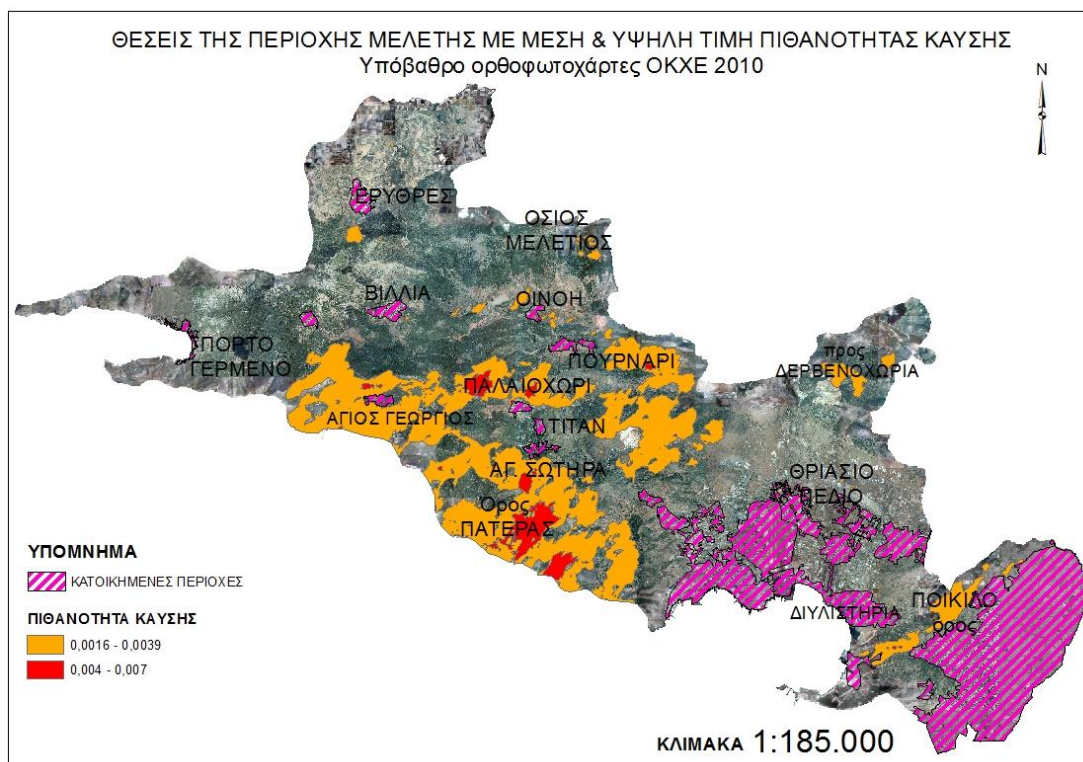


Εικόνα 57: Θέσεις με χαμηλή τιμή πιθανότητας καύσης, της περιοχής μελέτης

Χαμηλή πιθανότητα καύσης έχουν επίσης τα δάση και οι δασικές εκτάσεις του βουνού του Κιθαιρώνα, το μεγαλύτερο μέρος των δασών νότια των Βιλίων και της Οινόης ως το Πουρνάρι, καθώς και του όρους Πάστρα, δάση με υπόροφο πρίνο και πρινώνες δυτικά του οικισμού Τιτάν, καλλιεργούμενες και δασικές εκτάσεις μικρής και μέσης κάλυψης ανοιχτών θαμνώνων αλλά και δάση με αραιό υπόροφο περί την πόλη της Μάνδρας, το όρος Αιγάλεω και μεγάλο μέρος του Ποικίλου.

Οι περιοχές της περιοχής μελέτης με μέση και υψηλή πιθανότητα καύσης, εντοπίζονται κυρίως στην κεντρική περιοχή της εξεταζόμενης έκτασης και παρουσιάζονται στην εικόνα 58.

Για τις θέσεις, όπου η βλάστηση περιγράφεται από τα μοντέλα «θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων Ι (-1,5m)» και «θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων ΙΙ (1,5-3m)» η τιμή της πιθανότητας καύσης είναι «μέση» και «υψηλή» ενώ το μοντέλο καύσιμης ύλης «πρινώνες» παρουσιάζει κατά κανόνα μια «μέση» πιθανότητα καύσης. Η μέγιστη πιθανότητα καύσης παρατηρείται σε ότι αφορά κυρίως στον τύπο βλάστησης δασών χαλεπίου πεύκης με υπόροφο αείφυλλα πλατύφυλλα.



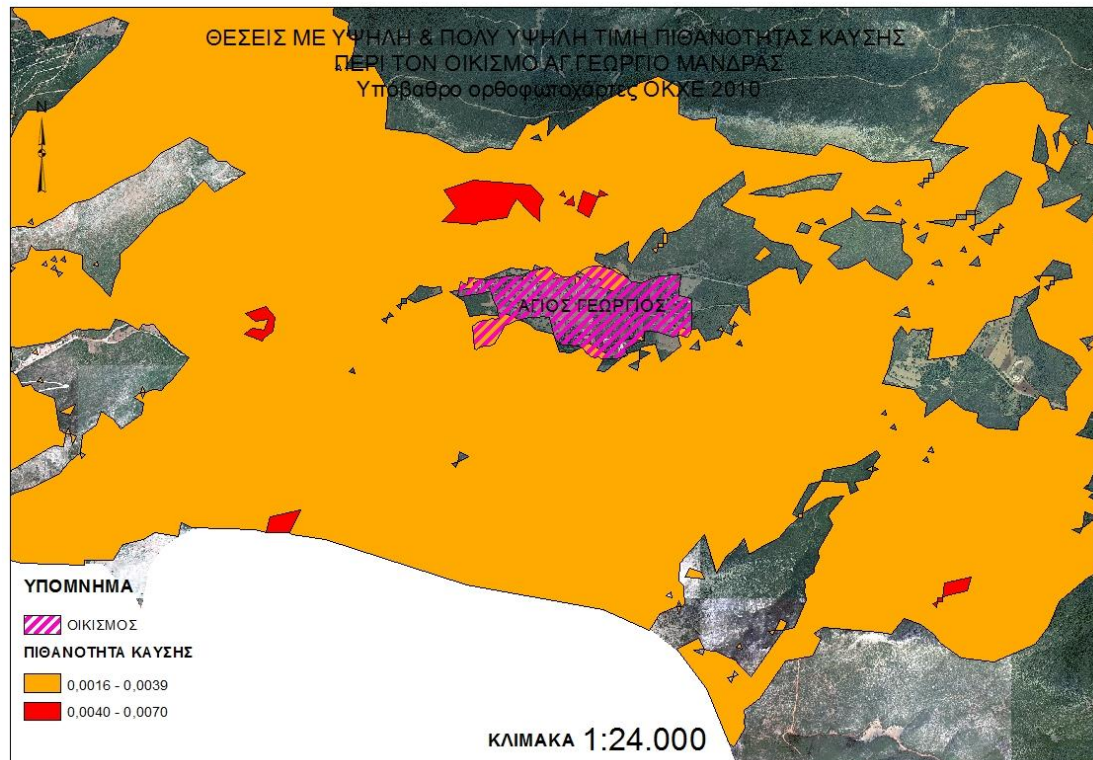
Εικόνα 58: Θέσεις με μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, της περιοχής μελέτης

Πρέπει βέβαια να επισημανθεί ότι η πιθανότητα μια θέσης να καεί δεν επηρεάζεται μόνο από τον τύπο της βλάστησης αλλά και από τη οριζόντια συνέχεια της βλάστησης στην περιοχή, την κλίση αλλά και την έκθεση σε σχέση με την επικρατούσα κατεύθυνση του ανέμου κατά την αντιτυρική περίοδο. Έτσι, υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, παρουσιάζεται σε περιοχές με ποικίλη κλίση, από 10 ως και πάνω από 90%. Επίσης, ο προσανατολισμός στις περιοχές που κινδυνεύουν περισσότερο ποικίλει, με μια μικρή υπέρσχυση των βόρειων εκθέσεων. Όσον αφορά το υψόμετρο παρουσιάζεται μεγάλη διακύμανση από 0 ως και 1000m.

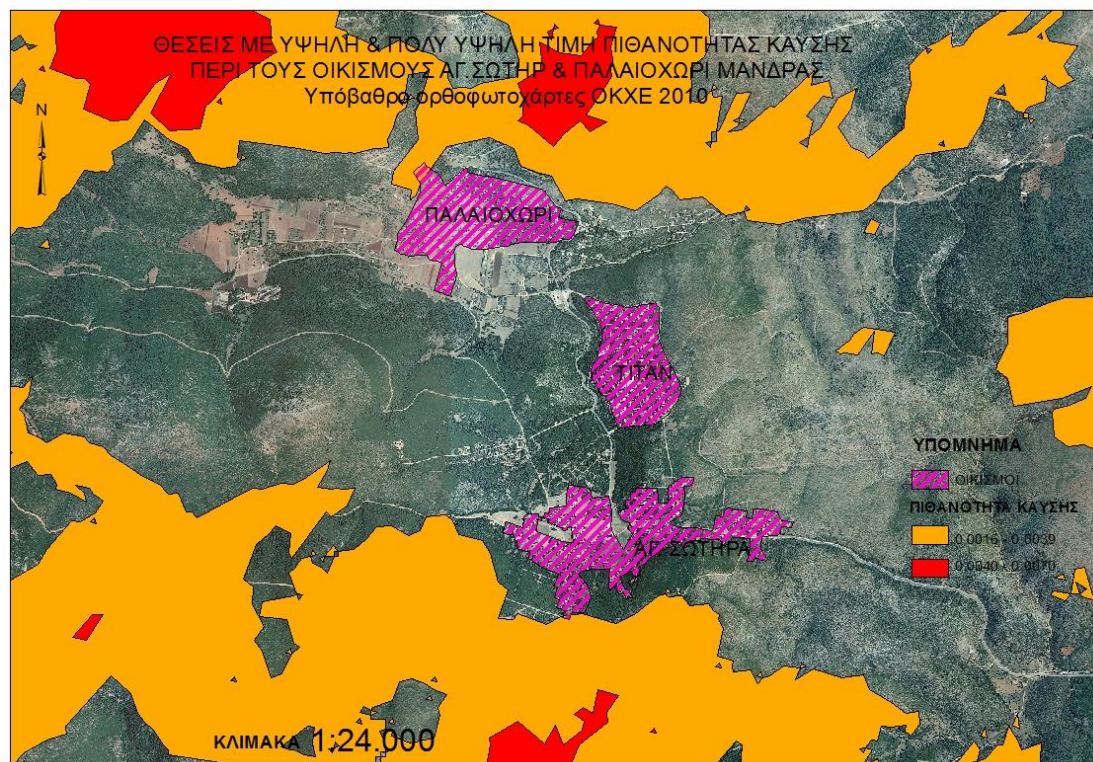
Στο σύνολο της περιοχής μελέτης μια μέση τιμή πιθανότητας καύσης παρουσιάζεται σε μεμονωμένες θέσεις περί τη μονή Οσίου Μελετίου, βόρεια της Οινόης και στις δασικές εκτάσεις ανατολικά των Δερβενοχωρίων.

Μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης παρατηρείται σε όλο το μήκος του όρους Πατέρας, στο μεγαλύτερο μέρος της αναδασωτέας έκτασης του έτους 1985, η οποία εκτείνεται απ' το ύψος περίπου των διοδίων, δυτικά της Μάνδρας, νότια του οικισμού Αγ. Σωτήρ, περιβάλλει τον οικισμό του Αγ. Γεωργίου Μάνδρας ως την τοποθεσία Κρύο Πηγάδι Βιλιών (Εικόνες 59 και 60). Επίσης, μέση και υψηλή τιμή

πιθανότητας καύσης υπολογίστηκε και στα δάση και δασικές εκτάσεις, βόρεια του Παλαιοχωρίου Μάνδρας.

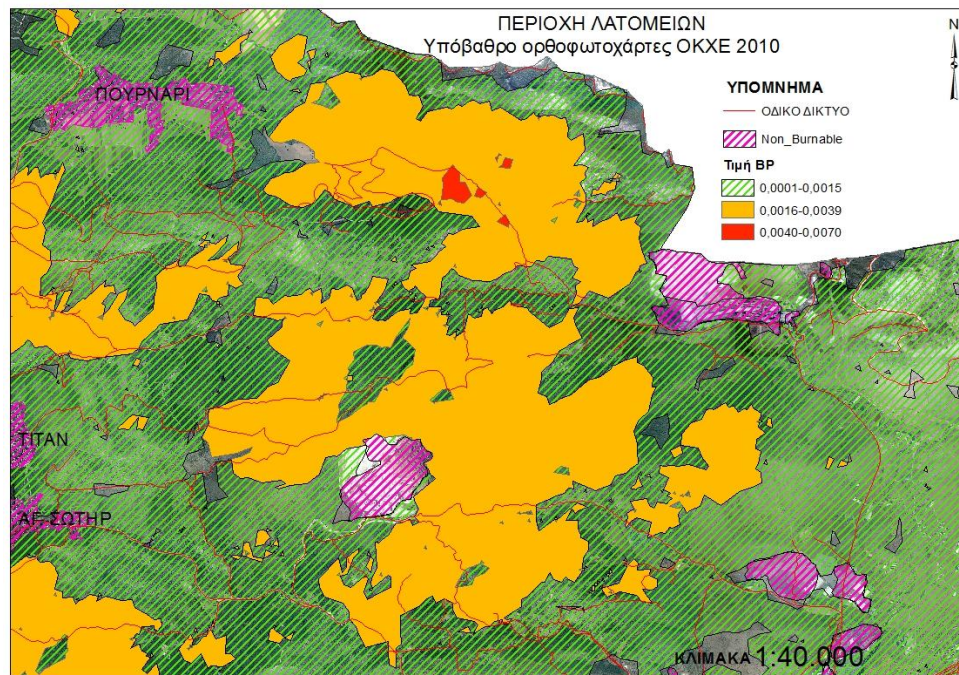


Εικόνα 59: Μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, περί τον οικισμό Αγ. Γεώργιο Μάνδρας

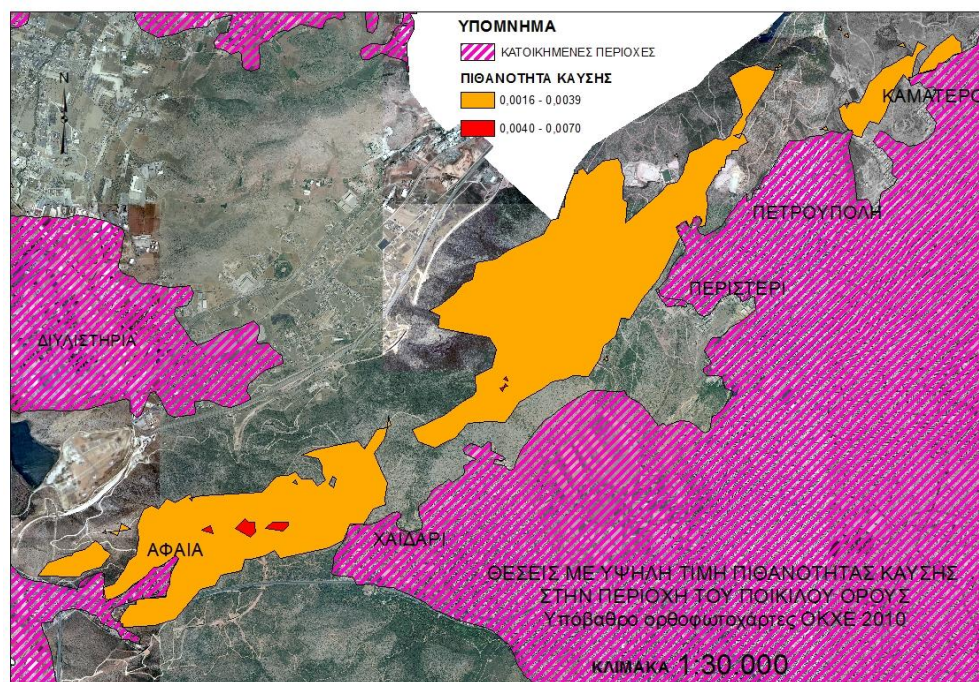


Εικόνα 60: Μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, περί τους οικισμούς Αγ. Σωτήρ και Παλαιοχώρι Μάνδρας

Τα δάση χαλεπίου με υπόροφο άρκευθο μεγάλου ύψους, βόρεια της πόλης της Μάνδρας και ανατολικά του οικισμού Πουρνάρι παρουσιάζουν μέση τιμή πιθανότητας καύσης και μόνο κατά θέσεις υψηλή (Εικόνα 61). Μέση τιμή πιθανότητας καύσης και κατά θέσεις υψηλή παρατηρείται επίσης κατά μήκος του Ποικίλου όρους (Εικόνα 62).



Εικόνα 61: Θέσεις με μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης, σε δάση χαλεπίου με υπόροφο μεγάλου ύψους άρκευθο



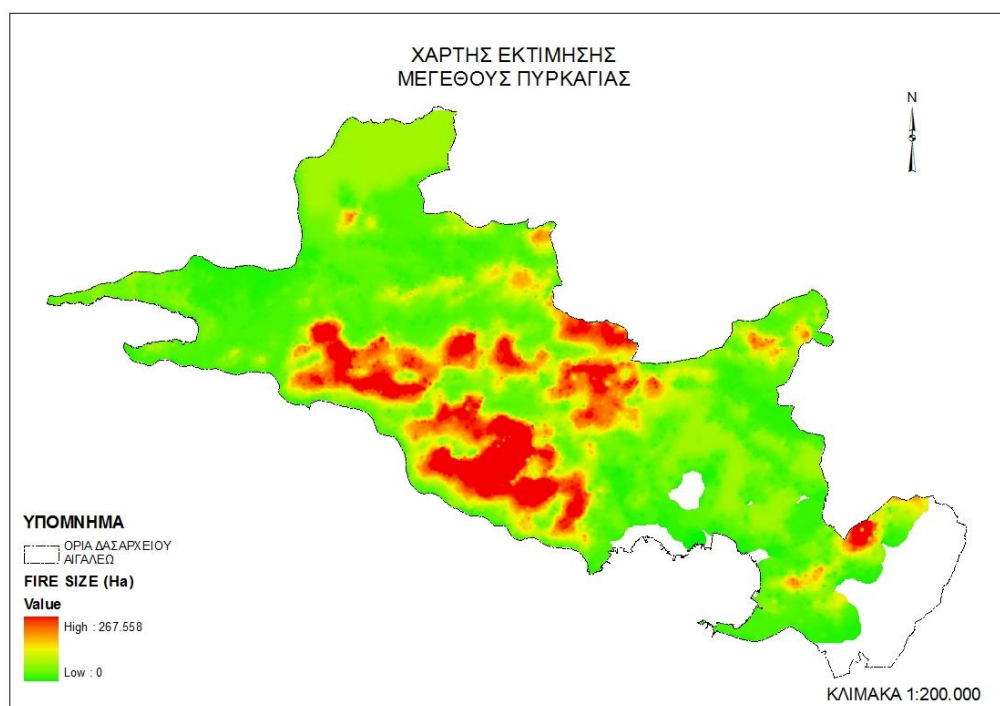
Εικόνα 62: Μέση και υψηλή τιμή πιθανότητας καύσης στο Ποικίλο όρος

4.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΞΙΩΝ ΠΟΥ ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΥΝ

Η σύγχρονη προσέγγιση της ποσοτικής ανάλυσης του κινδύνου βασίζεται στο συνδυασμό των πιθανών συμπεριφορών μιας πυρκαγιάς και των αποτελεσμάτων της. Κατά τη διαδικασία της ανάλυσης με το FlamMap οι συντεταγμένες (x,y) και το σχετικό μέγεθος της κάθε προσομοιωμένης πυρκαγιάς αποθηκεύονται με τη μορφή ενός αρχείου κειμένου, τη Λίστα Μεγέθους Πυρκαγιάς (Fire Size List) (McHugh, 2012). Με τη βοήθεια του ArcFuels αυτό το αρχείο μετατρέπεται σε ένα γεωαναφερμένο shapefile (Western Wildland Environmental Threat Assessment Center, 2016).

Στην παρούσα μελέτη, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιών (Expected fire size) κι ως εκ τούτου της αναμενόμενης καμένης έκτασης για κάθε ένα σημείο ανάφλεξης, που επιλέχθηκε τυχαία, στην περιοχή ενδιαφέροντος και στο σύνολό της, εκτιμήθηκε το οικονομικό κόστος απ' την απώλεια της δασικής γης, στο οποίο εμπεριέχεται η απώλεια των αξιών, που συνδέονται και προσφέρονται από το δάσος, εξαιτίας των δασικών πυρκαγιών.

Στην εικόνα 63 παρουσιάζεται το αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς που προέκυψε από κάθε τυχαίο σημείο ανάφλεξης.



Εικόνα 63: Εκτίμηση αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς, σε κάθε σημείο εκδήλωσης πυρκαγιάς, της περιοχής μελέτης

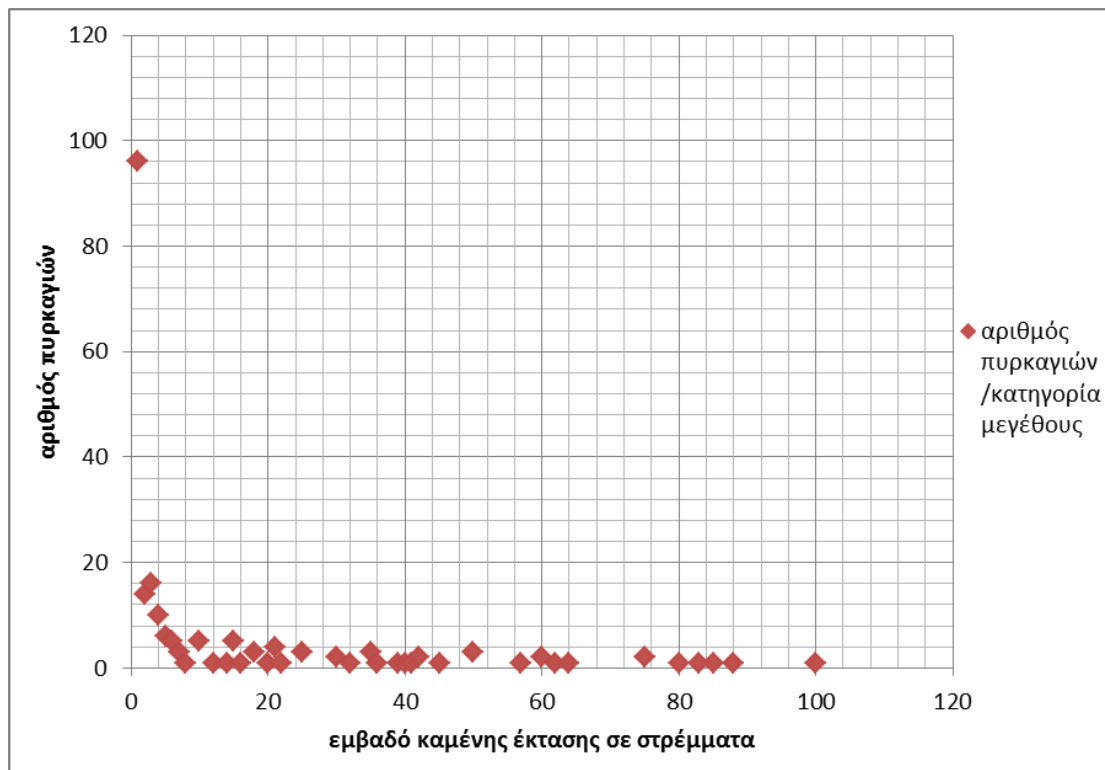
Είναι εμφανές ότι, εντός των αστικών περιοχών (λευκού χρώματος) δεν αναμένεται απώλεια εκτάσεων από δασική πυρκαγιά. Οι εκτάσεις αυτές καταλαμβάνουν το 7,5% του συνόλου της έκτασης της περιοχής μελέτης.

Από τη στατιστική επεξεργασία του ιστορικού περιστατικών πυρκαγιών, στο Δασαρχείο Αιγιάλεω, για την χρονική περίοδο 1985 – 2012, προκύπτει ότι, ο μεγαλύτερος αριθμός συμβάντων, συγκεκριμένα το 44,44% του συνόλου των 216 καταγεγραμμένων πυρκαγιών, αφορά περιστατικά με εμβαδό μικρότερο του ενός (1) στρέμματος (ή 0,1 ha). Ποσοστό 27,78% και ποσοστό 22,22% του συνόλου των συμβάντων αφορούν πυρκαγιές από 1,1 ως 10 στρέμματα (ή 0,11 – 1 ha) και πυρκαγιές από 10,1 ως 100 στρέμματα (ή 1,01 – 10 ha) αντίστοιχα, ενώ ένα μικρό ποσοστό περιστατικών, συνολικά 5,56% (3,24+1,86+0,46) αφορά πυρκαγιές μεγέθους μεγαλύτερου των εκατό στρεμμάτων (ή > 10,01 ha) (Πίνακας 12).

Πίνακας 12: Αριθμός συμβάντων ανά τάξη μεγέθους πυρκαγιάς του καταγεγραμμένου ιστορικού πυρκαγιών για την περιοχή μελέτης

αριθμός πυρκαγιών	μέγεθος πυρκαγιάς (στρ.)	μέγεθος πυρκαγιάς (ha)	ποσοστό (%) επί του συνόλου των πυρκαγιών
96	1	0,1	44,44
60	1,1 - 10	0,11 - 1	27,78
48	10,1 - 100	1,01 - 10	22,22
7	100,1 - 1000	10,01 - 100	3,24
4	1000,1 - 10000	100,01 - 1000	1,86
1	> 10000	> 1000	0,46

Στον πίνακα 11 φαίνεται ότι το 94,44% του συνόλου των καταγεγραμμένων περιστατικών πυρκαγιών, της χρονικής περιόδου 1985 – 2012, αποτελεί συμβάντα μικρότερα των 100 στρεμμάτων (10 ha) από τα οποία το 44,44% αποτελούν πυρκαγιές εμβαδού μόλις ενός στρέμματος (0,1ha). Στην εικόνα 64 παρουσιάζεται η κατανομή των περιστατικών πυρκαγιών, μεγέθους ως εκατό στρέμματα (ως 10 ha) καμένη έκταση.



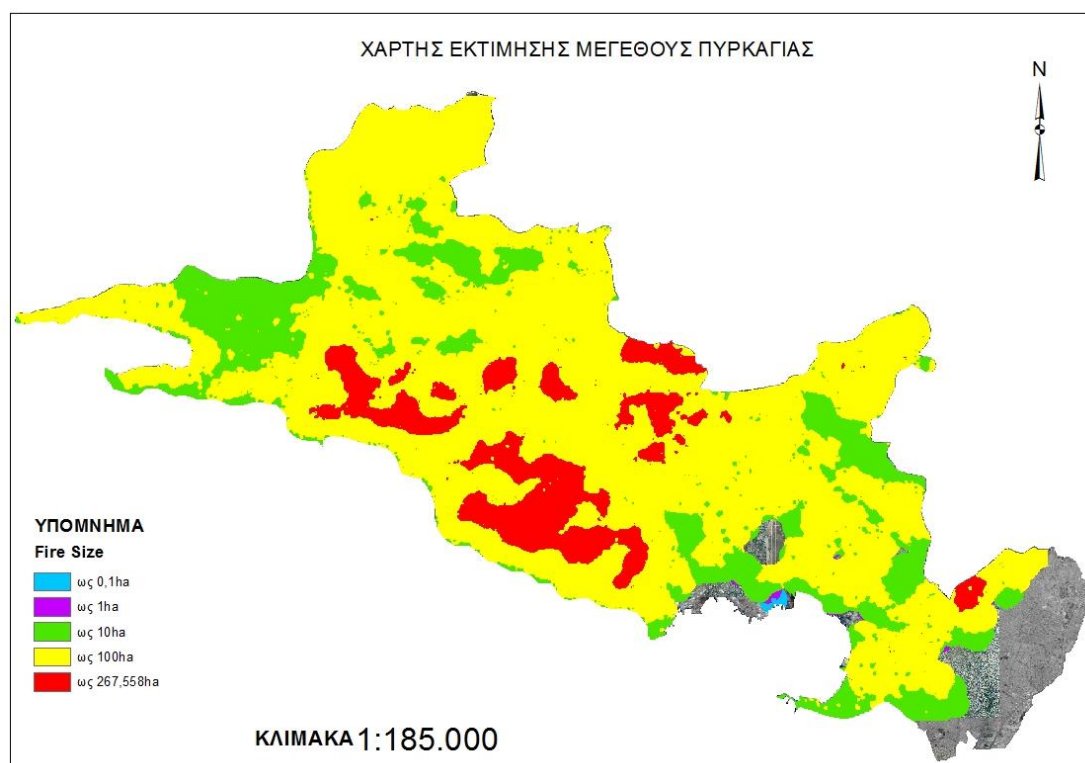
Εικόνα 64: Κατανομή των καταγεγραμμένων περιστατικών πυρκαγιών του Δασαρχείου Αιγιάλεω ανάλογα με το μέγεθος της καμένης έκτασης

Δεδομένου ότι, το μέγιστο αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς για τους τύπους της καύσιμης ύλης της περιοχής μελέτης υπολογίστηκε σε 267,558 ha, όπως προέκυψε από την προσομοίωση, έγινε κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων κατά τρόπο παρόμοιο με αυτή των πραγματικών δεδομένων, όπως φαίνεται στον πίνακα 13.

Πίνακας 13: Κατηγοριοποίηση του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς

Κατηγορία	Τιμή αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς (Expected Fire Size) σε ha
1	< 0,1
2	0,11 - 1
3	1,01 - 10
4	10,01 - 100
5	100 – 267,558

Η κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς, όπως προέκυψαν από την προσομοίωση, παρουσιάζεται στην εικόνα 65.



Εικόνα 65: Κατηγοριοποίηση σε πέντε κλάσεις, του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς, σε κάθε σημείο ανάφλεξης, της περιοχής μελέτης

Κάθε μία από τις πέντε κατηγορίες τιμών αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς συμμετέχει με ποσοστό επί του 92,5% του συνόλου της περιοχής μελέτης, δηλαδή επί των εκτάσεων, όπου αναμένεται επέκταση πυρκαγιάς. Προς διευκόλυνση της παρουσίασης των αποτελεσμάτων αντιστοιχήθηκαν οι τιμές αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς, πάνω από 1 εκτάριο (10 στρέμματα), οι οποίες αφορούν σχεδόν το σύνολο των δασικών εκτάσεων της εξεταζόμενης περιοχής, όπως φαίνεται στον πίνακα 14. Πρόκειται για τις δασικές εκτάσεις, όπου η παρουσία της βλάστησης δικαιολογεί έναρξη και εξέλιξη πυρκαγιών και το μέγεθος της καμένης έκτασης ρυθμίζεται από παράγοντες όπως η συνέχεια και οι διαφορετικοί τύποι καύσιμης ύλης ή ο ρυθμός εξάπλωσης.

Μια πολύ μικρή τιμή μεγέθους πυρκαγιάς υπολογίστηκε για κάποιες χέρσες ή και καλλιεργούμενες εκτάσεις δυτικά της Χαλυβουργικής, για τις οποίες υπολογίστηκε ότι το εμβαδό της καμένης έκτασης δεν θα ξεπεράσει το 1ha και αφορά μόλις ένα ποσοστό 0,2% επί των εκτάσεων, όπου αναμένεται επέκταση πυρκαγιάς.

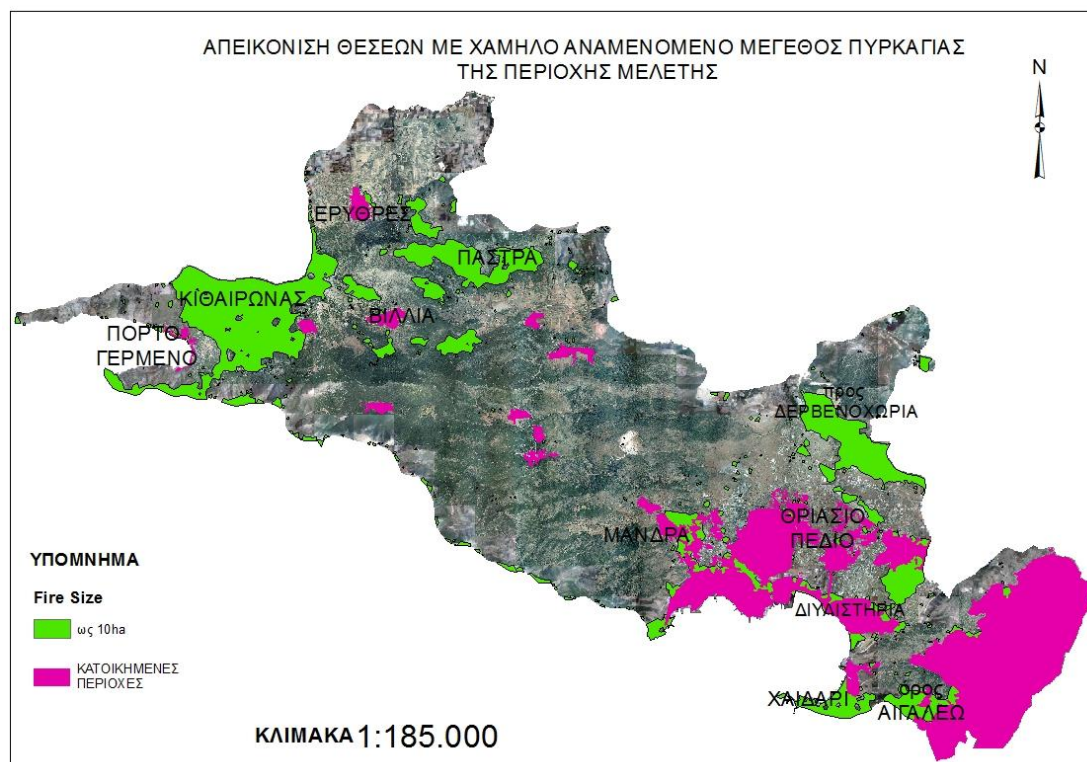
Πίνακας 14: Ποσοστό (%) συμμετοχής των διαφόρων κατηγοριών μεγέθους πυρκαγιάς επί των εκτάσεων, στις οποίες αναμένεται έναρξη & εξέλιξη πυρκαγιάς

Κατηγορία	Τιμή (ha) αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς (Expected Fire Size)	Ποσοστό (%) επί των εκτάσεων, που αναμένεται εκδήλωση & εξέλιξη πυρκαγιάς	Χαρακτηρισμός τιμής αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς
1	< 0,1	0,11	...
2	0,11 - 1	0,09	...
3	1,01 - 10	17,12	χαμηλή
4	10,01 - 100	72,15	μέση
5	> 1000	10,53	υψηλή

Όμως απώλειες σε κατοικημένες περιοχές αναμένονται από την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών στις όμορες δασικές εκτάσεις και εντοπίζονται τόσο πλησίον του αστικού ιστού, επί του Ποικίλου όρους όσο και στους δήμους Ασπροπύργου, Ελευσίνας, Μάνδρας αλλά και σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις όπως τα διυλιστήρια Ασπροπύργου, η Χαλυβουργική και το πολεμικό αεροδρόμιο της Ελευσίνας.

Στο σύνολο σχεδόν των δασικών εκτάσεων της περιοχής μελέτης μπορεί να εκδηλωθεί πυρκαγιά μεγέθους μεγαλύτερου από 1 εκτάριο (10 στρέμματα).

Για δάση με απουσία υπόροφης βλάστησης, όπως το ελατοδάσος του Κιθαιρώνα ή με αραιό θαμνώδη υπόροφο, όπως στη ζώνη μίξης της ελάτης με την χαλέπιο πεύκη, αναδασωτέες εκτάσεις, που καλύπτονται με χαμηλού ύψους και μικρής ως μέσης κάλυψης αναγέννηση χαλεπίου πεύκης ή και θάμνων, υψηλά δάση χαλεπίου με υπόροφο πρίνο, όπως της περιοχής βόρεια του Ασπροπύργου και του όρους Πάστρα, ανοιχτοί θαμνώνες μικρής και μέσης κάλυψης, φρυγανότοποι, αγροτικές εκτάσεις και χορτολίβαδα, υπολογίστηκε αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς από 1 ως 10 ha (10 – 100 στρέμματα) (Εικόνα 66).

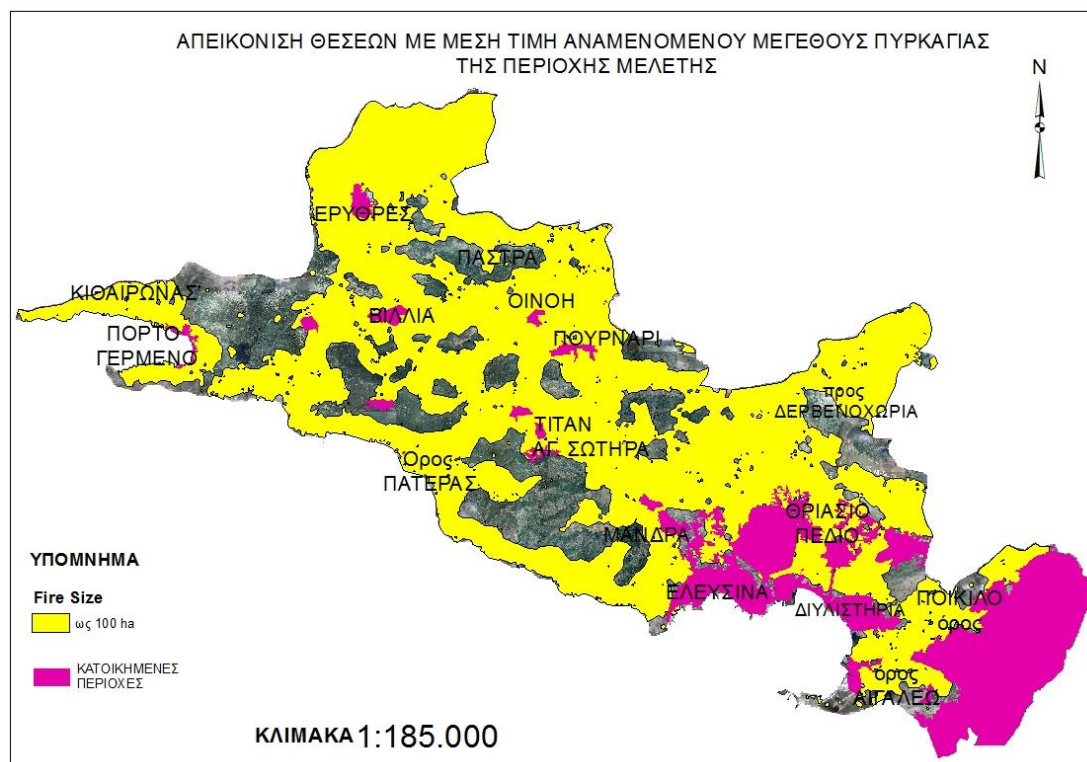


Εικόνα 66: Απεικόνιση θέσεων της περιοχής μελέτης, αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς ως 10 ha

Σε όλες τις πεδινές εκτάσεις, όπως ο κάμπος των Ερυθρών και το βαθύπεδο της Οινόης, οι αγροτικές εκτάσεις ανατολικά των Βιλιών και περί τον οικισμό Πουρνάρι καθώς και το Θριάσιο πεδίο, αναμένεται «μέση» τιμή μεγέθους πυρκαγιάς, δηλαδή από 10 ως 100 ha (100 ως 1000 στρέμματα).

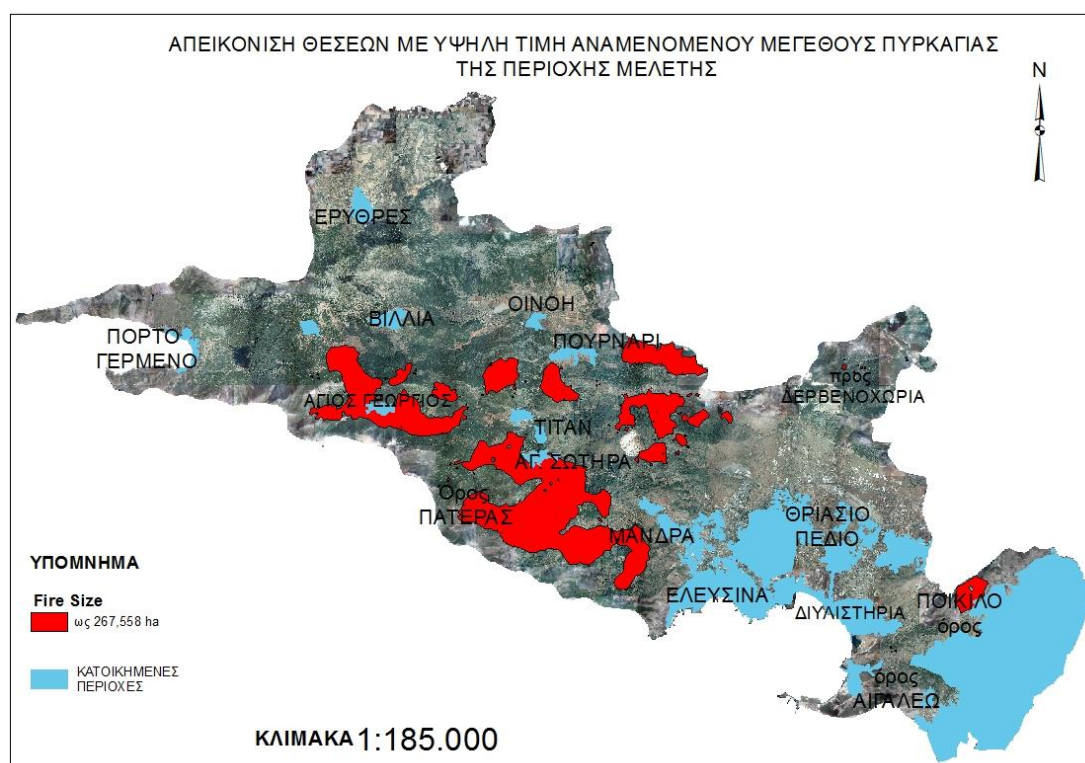
Μέση τιμή μεγέθους πυρκαγιάς υπολογίστηκε ότι προκύπτει από βλάστηση, που περιγράφεται απ' τα μοντέλα των αραιών και μέσης κάλυψης θαμνώνων καθώς και των πρινώνων. Αυτού του τύπου βλάστηση, απαντά στα ψηλά δάση, θαμνώνες και αναδασωτέες εκτάσεις, νότια του οικισμού Πουρνάρι και βόρεια του Παλαιοχωρίου Μάνδρας, δυτικά της Μάνδρας, στην περιοχή νότια του Παλαιοχωρίου Βιλιών, στα όρη, ανατολικά των Δερβενοχωρίων καθώς και στους ανοιχτούς θαμνώνες του Ποικίλου όρους κατά μήκος των δήμων Χαιδάρι, Περιστέρι, Πετρούπολη, Καματερό.

Επίσης, μέσο μέγεθος πυρκαγιάς αναμένεται σε τύπους βλάστησης, που κατατάσσονται στα μοντέλα των ψηλών μέσης ως πυκνής κάλυψης θαμνώνων, όπως στην περιοχή βόρεια της πόλης της Μάνδρας και ανατολικά του οικισμού Πουρνάρι με δάση χαλεπίου με υπόροφο άρκευθους και στην περιοχή του όρους Πατέρας, που περιβάλλουν τους οικισμούς Παλαιοχωρίου Μάνδρας, Τιτάν και Αγ. Σωτήρ (Εικ. 67).

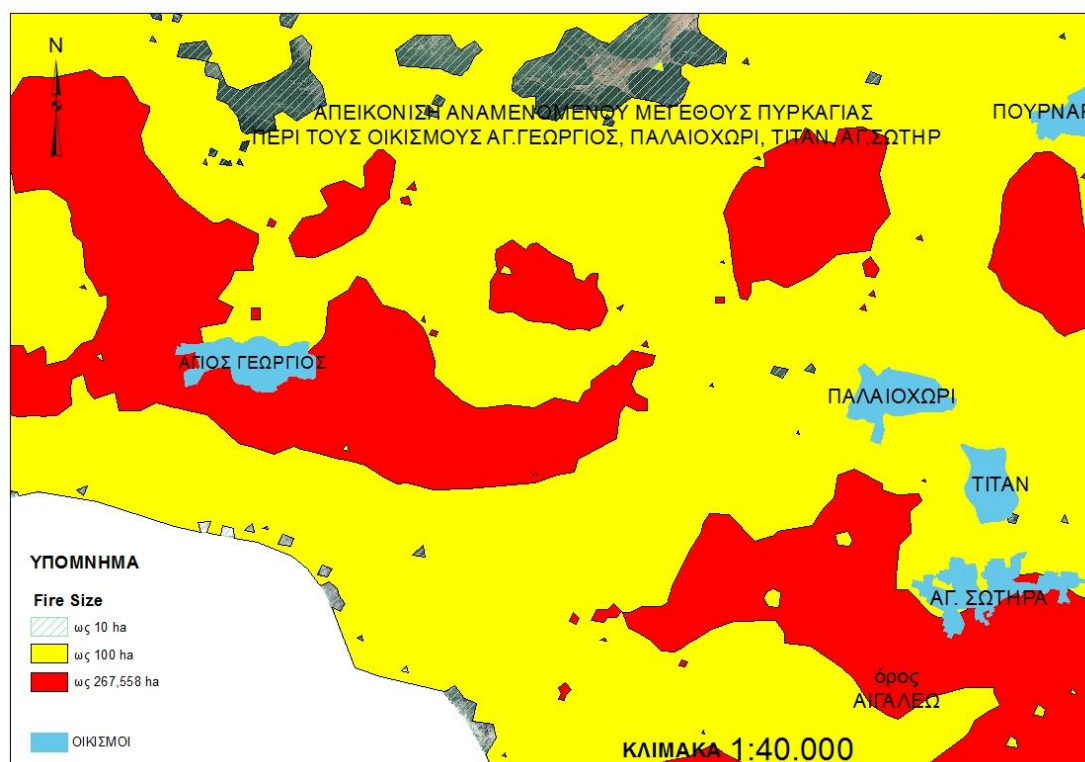


Εικόνα 67: Απεικόνιση θέσεων της περιοχής μελέτης, μέσου αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς (10 - 100 ha)

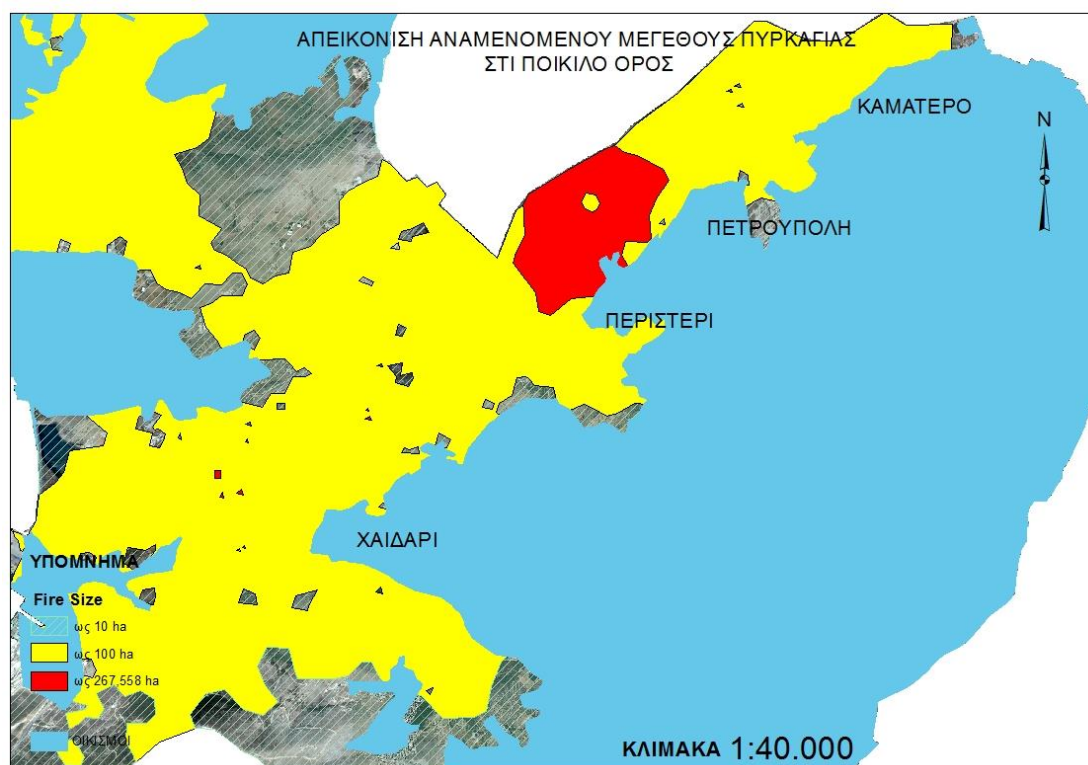
Σε ψηλά δάση χαλεπίου πεύκης με υπόροφο αείφυλλα πλατύφυλλα μέσου και μεγάλου ύψους αλλά και ανοιχτούς θαμνώνες με παρόμοια χαρακτηριστικά, όπως στα δάση του όρους Πατέρας και περί τον οικισμό Αγ. Γεωργίου, σε διάσπαρτες θέσεις περί τον οικισμό Πουρνάρι, εντός της αναδασωτέας από πυρκαγιά του όρους Πατέρας, νότια της Αγ. Σωτήρας και δυτικά της πόλης της Μάνδρας καθώς και επί του Ποικίλου όρους, βόρεια των δήμων Περιστερίου και Πετρούπολης αναμένεται μεγάλο μέγεθος πυρκαγιάς, μεγαλύτερο από 100 ha (Εικόνες 68, 69, 70, 71).



Εικόνα 68: Απεικόνιση θέσεων της περιοχής μελέτης, με ψηλή τιμή αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς (> 100 ha)



Εικόνα 69: Μέσο και υψηλό μέγεθος πυρκαγιάς (> 100 ha) αναμένεται στην περιοχή των οικισμών Αγ. Γεωργίου, Πλαιοχωρίου, Τιτάν και Αγ.Σωτήρος Μάνδρας



Εικόνα 70: Μέσο και υψηλό μέγεθος πυρκαγιάς (> 100 ha) πυρκαγιάς αναμένεται στην περιοχή του Ποικίλου όρους

Από τη συσχέτιση του αρχείου του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς για κάθε σημείο ανάφλεξης με το αρχείο της βλάστησης, υπολογίστηκε, σε εκτάρια (ha), η αναμενόμενη καμένη έκταση, για κάθε τύπο βλάστησης – κάλυψης γης και παρουσιάζεται στον πίνακα 15.

Πίνακας 15: Αναμενόμενη κατά την προσομοίωση, καμένη έκταση για κάθε τύπο βλάστησης

Τύπος καύσιμης ύλης	Μέγεθος πυρκαγιάς (ha)
ΑΡΚ	210,37557980
ΠΧΑ	139,45182800
ΓΚΑ	82,48170471
ΛΧΡ	76,79247284
ΟΙΚ	70,68820190
ΘΑΜ	67,83597565
ΓΚΕ	65,24507904
ΚΥΠ	52,67977524
ΛΙΒ	29,30780411
ΑΓΟ	28,96692657
ΠΑΡ	22,01708984
ΕΥΚ	19,12595558
ΕΛΑ	9,77936077
Μέσος όρος	67,28828430

Από την παρατήρηση του πίνακα 15 προκύπτει ότι, μεγαλύτερη καμένη έκταση αναμένεται σε δάση χαλεπίου πεύκης και άρκευθου, ενώ ακολουθούν οι εκτάσεις, όπου υφίστανται γεωργικές καλλιέργειες και άλλες αγροτικές χρήσεις, οικιστικές περιοχές απομακρυσμένες από τον συμπαγή αστικό ιστό καθώς και οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων.

Γνωρίζοντας την αξία, εκτιμάται η οικονομική απώλεια για κάθε τύπο βλάστησης – κάλυψης γης, της περιοχής μελέτης και παρουσιάζεται στον πίνακα 16.

Το υψηλότερο κόστος από την απώλεια των προσφερόμενων από τη δασική γη αγαθών προέρχεται από τα δάση χαλεπίου πεύκης και ακολουθούν οι θαμνώνες αειφύλλων και άρκευθου.

Πίνακας 16: Αξία σε € της αναμενόμενης καμένης έκτασης για κάθε τύπο βλάστησης

Τύπος καύσιμης ύλης	Οικονομική απώλεια (€)
ΠΧΑ	64.466.010,710
ΘΑΜ	12.086.774,260
ΑΡΚ	6.030.577,937
ΓΚΑ	2.533.210,410
ΛΙΒ	835.882,861
ΕΛΑ	148.264,759
ΟΙΚ	135.774,010
ΚΥΠ	108.148,271
ΓΚΕ	93.004,971
ΛΧΡ	83.571,735
ΕΥΚ	5.780,469
ΑΓΟ	2.282,272
Μέσος όρος	7.210.773,555

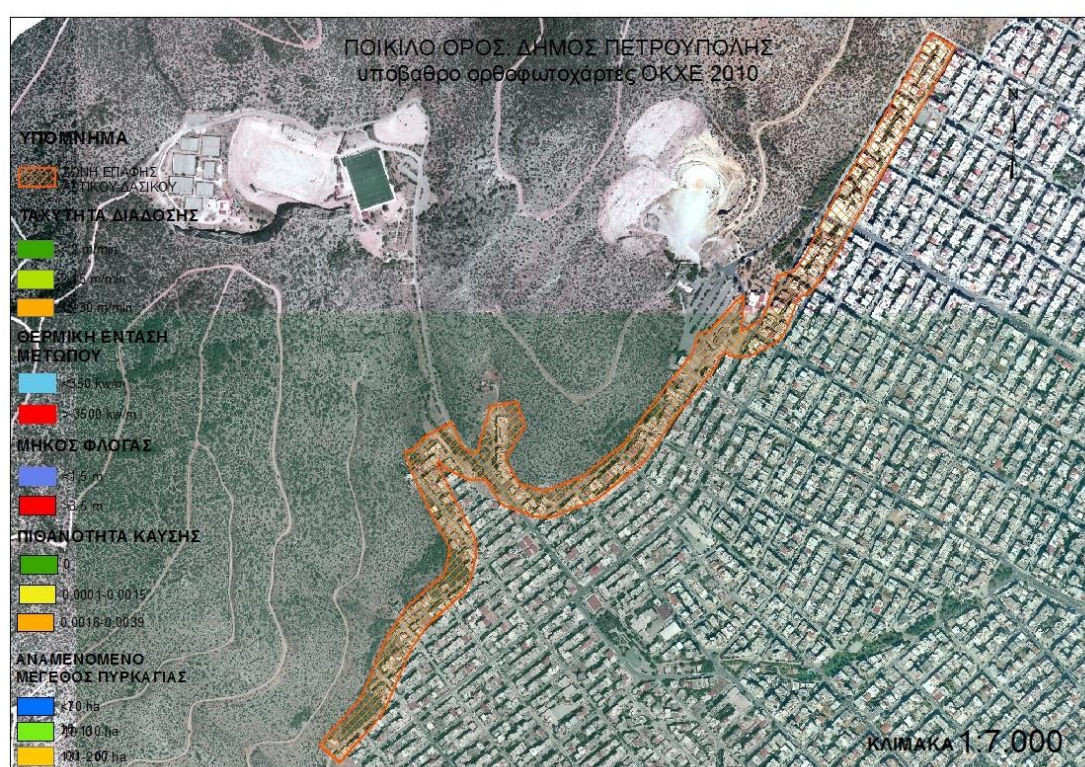
Οι τιμές, που περιγράφουν τη συμπεριφορά και τον κίνδυνο πυρκαγιάς για τις κατοικημένες περιοχές και μια ζώνη διακοσίων μέτρων γύρω απ' αυτές περιγράφονται συνοπτικά στον πίνακα 17. Για τα στοιχεία του πίνακα επισημαίνεται ότι, αναφέρονται οι κυρίαρχες (μέγιστες) τιμές, που σημαίνουν αυξημένο κίνδυνο. Στις αστικές περιοχές Αθήνα, Ασπρόπυργος, Ελευσίνα, Μάνδρα, Βίλλια, Ερυθρές δεν περιγράφεται η τιμή εντός του αστικού ιστού διότι θεωρείται μηδέν.

Πίνακας 17: Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων για τη συμπεριφορά και τον κίνδυνο πυρκαγιάς στις κατοικημένες περιοχές

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ROS	Flame Length	Fireline Intensity	Burn Probability	FireSize
Αστικές περιοχές Ποικίλου όρους	κατά κανόνα μέση και κατά θέσεις (Σχιστό Κορυδαλλού, Περιστερί, Πετρούπολη, Καματερό) υψηλή	πολύ υψηλή και μόνο κατά θέσεις χαμηλή	πολύ υψηλή και μόνο κατά θέσεις χαμηλή	μέση και υψηλή	χαμηλή (B-BA Περιστερίου και Πετρούπολης μέση & υψηλή)
Αστικές περιοχές όρους Αιγάλεω	χαμηλή και μέση	χαμηλή (στα βόρεια πολύ υψηλή)	χαμηλή (στα βόρεια πολύ υψηλή)	χαμηλή και μέση	χαμηλή
Αφαία, Σκαρामαγκάς	χαμηλή και μέση	χαμηλή (στο ανατολικό όριο πολύ υψηλή)	χαμηλή (στο ανατολικό όριο υψηλή & πολύ υψηλή)	μέση (στο BA όριο υψηλή)	χαμηλή (στο BA όριο μέση)
Ασπρόπυργος (από διυλιστήρια)	κατά κανόνα μέση	χαμηλή (στο ανατολικό όριο των διυλιστηρίων πολύ υψηλή)	χαμηλή (στο ανατολικό όριο των διυλιστηρίων πολύ υψηλή)	μέση	χαμηλή
Ελευσίνα	κατά κανόνα μέση	χαμηλή	χαμηλή	μέση	χαμηλή
Μάνδρα	χαμηλή και μέση	χαμηλή (στο ΝΔ όριο μέση & πολύ υψηλή)	χαμηλή (στο ΝΔ όριο μέση & υψηλή)	μέση	χαμηλή
Νέα Ζωή	μέση και εντός του οικισμού υψηλή	χαμηλή και εντός του οικισμού υψηλή	χαμηλή και εντός του οικισμού πολύ υψηλή	μέση	χαμηλή
Αγ. Σωτήρα	κατά κανόνα μέση	χαμηλή (στο νότιο όριο πολύ υψηλή)	χαμηλή (στο νότιο όριο υψηλή & πολύ υψηλή)	μέση (στο νότιο όριο υψηλή)	χαμηλή & μέση (στα ΝΑ υψηλή)
Τιτάν	κατά κανόνα μέση	μέση και χαμηλή (στο B-BA όριο πολύ υψηλή)	μέση και χαμηλή (στο B-BA όριο πολύ υψηλή)	μέση	χαμηλή
Παλαιοχώρι	μέση και εντός του οικισμού υψηλή	χαμηλή και εντός του οικισμού υψηλή	χαμηλή και εντός του οικισμού πολύ υψηλή	μέση (στο βόρειο όριο υψηλή)	χαμηλή
Πουρνάρι	κατά κανόνα μέση	χαμηλή (στο δυτικό όριο πολύ υψηλή)	χαμηλή (στο δυτικό όριο υψηλή)	μέση	χαμηλή (στο ΝΔ όριο μέση)
Οινόη	κατά κανόνα μέση	χαμηλή και μέση	χαμηλή και μέση	μέση	χαμηλή
Αγ. Γεώργιος	κατά κανόνα μέση	χαμηλή εντός του οικισμού και πολύ υψηλή στην περίμετρο αυτού	χαμηλή εντός του οικισμού και υψηλή & πολύ υψηλή στην περίμετρο αυτού	μέση (στην περίμετρο υψηλή)	μέση (στα νότια και δυτικά υψηλή)
Βίλλια	χαμηλή και μέση	χαμηλή (στο ανατολικό όριο μέση & πολύ υψηλή)	χαμηλή (στο ανατολικό όριο μέση & πολύ υψηλή)	μέση	χαμηλή
Αγ. Νεκτάριος	χαμηλή και μέση	χαμηλή και μέση	χαμηλή και μέση	μέση	χαμηλή
Πόρτο Γερμενό	μέση και εντός του οικισμού υψηλή	χαμηλή και εντός του οικισμού υψηλή	χαμηλή και εντός του οικισμού πολύ υψηλή	μέση	χαμηλή
Ερυθρές	μέση και χαμηλή	χαμηλή (στο νότιο όριο πολύ υψηλή)	χαμηλή (στο νότιο όριο πολύ υψηλή)	μέση	χαμηλή (στο νότιο όριο μέση)

Τα αποτελέσματα του πίνακα 17 συγκεντρώνουν την προσοχή στο όριο των κατοικημένων περιοχών με τις δασικές εκτάσεις επί του Ποικίλου όρους, όπου διαπιστώνεται υψηλή πιθανότητα καύσης και πολύ υψηλή ένταση πυρκαγιάς, η οποία μπορεί να ξεπεράσει τις δυνατότητες των επίγειων μέσων καταστολής. Ειδικά, στα όρια με τους δήμους Περιστερίου και Πετρούπολης αναμένεται και μεγάλο μέγεθος πυρκαγιάς ως αποτέλεσμα της υψηλής ταχύτητας διάδοσης.

Για το λόγο αυτό ενδεικτικά, επιχειρείται η οικονομική αποτίμηση των απωλειών σε ανθρώπινες κατασκευές στο συγκεκριμένο τμήμα. Επιλέχθηκε επί τούτου ζώνη, πλάτους πενήντα μέτρων, η οποία καλύπτει την πρώτη σειρά οικοδομικών τετραγώνων, που βρίσκονται σε επαφή με το δάσος. Έχει μήκος 2.500 m και τοποθετείται σε θέση, όπου εκτιμήθηκε το δυσκολότερο σενάριο από άποψη κινδύνου πυρκαγιάς. Στην εικόνα 71 απεικονίζεται η επιλεγμένη ζώνη και περιγράφονται τα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς στη συγκεκριμένη περιοχή και η πιθανότητα καύσης.



Εικόνα 71: Ζώνη επαφής αστικού – δασικού χώρου στο δήμο Πετρούπολης, επί του Ποικίλου όρους.

Η βλάστηση, που είναι πολύ πιθανό να καεί κατά μήκος της ζώνης κατοικιών, δίνει μήκος φλόγας μεγαλύτερο από 3,5 m, γεγονός που κάνει μια ενδεχόμενη

πυρκαγιά μη αντιμετωπίσιμη και απαιτεί ρίψεις από εναέρια μέσα για τη μείωση της έντασής της (Εικόνα 72).

Για τον υπολογισμό των απωλειών γίνονται οι εξής παραδοχές:

- Θεωρείται ότι θα πληγεί τουλάχιστον η όμορη με το δάσος σειρά κτισμάτων εντός της ζώνης.
- Θεωρείται ότι, το 10% των κτισμάτων της όμορης με το δάσος σειράς θα καταστραφεί.
- Εντός αυτής καταμετρήθηκαν περίπου 120 κτίσματα, τα οποία θεωρείται ότι, αποτελούν κατοικία.
- Θεωρείται ότι, κάθε οικόπεδο είναι 250 τ.μ., Ο συντελεστής οικοπέδου είναι 0,80 (Εθνικό Τυπογραφείο, 2007)
- Θεωρείται ότι, κατά μέσο όρο σε κάθε κτίσμα, υπάρχουν δύο διαμερίσματα των εκατό τετραγωνικών μέτρων (100 τ.μ.).



Εικόνα 72: Τιμή μήκους φλόγας ενδεχόμενης πυρκαγιάς στη ζώνη επαφής αστικού – δασικού στο δήμο Πετρούπολης, επί του Ποικίλου όρους.

Συνεπώς, υπολογίζεται ότι $(120 \times 0,1) \times 2 \times 100 = 2.400$ τ.μ., κατοικιών θα καταστραφούν. Με τρέχουσα τιμή ζώνης για τα κτίσματα της περιοχής 1100 €/ τ.μ. (Εθνικό Τυπογραφείο, 2016), υπολογίζεται ότι η οικονομική απώλεια από την καταστροφή των κτισμάτων θα ανέλθει στο ποσό των 2.640.000 €.

4.4 ΣΥΝΟΨΗ

Τα αποτελέσματα για την πιθανότητα καύσης (Burn probability) συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον στην κεντρική περιοχή της εξεταζόμενης έκτασης, σ'όλο το μήκος του όρους Πατέρας και βορειοανατολικά αυτού, εντός της οποίας υπάρχουν διάσπαρτοι οικισμοί και παρουσιάζει πιθανότητα να αντιμετωπίσει συμβάν πυρκαγιάς τουλάχιστον 2%. Το τμήμα κατά μήκος του νοτιοδυτικού ορίου της περιοχής του Δασαρχείου αποτελεί έκταση που κάηκε από πυρκαγιές, προ εικοσαετίας ή και τριακονταετίας και φέρει σήμερα πυκνή μεγάλου ύψους συνεχόμενη βλάστηση. Το τμήμα κεντρικά και βόρεια της περιοχής ευθύνης του Δασαρχείου Αιγάλεω καλύπτεται κυρίως από ψηλό δάσος χαλεπίου πεύκης με υπόροφο μεγάλου ύψους και πυκνότητας άρκευθο.

Ομοίως, αυξημένο κίνδυνο παρουσιάζει η όμορη στους δήμους Χαιδαρίου, Περιστερίου, Πετρούπολης, Καματερού, επί του Ποικίλου όρους, περιοχή. Η βλάστηση στο Ποικίλο έχει προέλθει από αναδάσωση, η οποία σήμερα είναι μέσου και μεγάλου ύψους.

Κεντρικά της περιοχής μελέτης επίσης, αναμένεται μέγεθος πυρκαγιάς μεγαλύτερο από 10 ha ως και πάνω από 200 ha. Πρόκειται για έκταση, που φέρει συνεχόμενη πυκνή και μεγάλου ύψους βλάστηση. Η τιμή του αναμενόμενου μεγέθους πυρκαγιάς μειώνεται εμφανώς στα πεδινά τμήματα, όπου όμως τοποθετούνται οι οικισμοί.

Στο όριο των κατοικημένων περιοχών με τις δασικές εκτάσεις επί του Ποικίλου όρους, διαπιστώνεται υψηλή πιθανότητα καύσης και πολύ υψηλή ένταση πυρκαγιάς, από το Χαιδάρι ως και το Καματερό. Υψηλό μέγεθος πυρκαγιάς παρατηρείται κατά θέσεις.

Πολύ υψηλή θερμική ένταση εκτιμήθηκε για τη βλάστηση εντός του Βοτανικού κήπου, επί του όρους Αιγάλεω, στα όρια με το δήμο Χαιδαρίου. Δεν αναμένεται όμως μεγάλο μέγεθος ως συνέπεια της μέσης ταχύτητας διάδοσης. Σημαντικό είναι ότι, η πιθανότητα καύσης είναι μικρή.

Υψηλή πιθανότητα καύσης υπολογίστηκε και περί τους οικισμούς του δήμου Μάνδρας Άγιος Γεώργιος και Αγία Σωτήρα, όπου αναμένεται και μέγεθος πυρκαγιάς τουλάχιστον 10 ως και 200 ha. Πολύ υψηλή ένταση πυρκαγιάς ($> 3500 \text{ kw/m}$) υπολογίστηκε συνολικά για τα δάση, που περιβάλλουν τους οικισμούς Άγιος Γεώργιος, Αγία Σωτήρα αλλά και τους κοντινούς αυτών, Τιτάν και Παλαιοχώρι Μάνδρας, δεδομένων των επικρατούντων τύπων βλάστησης. Στο ψηλό δάσος εντός του Πόρτο Γερμενό Βιλίων, που αποτελεί βασικό παραθεριστικό οικισμό παρατηρήθηκαν υψηλές τιμές ταχύτητας διάδοσης και θερμικής έντασης.

Τα αποτελέσματα για την πιθανότητα καύσης που συνδέονται με την παρουσία μεγάλου φορτίου καύσιμης ύλης σε όλες τις προαναφερόμενες θέσεις σε συνδυασμό με το μεγάλο αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς καταδεικνύουν εκτός της απαίτησης για ετοιμότητα ενισχυμένου μηχανισμού καταστολής ως κύρια προτεραιότητα την ανάγκη διαχείρισης της καύσιμης ύλης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε για να αξιολογήσει τη χωρική κατανομή των κύριων συστατικών του κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς σε μια περιοχή, με υψηλή συχνότητα εμφάνισης του φαινομένου δασική πυρκαγιά και να εκτιμήσει το αναμενόμενο οικονομικό κόστος από τις απώλειες σε δασική γη.

Η επιλογή των μοντέλων καύσιμης ύλης, που δημιουργήθηκαν για τη βλάστηση που απαντά στον ελληνικό χώρο, έγινε με κριτήριο να αντιπροσωπεύσουν όσο το δυνατό καλύτερα τη συμπεριφορά μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς στην περιοχή. Υπάρχει το ενδεχόμενο σε κάποιες περιπτώσεις, να μην αντιπροσωπεύτηκε σωστά η βλάστηση της περιοχής με κάποιο μοντέλο καύσιμης ύλης, δεδομένου ότι, εκτενέστερη δειγματοληψία, που θα προσέφερε μεγαλύτερη ακρίβεια, δεν ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί, στα πλαίσια μιας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

Διαμέσου του υπολογισμού των χαρακτηριστικών της συμπεριφοράς μιας πιθανής πυρκαγιάς, δηλαδή την ένταση και την ταχύτητα διάδοσης, είναι δυνατό να εντοπιστούν συγκεκριμένες περιοχές, που απαιτούν διαχείριση της καύσιμης ύλης αλλά και χώροι, που μπορούν να αξιοποιηθούν για ασφαλή απομάκρυνση πληθυσμών που κινδυνεύουν, αν αυτά συνδυαστούν με τον προσδιορισμό των περιοχών με υψηλή έκθεση σε μεγάλης έκτασης πυρκαγιές (Mitsopoulos et al., 2015).

Σε πυκνή μεγάλου ύψους βλάστηση, η ταχύτητα διάδοσης ξεπερνά τα 15m/min. Μικρότερη τιμή ταχύτητας διάδοσης, 2 – 15 m/min, υπολογίστηκε για τα μοντέλα καύσιμης ύλης, που περιγράφουν ποικίλους τύπους βλάστησης, όπως καλλιεργούμενες εκτάσεις με επιφανειακή βλάστηση, χαμηλού ύψους θαμνότοπους αραιής ή μέσης κάλυψης αλλά και θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων και πρινώνες.

Η τιμή της ταχύτητας διάδοσης συσχετίζεται με τις επικρατούσες κλίσεις. Οι πολύ υψηλές τιμές εντοπίζονται σε περιοχές με κλίσεις μεγαλύτερες από 50%. Αυτό είναι συμβατό με όσα καταγράφονται στη βιβλιογραφία, αφού η ταχύτητα διάδοσης, συσχετίζεται με τον τύπο και το φορτίο της καύσιμης ύλης αλλά και με την κλίση και την κατεύθυνση του ανέμου (Rothermel, 1972). Η σχετική κίνηση του ανέμου, ως προς την έκθεση της πλαγιάς, ρυθμίζει και την κατεύθυνση κίνησης και ταχύτητα διάδοσης μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς.

Αν και η ταχύτητα διάδοσης για το μοντέλο, που περιγράφει καλλιεργούμενες

εκτάσεις με επιφανειακή βλάστηση παίρνει μια ενδιάμεση τιμή, 2 – 15 m/min, στις θέσεις αυτές, η θερμική ένταση μετώπου είναι χαμηλή διότι η τιμή της συνδέεται με την ταχύτητα διάδοσης, πλην όμως το φορτίο καυσίμων είναι μικρό (Rothermel, 1972).

Κατά τον Rothermel, (1983), αύξηση των κλίσεων αυξάνει την ταχύτητα διάδοσης και το μήκος φλόγας, με την προθέρμανση της καύσιμης ύλης.

Η κλίση επηρεάζει την τιμή της θερμικής έντασης του μετώπου, δεδομένου ότι συναρτάται απ' το μήκος φλόγας, όμως φαίνεται να είναι ισχυρότερη η συσχέτιση της θερμικής έντασης με τον τύπο της καύσιμης ύλης, αφού και σε μικρότερες κλίσεις το μοντέλο θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων 1,5 ως 3m ύψος δίνει υψηλές τιμές θερμικής έντασης.

Σε αρκετές θέσεις της περιοχής μελέτης, θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων ως 1,5m ύψος, δίνουν υψηλότερες θερμικές εντάσεις από πρινώνες αλλά και θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων 1,5 ως 3m ύψος, γεγονός που δεν συμφωνεί με όσα καταγράφονται στη βιβλιογραφία (Δημητρακόπουλος κ.α., 2001). Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί από την ύπαρξη έντονων κλίσεων, στις θέσεις αυτές, που ενισχύει την τιμή της θερμικής έντασης.

Ο προσανατολισμός της πλαγιάς και το υψόμετρο δεν φαίνεται να παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στη διαμόρφωση της τιμής της θερμικής έντασης μετώπου.

«Υψηλή» τιμή, (0,004 ως 0,007), πιθανότητας καύσης εκτιμήθηκε γενικά σε δάση χαλεπίου πεύκης με υπόροφο αείφυλλα πλατύφυλλα διαφόρου ύψους και μεγάλης κάλυψης, θαμνώνες άρκευθου, πρινώνες. Αφορά, κατά κανόνα, τα μοντέλα καύσιμης ύλης «θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων I (-1,5m)» και «θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων II (1,5-3m)», όπου το φορτίο καυσίμου είναι μεγάλο. Δεν απουσιάζουν βέβαια υψηλές τιμές της BP και σε μεσογειακά χορτολίβαδα και γεωργικές εκτάσεις απ' όπου δεν έχει απομακρυνθεί η ξηρή ποώδης βλάστηση.

Ομοίως, στα μοντέλα καύσιμης ύλης «θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων I (-1,5m)» και «θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων II (1,5-3m)», υπολογίστηκε μια «μέση» τιμή πιθανότητας καύσης, 0,0016 ως 0,0039. Σ' ότι αφορά τον τύπο βλάστησης, πρόκειται για δάση χαλεπίου με υπόροφο αείφυλλα πλατύφυλλα διαφόρου ύψους και κάλυψης, πρινώνες και θαμνώνες άρκευθου καθώς και σε μεσογειακά χορτολίβαδα, που περικλείονται από δάση. Επίσης, παρόμοια τιμή παρουσιάζεται σε λιβάδια, εγκαταλειμμένες αγροτικές εκτάσεις, που καλύπτονται

σήμερα από φρυγανώδη και θαμνώδη βλάστηση αλλά και οικισμούς απ'όπου δεν έχει απομακρυνθεί η φρυγανώδης ή θαμνώδης βλάστηση.

Όπως, έχει ήδη αναφερθεί, η πιθανότητα καύσης (BP) εκφράζει, το πόσο συχνά καίγεται κάθε εικονοστοιχείο (pixel) ως αποτέλεσμα των πολλαπλών τυχαίων προσομοιωμένων αναφλέξεων, που μπορεί να βρίσκονται εντός ή εκτός του εκάστοτε εικονοστοιχείου, λαμβάνοντας υπόψη τη βασική συμπεριφορά της πυρκαγιάς. Αυξανόμενου του μεγέθους της πυρκαγιάς αυξάνουν και οι πιθανότητες να καεί ένα συγκεκριμένο σημείο. Τα παραπάνω ερμηνεύουν την αυξημένη τιμή της πιθανότητας καύσης των συγκεκριμένων τύπων βλάστησης.

Στην περιοχή μελέτης μας, η πιθανότητα καύσης καθώς και η αναμενόμενη καμένη έκταση δεν φαίνεται να συσχετίζονται ισχυρά με κάποιον απ'τους τοπογραφικούς παράγοντες. Η πιθανότητα μιας εκδηλούμενης πυρκαγιάς να κάψει μια συγκεκριμένη περιοχή ρυθμίζεται μεν, από την τοπογραφία, τον καιρό, και τη σχετική κατεύθυνση της φωτιάς, όμως κατά τη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς, αυτοί οι παράγοντες παραμένουν σταθεροί (Finney, 2005).

Δεν λαμβάνονται δηλαδή, υπόψη οι επιδράσεις των μεταβολών των τοπογραφικών παραγόντων και του καιρού, στη μοντελοποίηση της πιθανότητας καύσης και οι επιλεγμένες τιμές τους δεν ισχύουν για ολόκληρη την έκταση. Για παράδειγμα, η τοπογραφική διαμόρφωση, που επηρεάζει την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία αλλά και η μεταβολή της έντασης και της διεύθυνσης του ανέμου, μεταβάλλουν τις συνθήκες καύσης. Υπήνεμες θέσεις έχουν χαμηλή πιθανότητα καύσης. Επίσης, η υγρασία μεταβάλλεται με το υψόμετρο (Miller et al., 2010). Τα εν λόγω στοιχεία δε διαμορφώνουν τα αποτελέσματα της πιθανότητας καύσης, σε μια έκταση, εμβαδού πενήντα εννιά χιλιάδων εκταρίων, περίπου .

Η τιμή του μεγέθους πυρκαγιάς (Fire Size) αναφέρεται στο μέσο μέγεθος πυρκαγιάς, που προέρχεται από ένα δεδομένο εικονοστοιχείο (pixel). (Council of Europe, 2014).

Ο κύριος καθοριστικός παράγοντας του κινδύνου πυρκαγιάς για οποιαδήποτε δεδομένη θέση είναι κατά πόσον ή μη αυτό το σημείο είναι σε μια διαδρομή, που μια μεγάλη γειτονική πυρκαγιά είναι πιθανό να ακολουθήσει (MacDaniel, 2009).

Η πυρκαγιά εξελίσσεται στην επιφανειακή καύσιμη ύλη παράλληλα με την κατεύθυνση του ανέμου στο μέτωπο αλλά και με μειούμενο ρυθμό πλευρικά και κόντρα στον άνεμο στα πλάγια και στο πίσω μέρος. Σύμφωνα με τους Wiitala και

Carlton (1994), η εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς, που καίει ελεύθερα για μεγάλο χρονικό διάστημα, παρουσιάζει μια κανονικότητα με εξαίρεση μεμονωμένα σπάνια συμβάντα διάδοσης, όπου παρουσιάζεται σημαντική αύξηση. Θεωρώντας ότι, η πιθανότητα κίνησης της πυρκαγιάς, σε οποιαδήποτε στιγμή, σχετιζόταν με την πιθανότητα εξάπλωσης και την πιθανότητα κατάσβεσης διαπίστωσαν ότι, η αύξηση της έκτασης της πυρκαγιάς καθώς και η απομείωση του ρυθμού εξάπλωσης της εξαρτάται από το τρέχον μέγεθος (δηλαδή, την κατάσταση) της πυρκαγιάς. Το μέγεθος πυρκαγιάς περιορίζεται από παράγοντες όπως η συνέχεια των καυσίμων, η τοπογραφία και η αλλαγή των εποχών, που ποικίλουν ανάλογα με την ημερομηνία ανάφλεξης. (Taylor et al., 2013)

Στην περιοχή μελέτης μας, μεγαλύτερη καμένη έκταση αναμένεται σε δάση χαλεπίου πεύκης και άρκευθου, όπου και προβλέπεται μεγάλη ταχύτητα διάδοσης της πυρκαγιάς ενώ ακολουθούν οι γεωργικές εκτάσεις και οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων. Πρόκειται για μεγάλες περιοχές συνεχόμενων καυσίμων.

Η ακριβής σχέση της επίδρασης των καιρικών συνθηκών κατά την καύση και του μεγέθους και της σφοδρότητας μιας πυρκαγιάς απαιτεί περαιτέρω έρευνα ωστόσο εξηγεί την ποικιλομορφία στο μέγεθος πυρκαγιάς και στη σφοδρότητα. Για παράδειγμα, γενικευμένες συνθήκες ξηρασίας, μεταβάλλουν την παρουσία των λεπτών καυσίμων στα δάση (Haire and MacGarigal, 2009).

Η διαχείριση της καύσιμης ύλης μειώνει την τιμή της πιθανότητας καύσης. Αυξανομένης της περιοχής διαχείρισης, μειώνεται το μέγεθος της πυρκαγιάς, η πιθανότητα καύσης και το μήκος φλόγας. Επίσης, η διαχείριση των καυσίμων μειώνει μη γραμμικά, το μήκος φλόγας, ειδικά τα μεγάλα μήκη φλόγας και μειώνει την ένταση των πυρκαγιών (Ager et al., 2010).

Το 9,1% της έκτασης της εξεταζόμενης περιοχής, όπου η πιθανότητα καύσης είναι μέση και υψηλή αλλά και το 12,9% της συνολικής έκτασης, όπου το αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς ξεπερνά τα 100 ha τοποθετείται στα κεντρικά της περιοχής μελέτης κυρίως κοντά στο νότιο – νοτιοδυτικό όριο της και λιγότερο στα βορειοανατολικά.

Στις θέσεις αυτές τοποθετούνται και τα δάση χαλεπίου πεύκης, άρκευθου και θαμνώνων αειφύλλων πλατυφύλλων για τα οποία υπολογίστηκε το υψηλότερο κόστος από την απώλεια των προσφερόμενων από τη δασική γη αγαθών γεγονός που σε συνδυασμό με την παρουσία αναδασωτέων εκτάσεων, πολλών απ'αυτών νεαρής

ηλικίας, καταδεικνύει ότι, απαιτείται διαχείριση της καύσιμης ύλης με σκοπό τον περιορισμό και του περιβαλλοντικού κόστους.

Επίσης, εκτός των προαναφερομένων τα μέτρα περιορισμού της επιφανειακής καύσιμης ύλης θα πρέπει να προσδιοριστούν και στις θέσεις εκείνες, όπου η εκτιμώμενη κατεύθυνση εξάπλωσης πυρκαγιάς απειλεί ιδιαίτερης αξίας πόρους, όπως για παράδειγμα περιοχές κοντά στον αστικό ιστό, όπως είναι ορισμένες περιοχές στο Ποικίλο όρος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια υλοποίησης της παρούσας εργασίας, εκτιμήθηκε ο κίνδυνος πυρκαγιάς σε μια περιοχή με αυξημένο αριθμό συμβάντων πυρκαγιών, που αποτελεί μια διοικητική μονάδα αντιπυρικού σχεδιασμού της Δασικής Υπηρεσίας, έτσι ώστε να παράσχει κατευθύνσεις για τον ορθολογικό σχεδιασμό της διαχείρισής τους. Η ανάλυση απειλής από πυρκαγιά αφορά μια ευρεία περιοχή, όπου συνυπάρχουν «αξίες», που προέρχονται απ' το ίδιο το δάσος αλλά και «αξίες», που αφορούν την ανθρώπινη ζωή και περιουσία και επιδιώκει να ιεραρχήσει τους επιμέρους ποικίλους πιθανά και αντικρουόμενους στόχους διαχείρισης της καύσιμης ύλης για τη μείωση του κινδύνου πυρκαγιάς.

Η γνώση της χωρικής έκτασης και κατανομής της καύσιμης ύλης διευκολύνει τις εμπλεκόμενες κρατικές αρχές να σχεδιάσουν την πρόληψη των πυρκαγιών, την ανίχνευση, την καταστολή και τις στρατηγικές αξιολόγησης των επιπτώσεων των πυρκαγιών, όπως η χρήση και η κατανομή των διαθέσιμων πόρων πυρόσβεσης, οι πρακτικές επεξεργασίας καυσίμων και κατασκευή πυροφυλακείων και δεξαμενών νερού, καθώς και την παρακολούθηση της αποκατάστασης της βλάστησης μετά την πυρκαγιά (Mitsopoulos, 2015).

Η αξιολόγηση του κινδύνου πυρκαγιάς επικεντρώθηκε στον προσδιορισμό των συνιστωσών του, ταχύτητα διάδοσης (ROS), θερμική ένταση μετώπου (FI), η οποία συναρτάται με το μήκος φλόγας (FL), πιθανότητα καύσης (BP) και αναμενόμενο μέγεθος πυρκαγιάς (FS), οι οποίες συνδέονται με τις τοπικές συνθήκες των δασοσυστάδων. Υπολογίστηκε το οικονομικό κόστος από την απώλεια των προσφερόμενων απ' τα δάση και δασικές εκτάσεις, αγαθών και ενδεικτικά προσδιορίστηκε το οικονομικό κόστος από την απώλεια κατοικιών, μιας περιοχής με υψηλή πιθανότητα καύσης και αναμενόμενη θερμική ένταση πυρκαγιάς, που βρίσκεται σε επαφή με δασική γη.

Η επιλογή των μοντέλων καύσιμης ύλης κρίνεται επαρκώς αντιπροσωπευτική της υπάρχουσας βλάστησης στην περιοχή. Βεβαίως, εκτενέστερη δειγματοληψία, ίσως και δημιουργία ειδικών μοντέλων για τις συγκεκριμένες τοπικές συνθήκες, θα παρείχαν ακόμα πιο αξιόπιστες προβλέψεις της χωρικής κατανομής του κινδύνου. Η μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των δασικών πυρκαγιών με το μοντέλο προσομοίωσης FlamMap, κατέδειξε τους ανοιχτούς θαμνώνες με μεγάλου ύψους και

πυκνότητας βλάστηση καθώς και τα δάση χαλεπίου πεύκης με υπόροφο ψηλή και πυκνή θαμνώδη βλάστηση ως περιοχές με υψηλό και πολύ υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς. Οι εκτάσεις αυτές αφορούν κυρίως παλαιά καμένες εκτάσεις με αναγέννηση μεγάλου ύψους σήμερα και εκτάσεις που η βλάστησή τους προέρχεται από αναδάσωση και έχει αφεθεί επί μακρόν χωρίς διαχείριση στους νόμους της φύσης. Επειδή οι προαναφερόμενες εκτάσεις σε πολλές των περιπτώσεων περιβάλουν παραθεριστικούς οικισμούς ή βρίσκονται σε επαφή με τον αστικό ιστό ενσωματώνουν τόσο οικολογική αξία όσο και αξίες, που συνδέονται με την ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως για παράδειγμα οι κατασκευές.

Τα αποτελέσματα της επιλεγείσας μεθοδολογίας καταδεικνύουν ικανοποιητικά τη χωρική κατανομή του κινδύνου και τις πιθανές επιπτώσεις των πυρκαγιών στα στοιχεία που μας ενδιαφέρουν σε ένα δάσος κι έτσι μπορούν να αξιοποιηθούν για την ιεράρχηση των στόχων διαχείρισης είτε οικολογικών ή προστασίας, την επιλογή των κατάλληλων προληπτικών μέτρων αλλά και την προετοιμασία για την καταστολή των πυρκαγιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Αθανασιάδης, Ν. (1986). *«Δασική Φυτοκοινωνιολογία»*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Αλμπάνης, Κ., Ξανθόπουλος, Γ., Σκουτέρη, Α., Θεοδωρίδης, Ν., Χριστοδούλου, Α. και Παλάσκας, Δ. (2015). *«Μεθοδολογία εκτίμησης της αξίας της δασικής γης στην Ελλάδα - Αναλυτικό Εγχειρίδιο»*. ΕΛΓΟ - "ΔΗΜΗΤΡΑ". Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων. Αθήνα.
- Αριανούτσου-Φραγγιτάκη, Μ., Καζάνης, Δ. (2012). Ο οικολογικός ρόλος της φωτιάς στα χερσαία οικοσυστήματα. Σελ. 103-116 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμέλεια. έκδοσης). *«Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση»*. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Δημητρακόπουλος, Α.Π., Mateeva, V. και Ξανθόπουλος, Γ. (2001). *«Μοντέλα καύσιμης ύλης μεσογειακών τύπων βλάστησης της Ελλάδος»*. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα 3(12): 192-206.
- Διακομματική Επιτροπή για τα δάση. (1993). «Πρόληψη και καταστολή των Δασικών Πυρκαγιών». Γεωτεχνική Ενημέρωση, τεύχος 50, σελ.32-39. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.hellenicparliament.gr>.
- Διεύθυνση Προστασίας Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος. (2011). *«Διαχείριση δασικών πυρκαγιών στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων της Δασικής Υπηρεσίας _ Αντιπυρικά Σχέδια»*. ΥΠΕΚΑ. Αθήνα.
- Καιλίδης Δ. (1990). *«Δασικές πυρκαγιές»*, εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Καούκης, Κ., Ξανθόπουλος, Γ. (2009). *«Παρατηρήσεις επί της εξέλιξης των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1991-2004»*. Στα πρακτικά του 14ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου. Πάτρα.
- Καρτέρης, Μ.Α. (1990). *«Δασική Αεροφωτογραφία»*. Β' έκδοση. University Studio Press. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. Θεσσαλονίκη.
- Καρτέρης Μ. κ.ά., 2001. *«Εφαρμογές δορυφορικών δεδομένων υψηλής και πολύ υψηλής ευκρίνειας στη χαρτογράφηση και παρακολούθηση καμένων εκτάσεων»*. Επιστημονική Δημερίδα Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας. Αθήνα.
- Κωνσταντινίδης, Π. (2007). *«Φωτιές: Καταστροφή και Αναγέννηση των ελληνικών δασών»*, Συλλογή άρθρων Papyrus (Newsletter article), τεύχος Σεπτεμβρίου –

-
- Οκτωβρίου. Ε.Κ.Ε.Τ.Α. Θεσσαλονίκη. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://library.certh.gr/libfiles/PDF/EL-PAPYR-3198-FOTIES-by-KONSTANTINIDHS-in-E-KAI-T-ISS-28-PP-27-30-Y-2007.pdf>.
- Λιοδάκης, Σ. κ.α. (2007). «*Δασικές Πυρκαγιές: Ευφλεκτότητα Δασικής Ύλης σε συνάρτηση με τη Σύστασή της*». Σχολή Χημικών Μηχανικών. Ε.Μ.Π. Αθήνα.
- Λυκούδη, Ε. (2005). «*ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ: Στοιχεία χαρτογραφίας, Σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων*». Ε.Μ.Π. Αθήνα. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα http://www.metal.ntua.gr/uploads/3149/201/1_XARTOGRAMFIA.pdf
- Μασούρα, Β. (2009). «*Η διεπιστημονική ορολογία του τομέα διαχείρισης φυσικών κινδύνων – Το παράδειγμα του σεισμικού κινδύνου*», ΕΛΕΤΟ – 7ο Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία». Αθήνα.
- Μεσσαλούρη, Ι. (2012). «*Ανάλυση απειλής από δασικές πυρκαγιές στην περιοχή του όρους Πηλίου ως βάση για τον σχεδιασμό της αντιπυρικής προστασίας*». Διπλωματική εργασία (Μεταπτυχιακή). Διδρυματικό ΠΜΣ Πρόληψη και Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών. Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Μητσόπουλος, Ι.Δ., Δημητρακόπουλος, Α.Π. (2007). «*Διάκριση ατόμων χαλεπίου πεύκης με βάση το διαθέσιμο φορτίο εναέριας καύσιμης ύλης*». Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα 17: 59-68
- Μπιλλήρης, Χ. (2007). «*Εισαγωγή στην Γεωδαισία*». Ε.Μ.Π. Αθήνα.
- Ντάφης, Σ. (1986). «*Δασική Οικολογία*», εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σ. (2009). «*Το πρόβλημα της αποκατάστασης των καμένων δασών μαύρης πεύκης. Αρχές αποκατάστασης δασικών οικοσυστημάτων*». Στα πρακτικά συνεδρίου Νέες προσεγγίσεις στην αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης. Φορέας Διαχείρισης Όρους Πάρνωνα και Υγροτόπου Μούστου. Άστρος.
- Ξανθόπουλος, Γ. (2000). «*Ιδιαίτερες δυσκολίες στην αντιμετώπιση πυρκαγιών στα περιαστικά δάση*». Πυροσβεστική Επιθεώρηση 80: 22-29.
- Ξανθόπουλος, Γ. (2003). «*Πυρκαγιές στη ζώνη μίξης δασών-οικισμών*». Πυροσβεστική Επιθεώρηση 100: 20-22.
- Ξανθόπουλος, Γ. (2007). «*Δασικές Πυρκαγιές στην Ελλάδα: 10 χρόνια αργότερα*». ΕΘΙΑΓΕ- Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. 28: 6-9.
- Ξανθόπουλος, Γ., Σ. Δόσης, Α. Καρπή, και Ε. Παναγιωτίδου. (2008). «*Τυποποίηση*

-
- και μεθοδολογία διαχείρισης δασικών καυσίμων στην Αττική». ΕΘΙΑΓΕ - Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. 33: 16-17.
- Ξανθόπουλος, Γ. (2009). «Δασοπροστασία και δασοπυρόσβεση». WWF Ελλάς.
- Ξανθόπουλος Γ., Σ. Δόσης, Α. Καρπή, Ε. Παναγιωτίδου, και Δ. Σουφλής. (2009). «Αντιπροσωπευτικά μοντέλα δασικής καύσιμης ύλης για την περιφέρεια της Αττικής: Δημιουργία και λογισμικό αξιοποίησης». Πρακτικά 14ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου, σελ. 615-626, Πάτρα. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.
- Ξανθόπουλος, Γ., Κ. Τσαγκάρη, Ε. Δασκαλάκου, Κ. Σαπουντζάκη. (2010). «Ερευνητικό πρόγραμμα INCA: Συνεργασία πολιτικής προστασίας και χωρικού σχεδιασμού μέσω συμφωνίας για τους στόχους για τη βελτίωση της πρόληψης και το μετριασμό των κινδύνων από φυσικές καταστροφές». ΕΘΙΑΓΕ - Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. 40: 20-22.
- Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος της Αθήνας. (2011). «Οριοθέτηση ζωνών προστασίας και καθορισμός όρων και περιορισμών δόμησης κατά ζώνη στους ορεινούς όγκους Δυτικής Αττικής». Αθήνα.
- Παλαιολόγου, Π. (2015). «Σχεδιασμός πρόβλεψης συμπεριφοράς και αξιολόγηση των επιπτώσεων δασικών πυρκαγιών με χρήση γεωπληροφορικής». Τμήμα Γεωγραφίας. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Λέσβος.
- Παλάσκας, Δ., Ξανθόπουλος, Γ., Αλμπάνης, Κ., Σκουτέρη, Α. (2015). «Γεωγραφική κατανομή της αξίας των δασικών οικοσυστημάτων της Ελλάδας με τη χρήση γεωχωρικών δεδομένων». Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ», Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, Αθήνα.
- Ραλλάτος, Α. (2015). «Ιστορική πορεία της ιδιοκτησίας στα δάση». ΚΟΜ.ΕΠ. Τεύχος 2. Σελ. 131-176.
- Rigolot, E. et al. (2009) «Διαχείριση κινδύνου Δασικών πυρκαγιών: Πρόληψη, Καταστολή», σελ. 51-55, στο Yves Birot, “Η Ζωή μας με τις Δασικές Πυρκαγιές” [μτφρ. Ι. Τζαμτζής], EFI Discussion Paper 15. European Forest Institute. Φινλανδία.
- Ρούσσου, Ν. Ο. (2009). «Χαρτογράφηση και Τρισδιάστατη Οπτικοποίηση Καύσιμης Ύλης για Διαχείριση Πυρκαγιών με Χρήση Δορυφορικών Εικόνων Υψηλής Ανάλυσης και Εργαλείων Γεωπληροφορικής», Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Κοινωφελές Ίδρυμα Ιωάννη Σ. Λάτση.

-
- San-Miguel, J. et al. (2009). «Μια γρήγορη ματιά στις δασικές πυρκαγιές: Γεγονότα, αριθμοί, τάσεις στην Ε.Ε.», σελ. 13-20, στο Yves Birot, “*Η Ζωή μας με τις Δασικές Πυρκαγιές*” [μτφρ. Ι. Τζαμτζής], EFI Discussion Paper 15. European Forest Institute. Φινλανδία.
- Σαπουντζάκη, Κ. (επιμέλεια-εισαγωγή–μεταφράσεις). (2007). «*Το Αύριο Εν Κινδύνω – Φυσικές και Τεχνολογικές Καταστροφές στην Ευρώπη και την Ελλάδα*», Εκδόσεις GUTENBERG, Αθήνα.
- Τσαγκάρη, Κ., Καρέτσος Γ. και Προύτσος, Ν. (2011). «*Δασικές πυρκαγιές Ελλάδας, 1983-2008*», Έκδοση WWF Ελλάς και ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ & ΤΔΠ.
- Υπουργείο Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης. Απόφαση 1299/2003. «*Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ*». Εθνικό Τυπογραφείο. ΦΕΚ 423Β΄.
- Χαλκιάς, Χ. (2004). «*Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών Ι*», Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο. Αθήνα.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Ager, A. A., Vaillant, N. M., & Finney, M. A. (2010). «*A comparison of landscape fuel treatment strategies to mitigate wildland fire risk in the urban interface and preserve old forest structure*». Forest Ecology and Management, 259(8), 1556-1570.
- Alexander, M. E. (1982). «Calculating and interpreting forest fire intensities». *Canadian Journal of Botany*, 60(4), 349-357.
- Anderson, H. E. (1982). «*Aids to determining fuel models for estimating fire behavior*». The Bark Beetles, Fuels, and Fire Bibliography, 143. USDA, Forest Service
- Andrews, P. L. (1986). «*BEHAVE: fire behavior prediction and fuel modeling system-BURN subsystem, Part 1*». USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. INT-194.
- Andrews, P. L. (2009). «*BehavePlus fire modeling system, version 5.0: Variables*». USDA Forest Service
- Burgan, R.E., Rothermel, R.C. (1984). «*BEHAVE: Fire Behavior prediction and fuel modeling system – FUEL subsystem*». Gen. Tech. Rep. INT-167. Ogden UT: U.S Department of Agriculture, Forest Service. Intermountain Forest and Range Experiment Station.

-
- Burgan, R.E. (1987). «*Concepts and interpreted examples in advanced fuel modeling*». INT-238, USDA, Forest Service, Ogden, UT.
- Christensen, N. L. et al. (1989). «*Interpreting the Yellowstone Fires of 1988 Ecosystem responses and management implications*». BioScience, 39(10), 678-685.
- Costa, L., & Kropp, J. P. (2013). «*Linking components of vulnerability in theoretic frameworks and case studies*». Sustainability Science, 8(1), 1-9. doi:10.1007/s11625-012-0158-4
- Deeming, J. E., Burgan, R. E., & Cohen, J. D. (1977). «*The National Fire-Danger Rating System—1978*». USDA Forest Service General Technical Report INTUS (USA). no. 39.
- Dimitrakopoulos, A. (2002). «*Mediterranean fuel models and potential fire behaviour in Greece*». International Journal of Wildland Fire. vol.11 p.127-130. Published Version.
- Finney, M. A. (2005). «*The challenge of quantitative risk analysis for wildland fire*». Forest Ecology and Management, 211(1-2), 97-108. doi:10.1016/j.foreco.2005.02.010
- Finney, M. A. (2006). «*An overview of FlamMap fire modeling capabilities*». USDA Forest Service. Proceedings RMRS-P-41.
- Finney, M. A. (1998, revised 2004). «*FARSITE: Fire area simulator: model development and evaluation*». Ogden, UT: US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Global Fire Monitoring Center. (2014). «*Landscape level fire risk assessment methodology demonstrated in Mt. Athos cultural heritage site*». Council of Europe
- Haire, S. L., & McGarigal, K. (2009). «*Changes in fire severity across gradients of climate, fire size, and topography: a landscape ecological perspective*». Fire Ecology, 5(2), 86-103.
- Hardy, C. C. (2005). «*Wildland fire hazard and risk: Problems, definitions, and context*». Forest Ecology and Management, 211(1-2), 73-82. doi:10.1016/j.foreco.2005.01.029
- Hirsch, K. G., & Martell, D. L. (1996). «*A review of initial attack fire crew productivity and effectiveness*». International Journal of Wildland Fire, 6(4), 199-215.
- McHugh W. C. (2012). «*Release Notes FlamMap, Version 5.0.0*», Document version

-
- 3.0. US Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Lab
- Majorhazi K. (updated by Hansford A.). (2011). «*New Zealand Wildfire Threat Analysis. Workbook documentation for national rural fire authority*». National Rural Fire Authority. New Zealand.
- McDaniel, J. (2009). «*The emergence and potential of new wildfire risk assessment tools*». Wildfire Lessons Learned, 1-7.
- Miller, C., Parisien, M., Ager, A., & Finney, M. (2010). «*Evaluating approaches to mapping burn probabilities for a quantitative wildland fire risk analysis framework*». JFSP Research Project Reports. Paper 141. <http://digitalcommons.unl.edu/jfस्पresearch/141>
- Mitsopoulos, I., Mallinis, G., & Arianoutsou, M. (2015). «Wildfire risk assessment in a typical Mediterranean wildland–urban interface of Greece». *Environmental management*, 55(4), 900-915.
- Omi, P. N. (2005). «*Forest fires: a reference handbook*». ABC-CLIO, Santa Barbara, CA., USA. 346 p.
- Ottmar, R. D., Sandberg, D. V., Riccardi, C. L., & Prichard, S. J. (2007). «An overview of the Fuel Characteristic Classification System-Quantifying, classifying, and creating fuelbeds for resource planning». This article is one of a selection of papers published in the Special Forum on the Fuel Characteristic Classification System. *Canadian Journal of Forest Research*, 37(12), 2383-2393.
- Ponard, N. and Daly, M. (2011). «*Natural hazards risk modeling: an approach providing risk management solutions for local government*», GNS, Miscellaneous Series 38.
- Rothermel, R.C. (1972). «*A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels*». Res. Pap. INT-115. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station.
- Rothermel, R. C. (1983). «How to predict the spread and intensity of forest and range fires». *US Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report*, (INT-143) Retrieved from www.scopus.com
- Scott, J. H., & Burgan, R. E. (2005). «*Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model*». The Bark Beetles, Fuels, and Fire Bibliography, 66. USDA. Forest Service.
- Simard, A.J. (1991). «*Fire severity, changing scales, and how things hang together*».

International Journal of Wildland Fire 1, 23–34. doi:10.1071/ WF9910023

Taylor, S. W., Woolford, D. G., Dean, C. B., & Martell, D. L. (2013). «*Wildfire prediction to inform fire management: statistical science challenges*». Statistical Science, 28(4), 586-615.

«*Wildfire Threat Analysis*». (2006). Southern Rural Fire Authority. New Zealand.

ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

Society of American Foresters. Forests and Forestry in the Americas: An encyclopedia. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.encyclopediaofforestry.org/>

Wildland Fire Assessment System. Dead Fuel Moisture - NFDRS. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.wfas.net/index.php/dead-fuel-moisture-moisture>

Utah State University. Wildland Fire Management and Planning. Fuel Moisture. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα http://ocw.usu.edu/Forest__Range__and_Wildlife_Sciences/Wildland_Fire_Management_and_Planning/Unit_5__Fuel_Moisture_5.html

US Forest Service. Research & Development Search. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.fs.fed.us/research/search>

The European Commission's science and knowledge service. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <https://ec.europa.eu/jrc/>

European Forest Fire Information System. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://forest.jrc.ec.europa.eu/effis/>

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.meteo.gr/meteoplus/index.cfm>

Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.fria.gr>

Missoula Fire Sciences Laboratory. Rocky Mountain Research Station. Montana. United States Department of Agriculture (U.S.D.A.). Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://firelab.org>

Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα: http://www.emy.gr/hnms/greek/climatology/climatology_html

Internet's weather service «Weather Underground». Atlanta. USA. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.wunderground.com/history>

U.S. Geological Survey. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <https://www.usgs.gov>

National Wildfire Coordinating Group. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα
<http://www.nwcg.gov/>

Systems for Environmental Management. FARSITE help. Dead Fuel Moisture (technical documentation). Αναζήτηση στην ιστοσελίδα
http://www.fire.org/downloads/farsite/WebHelp/technicalreferences/tech_dead_fuel_moisture.htm

The NWCG-sponsored Glossary of Wildland Fire Science Terminology. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα <http://www.firewords.net/definitions>

Forest Service Western Wildland Environmental Threat Assessment Center. Wildfire Risk. Αναζήτηση στην ιστοσελίδα
<http://www.fs.fed.us/wwetac/arcfuels/help/Content/02Toolbar/05-05%20-Risk.htm>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Στοιχεία δειγματοληψιών

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	Νο:	1 (Μάνδρα)
Ημερομηνία		12/9/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου, Γ. Ξανθόπουλος
Συντεταγμένες κονταριού	X:	453745 453744
	Ψ:	4216197 4216096 Magellan
Υψόμετρο	(m) :	169 178
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		ΝΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	25
Απόσταση από ρέμα	(m) :	60
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		5
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	> 40 ετών
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		Φρύγανα II (Αστοιβίδα) - V
Ανώροφος δένδρων		-
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	0 (υπάρχουν πεύκα κοντά, όχι όμως στο σημείο)
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	-
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	-
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		-
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	70
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	0,35
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	70
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφυλλων θάμνων κλπ.		-
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	20%
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	0,7
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	-
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	-
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	10
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Πλησίον δρόμου (Παλαιάς Εθν. Οδού προς Θήβα) Έντονη βοσκή - πλησίον στάνης		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	№:	2
Ημερομηνία		12/9/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Γ. Ξανθόπουλος
Συντεταγμένες κονταριού	X:	0453756 453752
	Ψ:	4216129 4216138
Υψόμετρο	(m) :	189 182
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		ΝΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	40%
Απόσταση από ρέμα	(m) :	100
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		5
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	> 40
Τυπικό μοντέλο (επιδεύφιας) καύσιμης ύλης		(Π) (Πρινώνας) 30% Δ Φρύγανα Π (70%) (V)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	10
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	8
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1,5
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	10
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	50
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	45
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	1
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	-
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	3
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	46
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	-
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1 m (με τα κενά < 40 cm)
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	5
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	1
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	14
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - Juniperus phoenicea	%:	1
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	4
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	0,6
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	-
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	-
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	20
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1 cm
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Δίπλα στην Παλαιά Εθν. Οδό Μοντέλο φρυγάνων κυρίως με μίξη θάμνων Έντονη βοσκή πλησίον στήνης 30 μ. από δειγματοληπτική επιφάνεια Νο 1		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	Νο:	3 (οικισμός TITAN) - Πανόραμα
Ημερομηνία		12/9/2013
Προσωπικό		Α.Ρουμελιώτου - Γ. Ξανθόπουλος
Συντεταγμένες κονταριού	X:	449320
	Ψ:	4218148
Υψόμετρο	(m) :	415
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		NΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	5
Απόσταση από ρέμα	(m) :	-
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	> 30 δεν κήκε το '96
Τυπικό μοντέλο (επιδεξιότητας) καύσιμης ύλης		Πρινόνας (III) (Δημητρ.)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	40
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	8
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	2
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	40
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,1
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	40
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνάρι)	%:	36
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	1
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	1
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσούρα) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - Phillyrea media	%:	1
Άλλο είδος - Juniperus phoenicea	%:	1
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	1
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	20
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	-
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Δίπλα στον εξωτερικό δρόμο του οικισμού TITAN (νότια) Το συγκεκριμένο σημείο δεν κήκε		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	4 Πανόραμα
Ημερομηνία		12/9/2013
Προσωπικό		Α.Ρουμελιώτου - Γ. Ξανθόπουλος
Συντεταγμένες κονταριού	X:	449524
	Ψ:	4218390
Υψόμετρο	(m) :	430
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		ΒΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	5
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		3
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	17 έτη (1996)
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		Πρινώνας (III)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	80 (αναγέννηση μετά πυρκαγιά 1996)
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	6
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	0,7
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	80
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	3
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	0,3
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	3
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	50
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	46
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	1
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - Phillyrea media	%:	3
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	0
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm):	2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Στενή ζώνη αναγέννησης πεύκων μετά τη φωτιά του 1996 δίπλα στο δρόμο, κοντά σε δεξαμενή-Όριο με σκέτο πρινώνα		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	5 (Πανόραμα δίπλα στο 4 εκτός ανωρόφου)
Ημερομηνία		12/9/2013
Προσωπικό		Α.Ρουμελιώτου - Γ.Ξανθόπουλος
Συντεταγμένες κονταριού	X:	449539
	Ψ:	4218383
Υψόμετρο	(m) :	429
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		ΒΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	5
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		4
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	17 (1996)
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		πρινώνας (III)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	7
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	7
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνων	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	0,7
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	80
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	74
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	1
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - Φιλίκι	%:	5
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	2
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	30
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	70
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	6 (δεξιά Π. Εθν. Οδού)- (πριν την Καζα)
Ημερομηνία		12/9/2013
Προσωπικό		Α.Ρουμελιώτου - Γ.Ξανθόπουλος
Συντεταγμένες κονταριού	X:	445565
	Ψ:	4225509
Υψόμετρο	(m) :	419
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		B
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	10
Απόσταση από ρέμα	(m) :	5
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		4
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	-
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		ΦΡΥΓΑΝΑ I (Ασφάκα) (IV)
Ανώροφος δένδρων		0
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	-
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	-
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		-
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		ασφάκα
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	80
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	90 cm
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	80
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		-
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	-
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		χόρτα
Κάλυψη χόρτων	%:	15
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	70-80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: πίσω απ' το παλιό πανδοχείο		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	7 (μετά το Πόρτο Γερμενό)
Ημερομηνία		12/9/2013
Προσωπικό		Α.Ρουμελιώτου - Γ.Ξανθόπουλος
Συντεταγμένες κονταριού	X:	430067
	Ψ:	4223951
Υψόμετρο	(m) :	21
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		N
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	10
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		3
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	4 (2009)
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		6 (Δημητρακόπουλος) Μεσογειακά Χορτολίβαδα
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,5
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	10
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	8
<i>Ceratonía siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	2
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	80
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	25
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	10 (Αγκάθια)
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	30
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Καμένο του 2009		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	8
Ημερομηνία		5/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	442759
	Ψ:	4228555
Υψόμετρο	(m) :	532
Έκθεση πλαγιάς (Β,Α,Ν,Δ)		Β
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	10-15
Απόσταση από ρέμα	(m) :	-
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		2
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιδράφιας) καύσιμης ύλης		(IV) (φρύγανα Ι - ασφάκα) 50 % + (V) φρύγανα II (αστοιβίδα) 50 %
Ανώροφος δένδρων		0
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	80 % (40 + 40)
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	0,5
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	40
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	40
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		7%
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,7
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	7%
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	600%
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος) Γκορτσιές	%:	1
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	13
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	0,7
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	9		
Ημερομηνία		5/10/2013		
Προσωπικό		A. Ρουμελιώτου – A. Καδδάς		
Συντεταγμένες κονταριού	X:	447729	(≈ 15 m ακρίβεια)	
	Ψ:	4228462		
Υψόμετρο	(m) :	723		
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		B		
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	80		
Απόσταση από ρέμα	(m) :	1		
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτάτη)				
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη			
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων (1,5-3)- (II)		
Ανώροφος δένδρων				
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	1		
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	4--5		
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1 m (0, 80)		
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος				
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	1		
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Υπόροφος φρυγάνων				
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0		
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :			
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος				
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:			
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:			
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:			
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:			
Άλλο είδος φρυγάνου	%:			
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.				
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	2		
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	70-80 %		
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος				
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	40		
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:			
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	2		
<i>Olea europea</i> (αγριελιά) άρκευθος oxycedrus	%:	6		
<i>Ceratonía siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	1		
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:			
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	30		
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	3		
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Ποώδης Βλάστηση				
Κάλυψη χόρτων	%:	1		
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	0,5		
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:			
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :			
Φυλλοτάπητας				
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	70-80		
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	3		
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:				

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	10
Ημερομηνία		5/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	446863
	Ψ:	4228691
Υψόμετρο	(m) :	657
Έκθεση πλαγιάς (Β,Α,Ν,Δ)		
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	20
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		3--4
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		πρινώνες (III)
Ανώροφος δένδρων		0
Κάλυψη ανώροφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	25 εκ.
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		1
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	1
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,8
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	60-70
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	60-70
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αργιελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		0
Κάλυψη χόρτων	%:	
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	60-70
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	Νο:	11
Ημερομηνία		5/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	445419
	Ψ:	4229113
Υψόμετρο	(m) :	603
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	25
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		4
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	πρινώνες (III)
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		
Ανώροφος δένδρων		0
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	10
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	10
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,5
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	60-70
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	80
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσούρα) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - Uniperus Oxicedrus	%:	
Άλλο είδος -	%:	20
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	1
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	10 εκ.
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		70%
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	2cm
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	12
Ημερομηνία		5/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	444187
	Ψ:	4228698
Υψόμετρο	(m) :	648 m
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		ΒΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	30
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		φρύγανα II (αστοιβίδα) - (V)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	1--2
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	15
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	2
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος - Δρυς	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	70
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	25-30 cm
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	70
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,2
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20%
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πυρναίρι)	%:	20%
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	5%
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	10
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική επιφάνεια	No:	13
Ημερομηνία		5/10/2013
Προσωπικό		A. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	00 444079
	Ψ:	4228977
Υψόμετρο	(m) :	641
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		NA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	20-25
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		5
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		GR1 (101) Scott και Burgan
Ανώροφος δένδρων		0
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	5%
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	5
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	10
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	10
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	1-
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	0
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	14
Ημερομηνία		6/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	444234
	Ψ:	4226166
Υψόμετρο	(m) :	534
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		BA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	35
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονα)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		SH5 (145) Scott και Burgan
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	60
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	8
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	0,8
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	60
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	50%
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	30%
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	70%
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	2 (παρά κάτω)
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	80
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνάρι)	%:	80
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	30
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	20
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80-90
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	3
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	Νο:	15
Ημερομηνία		6/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	441908
	Ψ:	4228547
Υψόμετρο	(m) :	603
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		B
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	40
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		(I) θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων (-1,5 m) και μοντέλο (III) (σε κάποιο σημείο κάτω απ'την πεύκη)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	90
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	12--15
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	0,5
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	60
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος - κυπαρίσσι	%:	40
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	1
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	25
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	1
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	60% περίπου
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνάρι)	%:	30-40
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	20
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - ασπάλαθος	%:	5
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	7
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	30
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	90
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	3+(1 βρύα)
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: εκεί που τελειώνει το πυκνό αριστερά του δρόμου έχω πεύκη (αμιγώς) δεξιά του δρόμου έχω κυπαρίσσι (αμιγώς)		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	16
Ημερομηνία		6/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	441-241
	Ψ:	4228 - 450
Υψόμετρο	(m) :	659
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		NΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	30
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονότατη)		1--2
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	πρινώνας (III) 75 % - ασφάκα (IV) 25%
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	25
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	8--10
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1,3
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	25
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	40
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	0,5
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	38
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	1
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου σπαράγγια	%:	1
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,5-1,7
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	50
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	45
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος	%:	5
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	15
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	50
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: το πιο πυκνό κομμάτι ταιριάζει σε πρινώνα το πιο αραιό είναι πρινώνας + ασφακώνας		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	17
Ημερομηνία		6/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδόδας
Συντεταγμένες κονταριού	X:	440516
	Ψ:	4226848
Υψόμετρο	(m) :	751
Έκθεση πλαγιάς (Β,Α,Ν,Δ)		ΒΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	30
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		4
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		πρινώνας (III) 50 % + αφάνες (V) 50 %
Ανώροφος δένδρων		0
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	40
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	25
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	1
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	34
Άλλο είδος φρυγάνου άγνωστο	%:	5
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20 -25 (στην επιφάνεια) Συνολικά 40 %
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	30
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	3
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος oxycedrus	%:	7
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Διάσπαρτα στη συνολική επιφάνεια που και που κανένα νεαρό δεντρίλλιο πεύκης		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	18
Ημερομηνία		6/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμेलιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	439652
	Ψ:	4226452
Υψόμετρο	(m) :	831
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		B - ΒΔ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	45 - 50
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		NFFL10
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	80
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	8
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1-1,20
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	80
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	1--2
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	1--2
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0,8
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		25-30
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	40
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος oxycedrus	%:	60
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	10
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1 cm (8 mm)
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	19
Ημερομηνία		6/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμेलιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	440098
	Ψ:	4226534
Υψόμετρο	(m) :	857
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		NA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	10--15
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		5
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		αείφυλλα πλατυφ. (I) 55 % + αφάνα (V) 45 %
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	28
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	25
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	25
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	70
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	30
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος οξύκεδρος	%:	70
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	2--3
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	30
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	20
Ημερομηνία		6/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	440391
	Ψ:	4226029
Υψόμετρο	(m) :	804 m
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		B
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	20
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		(VI) χορτολίβαδο (εγκατελειμμένος αγρός)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	0
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	80
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	10 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	20
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών αγκάθια	(m) :	20 cm
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	0
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	21		
Ημερομηνία		28/10/2013		
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδός		
Συντεταγμένες κονταριού	X:	430336	8 ≈ ακρίβεια	
	Ψ:	4225299		
Υψόμετρο	(m) :	584		
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		N - NA		
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	45		
Απόσταση από ρέμα	(m) :			
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		1		
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	?		
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		No 33		
Ανώροφος δένδρων				
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	0		
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :			
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :			
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος				
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:			
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Υπόροφος φρυγάνων				
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20		
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	0,25		
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος				
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	15		
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:			
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:			
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	5		
Άλλο είδος φρυγάνου	%:			
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.				
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	0,4		
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	-70		
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος				
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)	%:	25		
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:			
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	5		
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:			
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:			
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:			
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:			
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:			
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:			
Άλλο είδος - αναγέννηση πεύκης	%:	40		
Άλλο είδος -	%:			
Άλλο είδος -	%:			
Ποώδης Βλάστηση				
Κάλυψη χόρτων	%:	3		
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	0,4		
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:			
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :			
Φυλλοτάπητας				
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	60-70		
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1		
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:				

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	22
Ημερομηνία		28/8/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	434117
	Ψ:	4226178
Υψόμετρο	(m) :	1400
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		N
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	60
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		GR1
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανώροφου (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	50
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	0,2
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	100
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	5
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	0,25
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	50
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,3
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: κορυφή κιθαιρώνα		
όμοιο υπόροφο και όπου έχω αραιό ελατόδασος		
ΕΚΕΙ ΤΙ ΜΟΝΤΕΛΟ ?		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	23
Ημερομηνία		28/8/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμελιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	437159
	Ψ:	4226086
Υψόμετρο	(m) :	1097
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		NA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	35
Απόσταση από ρέμα	(m) :	-
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		TL1 (Scott και Burgan)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανώροφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	7
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1,7
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	100
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	5
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	25
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	100
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	40
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	1
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - uniperus oxycedrus	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	10
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	60
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	7--8--6
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: κάτω απ' την πυκνή ελάτη μόνο φυλλοτάπητα 2 cm		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	24
Ημερομηνία		28/10/2013
Προσωπικό		Α. Ρουμेलιώτου – Α. Καδδάς
Συντεταγμένες κονταριού	X:	435570
	Ψ:	4224608
Υψόμετρο	(m) :	920
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		?
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	5
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		3
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		TL1 (181) ή GR1
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	60-70
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη) 2 m	%:	70
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη) 0,80	%:	30
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	0,7
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	30-40
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνράρι)	%:	60
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος oxycedrus	%:	40
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	20
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	60-70
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: εκεί όπου η ελάτη είναι πυκνότερη δεν υπάρχει υπόροφος (πουνράρι κυρίως αλλά ούτε και άρκευθος)		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	25
Ημερομηνία		31/10/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	469377
	Ψ:	4205808
Υψόμετρο	(m) :	163
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		BA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	15-20
Απόσταση από ρέμα	(m) :	1
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		No 32
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	75-80 %
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	8
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	2,2
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	55
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος - cypressus	%:	40
Άλλο είδος - ευκάλυπτος	%:	5
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	6%
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	35-40
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	1
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	2
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	2
Άλλο είδος φρυγάνου σπαράγγια	%:	1
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	60
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνράρι)	%:	10
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	60
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	20
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - φυλλίκι	%:	10
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	1
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	26
Ημερομηνία		31/10/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	469425
	Ψ:	4206049
Υψόμετρο	(m) :	145
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		BA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	7--10
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		No 31
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	65-70
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	10
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	2,5
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	-40
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος - κυπαρίσσι	%:	60
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	15
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	1
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	8
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	6
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,7
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιόρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	-50
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	50
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	7--10
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	70
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1,5-2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	27
Ημερομηνία		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Προσωπικό		30/10/2013
Συντεταγμένες κονταριού	X:	469283
	Ψ:	4206178
Υψόμετρο	(m) :	145
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		A
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	5
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονατατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		No 31
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	50
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	7--8
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1,8
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	50
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος - κυπαρίσσι	%:	40
Άλλο είδος - Δρυς	%:	10
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	70
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	50
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	2
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	15
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	35
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	48
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,7
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	35
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - Δρυς	%:	65
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	1
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	0,5
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	50
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1,5-2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		
Κάποιες δρύες έχουν ξεπεράσει το ύψος των θάμνων και είναι στο ύψος του ανωρόφου		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	28			
Ημερομηνία		31/10/2013			
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου			
Συντεταγμένες κονταριού	X:	465745			
	Ψ:	4207299			
Υψόμετρο	(m) :	86			
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		Δ			
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	12--15			
Απόσταση από ρέμα	(m) :				
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1			
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη				
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		NFFL2			
Ανώροφος δένδρων					
Κάλυψη ανώροφου (0= δεν υπάρχει)	%:	70			
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	15			
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	2,5			
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος			(1,5 πεύκη - 3 ευκάλυπτος)		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	50			
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:				
Άλλο είδος - ευκάλυπτος	%:	50			
Άλλο είδος -	%:				
Άλλο είδος -	%:				
Υπόροφος φρυγάνων					
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	40-50			
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	50			
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος					
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:				
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	50%			
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:				
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	50%			
Άλλο είδος φρυγάνου	%:				
Υπόροφος αειφυλλων θάμνων κλπ.					
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,8			
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20			
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος					
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιόρι)	%:				
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	80			
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:				
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	10			
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	5			
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:				
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:				
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:				
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:				
Άλλο είδος - φυλλίκι	%:	5			
Άλλο είδος -	%:				
Άλλο είδος -	%:				
Ποώδης Βλάστηση					
Κάλυψη χόρτων	%:	80			
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15-20			
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:				
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :				
Φυλλοτάπητας					
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	70			
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1			
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:					

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	29
Ημερομηνία		31/10/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	467-430
	Ψ:	4207-883
Υψόμετρο	(m) :	274
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		BA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	30
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες I
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	20-15
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	4
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	0,3
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	15-20
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	20-30
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	40
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	5
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	15
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,5
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	40-30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	4
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	34
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος phoenicea	%:	2
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	2-5%
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	40-50 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	30-40 (όπου οι αγριελιές)
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: πετρώδες		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	30
Ημερομηνία		31/10/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	467130
	Ψ:	4208123
Υψόμετρο	(m) :	307
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		Δ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	30
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		No 32
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	80-70
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	7
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	0,5
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	80
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	50
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	40
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	3
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	15
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	2
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	80
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,2
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	70-80
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιόρι)	%:	60
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	30
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος phoenicea	%:	10
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	2-3
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	70
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,8 - 1 cm
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	31	
Ημερομηνία		31/10/2013	
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης - Α.	Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	470692	
	Ψ:	4210389	
Υψόμετρο	(m) :	223	
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		Δ	
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	60	
Απόσταση από ρέμα	(m) :		
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1	
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη		
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες I	
Ανώροφος δένδρων			
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	40	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	ως 4 m το πολύ	
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :		
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος			
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	40	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:		
Άλλο είδος -	%:		
Άλλο είδος -	%:		
Άλλο είδος -	%:		
Υπόροφος φρυγάνων			
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	60	
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	0,6	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος			
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	50	το ποσοστό κάλυψης κατά είδος όχι ως μέρος, των φρυγάνων π.χ. αλλά ως κάλυψη στο σύνολο
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	1	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	50	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:		
Άλλο είδος φρυγάνου	%:		
Υπόροφος αειφυλλων θάμνων κλπ.			
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	3	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	30	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος			
<i>Quercus coccifera</i> (πουνάρι)	%:	2	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:		
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:		
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	90	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:		
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:		
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:		
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:		
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:		
Άλλο είδος -	%:		
Άλλο είδος -	%:		
Άλλο είδος -	%:		
Ποώδης Βλάστηση			
Κάλυψη χόρτων	%:	2--5	
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	20	
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:		
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :		
Φυλλοτάπητας			
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	40	
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,5	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:			

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	32
Ημερομηνία		1/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	460-355
	Ψ:	4215-627
Υψόμετρο	(m) :	76
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		επίπεδη
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	0
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Εντονότατη)		4 (όταν χορτάρι πράσινο)
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		GR1
Ανόροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	20
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	6
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1,7
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος - Δρυς	%:	60
Άλλο είδος - ελιές	%:	40
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	1
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιράρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά) 0,5	%:	0,5
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσούρα) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - γκορτσιά	%:	0,5
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	90
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	25
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	0
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	33
Ημερομηνία		1/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	455379
	Ψ:	4220256
Υψόμετρο	(m) :	205
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		A - (BA)
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	25
Απόσταση από ρέμα	(m) :	100 περίπου
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		3
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες (- ως 3 m) II
Ανώροφος δένδρων		APK ΠΧΑ 30
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	50
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	10
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	2,2
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	2
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	15-20
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	100
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	3
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	(70)-80%
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	20
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	1
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - Uniperus phonicea	%:	80
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	1
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	10 cm
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	90
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1 cm
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	34
Ημερομηνία		1/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	454690
	Ψ:	4220072
Υψόμετρο	(m) :	237
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		A
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	45-50
Απόσταση από ρέμα	(m) :	30
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1-2
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες ως 3m (II)
Ανώροφος δένδρων		ΠΧΑ APK 2 1
Κάλυψη ανώροφου (0= δεν υπάρχει)	%:	15-20
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	7
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	0,5
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	100
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	3
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	80
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	15-20
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	5
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	5
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος	%:	
Άλλο είδος -	%:	75
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	5
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	20
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	90
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	35
Ημερομηνία		1/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	454379
	Ψ:	4220239
Υψόμετρο	(m) :	217
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		N
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	25
Απόσταση από ρέμα	(m) :	80
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες ως 3 m (II)
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	0
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	2,5
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	70
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	30
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	20
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - άρκευθος	%:	50
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	5
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	10
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	60%
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	0,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	36
Ημερομηνία		9/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	451950
	Ψ:	4226481
Υψόμετρο	(m) :	423
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		BA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	60
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		Πρινώνες III
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	80-90
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	6
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	80-90
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	2
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	15-20
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	1
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	1
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,5-1,4
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	70-80
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιόρι)	%:	75
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	2
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	1
Άλλο είδος - φυλίκι	%:	2
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	5
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	15
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	10
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	3
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	37
Ημερομηνία		9/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	451944
	Ψ:	4225035
Υψόμετρο	(m) :	335
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		N
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	1
Απόσταση από ρέμα	(m) :	0
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		TU 3
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	80
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	15
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	18-2 (καρυδιά)
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		4 m (λεύκες) -
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος - καρυδιά	%:	50
Άλλο είδος - λεύκες	%:	25
Άλλο είδος -	%:	25
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιόρι)	%:	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - βάτα	%:	30
Άλλο είδος - βούρλα	%:	20
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	30
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	70-80
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	100
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	4--5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	38
Ημερομηνία		8/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	437 100
	Ψ:	4218 768
Υψόμετρο	(m) :	853
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		Δ
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	40
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες αειφύλλων II
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	45
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	12
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1,8
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	15
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	30
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	2
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	90
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρι)	%:	55
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	1
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	45
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	
Άλλο είδος - φυλίκι	%:	1
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	90-100
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: φυλλοτάπητας αειφύλλων και ελάτης - πεύκης		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	39
Ημερομηνία		8/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	437742
	Ψ:	4219621
Υψόμετρο	(m) :	715
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		NA
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	30
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονοτατη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θάμνος αειφύλλων II ή NFFL4
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	60
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	3,5
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	5 cm
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	60
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	5
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	30
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	5
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αειφύλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	40
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιάρη)	%:	30
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	9
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	1
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	0
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	80
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	1
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: ξερά κλαδάκια		

Δειγματοληπτική Επιφάνεια	No:	40
Ημερομηνία		8/11/2013
Προσωπικό		Γ. Ρουμελιώτης – Α. Ρουμελιώτου
Συντεταγμένες κονταριού	X:	440098
	Ψ:	4221382
Υψόμετρο	(m) :	782
Έκθεση πλαγιάς (B,A,N,Δ)		B
Οπτική εκτίμηση κλίσης πλαγιάς	%:	15
Απόσταση από ρέμα	(m) :	
Εκτίμηση έντασης βοσκής (1=Ανύπαρκτη, 5=Έντονη)		1
Εκτίμηση ετών από τελευταία πυρκαγιά	Έτη	
Τυπικό μοντέλο (επιεδάφιας) καύσιμης ύλης		θαμνώνες I
Ανώροφος δένδρων		
Κάλυψη ανωρόφου (0= δεν υπάρχει)	%:	40
Μέσο ύψος δένδρων	(m) :	5
Μέσο ύψος βάσης κόμης	(m) :	1,3
Οπτική εκτίμηση κάλυψης δένδρων ανά είδος		
<i>Pinus halepensis</i> (Χαλέπιος πεύκη)	%:	40
<i>Abies cephalonica</i> (ελάτη)	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Υπόροφος φρυγάνων		
Κάλυψη φρυγάνων (0= δεν υπάρχει)	%:	0
Μέσο ύψος φρυγάνων	(m) :	
Οπτική εκτίμηση κάλυψης φρυγάνων ανά είδος		
<i>Flomis fruticosa</i> (ασφάκα)	%:	
<i>Cistus sp.</i> (λαδανιές)	%:	
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (Αστοιβίδα)	%:	
<i>Thymus sp.</i> (θυμάρι)	%:	
Άλλο είδος φρυγάνου	%:	
Υπόροφος αείφυλλων θάμνων κλπ.		
Μέσο ύψος θαμνώδους υπορόφου	(m) :	1,3
Κάλυψη υπορόφου θάμνων (0= δεν υπάρχει)	%:	80
Οπτική εκτίμηση κάλυψης θάμνων ανά είδος		
<i>Quercus coccifera</i> (πουνιό)	%:	60
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)	%:	
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβιθιά)	%:	
<i>Olea europea</i> (αγριελιά)	%:	
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)	%:	
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)	%:	15
<i>Arbutus andrachne</i> (γλιστροκουμαριά)	%:	25
<i>Erica arborea</i> (ρείκι) (λευκά άνθη)	%:	
<i>Erica verticillata</i> (σουσουρά) (ροζ άνθη)	%:	2
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Άλλο είδος -	%:	
Ποώδης Βλάστηση		
Κάλυψη χόρτων	%:	1
Μέσο ύψος χόρτων	(m) :	12
Κάλυψη άλλων ποωδών φυτών	%:	
Μέσο ύψος άλλων ποωδών φυτών	(m) :	
Φυλλοτάπητας		
Κάλυψη φυλλοτάπητα	%:	90-100
Βάθος φυλλοτάπητα	(cm) :	2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Μετεωρολογικά δεδομένα

1996	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	hihigh	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>2</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>3</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>4</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>5</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>6</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>7</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>8</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>9</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>10</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>11</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>12</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>13</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>14</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>15</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>16</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>17</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>18</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>19</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>20</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>21</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>22</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>23</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>24</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>25</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>26</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>27</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>28</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>29</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>30</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0
<u>31</u>	21	20	20	68	67	64	0	0	-	0.0

1996	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	32	27	22	61	45	33	34	14	-	0.00
<u>2</u>	34	29	24	51	38	26	32	14	47	0.00
<u>3</u>	35	30	26	44	33	26	34	10	-	0.00
<u>4</u>	36	32	28	35	29	22	29	13	-	0.00
<u>5</u>	36	31	27	37	29	19	29	16	47	0.00
<u>6</u>	37	31	26	51	32	22	19	11	-	0.00
<u>7</u>	35	29	24	58	43	30	14	3	-	0.00
<u>8</u>	35	29	23	54	41	26	23	6	-	0.00
<u>9</u>	33	28	24	78	51	38	27	8	-	0.00
<u>10</u>	29	26	22	73	50	33	29	14	-	0.00
<u>11</u>	29	24	20	64	44	30	47	19	60	0.00
<u>12</u>	31	26	21	64	47	29	34	13	-	0.00
<u>13</u>	32	26	21	61	46	31	23	14	-	0.00
<u>14</u>	34	28	22	57	44	29	29	14	-	0.00
<u>15</u>	35	29	24	65	46	30	26	8	-	0.00
<u>16</u>	33	28	23	69	51	38	19	5	-	0.00
<u>17</u>	34	30	26	69	40	21	29	19	-	0.00
<u>18</u>	32	27	23	78	52	29	26	11	-	0.00
<u>19</u>	30	25	20	83	60	40	27	8	-	0.00
<u>20</u>	29	24	20	65	53	35	27	14	-	0.00
<u>21</u>	30	24	19	78	60	40	27	10	-	0.00
<u>22</u>	32	26	21	73	61	27	23	6	-	0.00
<u>23</u>	29	24	21	78	60	42	34	5	-	0.00
<u>24</u>	31	24	19	83	59	35	19	10	-	0.00
<u>25</u>	29	24	20	83	68	48	19	5	-	0.00
<u>26</u>	31	26	21	73	57	43	23	6	-	0.00
<u>27</u>	33	27	21	68	49	33	21	5	-	0.00
<u>28</u>	31	27	24	54	45	35	37	19	-	0.00
<u>29</u>	31	27	23	65	47	35	37	16	-	0.00
<u>30</u>	30	26	22	58	48	40	27	13	-	0.00
<u>31</u>	31	26	21	69	57	40	159	14	-	0.00

1997	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	35	29	23	57	44	28	23	3	-	0.00
<u>2</u>	34	29	25	51	37	24	26	16	45	0.00
<u>3</u>	34	28	22	41	31	24	27	11	47	0.00
<u>4</u>	37	31	26	45	33	22	27	16	-	0.00
<u>5</u>	37	30	24	44	35	25	148	8	-	0.00
<u>6</u>	39	32	25	45	35	22	19	3	-	0.00
<u>7</u>	34	30	25	51	35	23	27	14	40	0.00
<u>8</u>	33	27	22	57	38	18	29	11	40	0.00
<u>9</u>	31	27	23	69	41	30	24	11	-	0.00
<u>10</u>	33	27	22	69	51	23	26	8	-	0.00
<u>11</u>	34	28	22	69	47	28	23	6	-	0.00
<u>12</u>	33	29	26	62	47	36	16	5	-	0.00
<u>13</u>	34	29	24	69	52	30	26	8	-	0.00
<u>14</u>	34	29	24	69	47	21	24	6	-	0.00
<u>15</u>	32	26	21	74	54	27	21	8	-	0.00
<u>16</u>	28	24	22	69	52	37	35	10	48	0.00
<u>17</u>	32	26	20	65	49	24	23	13	-	0.00
<u>18</u>	31	26	20	74	59	40	23	5	-	0.00
<u>19</u>	36	29	22	74	44	28	26	5	-	0.00
<u>20</u>	36	30	24	65	41	15	26	11	-	0.00
<u>21</u>	30	28	25	48	41	35	19	8	-	0.00
<u>22</u>	36	29	22	51	32	15	26	5	-	0.00
<u>23</u>	36	31	26	58	42	28	24	16	-	0.00
<u>24</u>	35	29	23	69	51	34	24	6	-	0.00
<u>25</u>	32	27	23	65	48	35	19	6	-	0.00
<u>26</u>	34	28	22	78	54	34	27	8	-	0.00
<u>27</u>	32	27	23	69	53	36	26	14	-	0.00
<u>28</u>	33	27	22	78	53	31	26	6	-	0.00
<u>29</u>	32	27	23	61	45	33	27	11	47	0.00
<u>30</u>	32	28	25	57	47	40	34	18	55	0.00
<u>31</u>	33	29	25	57	45	33	37	19	-	0.00

1997	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	28	24	65	48	29	21	10	-	0.00
<u>2</u>	32	27	23	65	53	35	27	8	-	0.00
<u>3</u>	31	26	22	61	49	27	27	14	-	0.00
<u>4</u>	31	26	22	60	43	27	26	6	-	0.00
<u>5</u>	34	28	23	44	35	28	26	6	-	0.00
<u>6</u>	34	29	25	51	42	30	23	10	-	0.00
<u>7</u>	34	28	23	57	47	34	23	3	-	0.00
<u>8</u>	34	29	25	62	48	34	19	5	-	0.00
<u>9</u>	33	28	24	65	49	36	23	10	-	0.00
<u>10</u>	32	28	25	69	54	36	26	6	-	0.00
<u>11</u>	30	26	21	78	56	37	26	11	-	0.00
<u>12</u>	27	23	20	88	72	51	19	5	-	0.00
<u>13</u>	28	24	20	73	57	39	24	6	-	0.00
<u>14</u>	29	24	20	68	52	30	19	10	-	0.00
<u>15</u>	29	24	20	68	50	30	29	10	40	0.00
<u>16</u>	32	26	21	65	43	26	19	11	-	0.00
<u>17</u>	31	26	21	73	57	35	19	6	-	0.00
<u>18</u>	30	27	23	69	51	35	24	11	-	0.00
<u>19</u>	30	26	21	57	45	35	29	14	-	0.00
<u>20</u>	28	24	20	60	49	35	32	14	50	0.00
<u>21</u>	27	23	21	56	45	34	32	21	50	0.00
<u>22</u>	27	23	21	56	43	32	34	19	55	0.00
<u>23</u>	27	23	21	53	43	32	34	16	45	0.00
<u>24</u>	27	23	20	60	45	34	29	14	40	0.00
<u>25</u>	28	22	17	69	56	45	26	10	-	0.00
<u>26</u>	31	26	20	68	44	21	24	6	-	0.00
<u>27</u>	33	27	21	60	47	23	24	11	-	0.00
<u>28</u>	34	28	22	65	52	30	29	6	-	0.00
<u>29</u>	35	29	24	69	50	26	111	8	-	0.00
<u>30</u>	32	28	23	65	39	22	37	16	-	0.00
<u>31</u>	29	24	20	53	42	23	27	13	-	0.00

1998	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	35	29	23	61	46	36	26	11	-	0.00
<u>2</u>	37	29	22	61	45	29	27	8	-	0.00
<u>3</u>	44	33	23	61	29	13	29	13	-	0.00
<u>4</u>	40	33	26	51	24	14	37	19	60	0.00
<u>5</u>	29	26	22	65	50	33	40	29	-	0.00
<u>6</u>	30	26	21	73	48	29	37	18	-	0.00
<u>7</u>	29	23	18	73	50	30	29	14	-	0.00
<u>8</u>	33	26	19	78	53	29	34	18	-	0.00
<u>9</u>	33	27	22	65	40	26	37	21	-	0.00
<u>10</u>	28	23	18	60	44	32	37	24	-	0.00
<u>11</u>	30	23	17	68	43	29	27	16	-	0.00
<u>12</u>	33	27	20	52	39	26	29	14	-	0.00
<u>13</u>	34	27	21	50	35	24	27	13	-	0.00
<u>14</u>	35	28	22	61	40	28	26	18	-	0.00
<u>15</u>	34	28	22	65	46	30	26	14	-	0.00
<u>16</u>	35	28	22	64	38	15	29	11	48	0.00
<u>17</u>	31	27	22	69	44	33	26	10	-	0.00
<u>18</u>	32	26	21	49	30	21	29	16	40	0.00
<u>19</u>	32	27	22	47	36	29	29	26	47	0.00
<u>20</u>	31	27	23	53	34	21	48	27	47	0.00
<u>21</u>	31	27	23	50	37	29	40	24	47	0.00
<u>22</u>	33	28	24	50	37	29	37	23	52	0.00
<u>23</u>	34	30	26	44	36	28	45	19	52	0.00
<u>24</u>	34	30	26	47	37	28	40	10	48	0.00
<u>25</u>	36	31	27	42	31	23	37	14	-	0.00
<u>26</u>	36	30	25	41	31	23	27	11	-	0.00
<u>27</u>	38	32	27	32	26	19	29	10	37	0.00
<u>28</u>	38	32	27	45	31	21	27	10	-	0.00
<u>29</u>	36	30	24	50	36	26	19	5	-	0.00
<u>30</u>	36	31	26	54	37	27	34	19	-	0.00
<u>31</u>	36	31	26	54	41	30	37	18	-	0.00

1998	Temp (°C)			Υγρασία %			Wind (Km/h)			Precip (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
1	35	31	27	51	35	25	29	19	-	0.00
2	36	31	27	45	36	28	40	18	37	0.00
3	37	32	28	45	34	22	37	18	37	0.00
4	38	33	28	33	24	18	34	23	42	0.00
5	38	33	28	38	29	21	34	23	55	0.00
6	36	31	27	58	41	30	45	26	47	0.00
7	31	28	26	69	58	49	37	26	55	0.00
8	34	30	26	57	39	28	29	21	37	0.00
9	34	29	25	39	29	19	26	16	-	0.00
10	35	28	22	44	35	26	29	8	37	0.00
11	32	29	25	51	41	31	37	19	52	0.00
12	32	28	24	57	38	22	37	24	55	0.00
13	31	27	23	53	39	30	40	27	40	0.00
14	32	27	23	73	47	29	27	19	-	0.00
15	32	26	20	73	55	38	224	13	-	0.00
16	36	28	21	65	40	23	19	3	-	0.00
17	34	29	25	41	36	30	24	11	-	0.00
18	29	26	22	61	46	40	37	16	-	0.00
19	33	27	22	69	45	20	29	14	-	0.00
20	32	26	20	83	54	31	23	8	-	0.00
21	32	26	21	78	54	33	26	6	-	0.00
22	35	28	22	69	44	25	24	10	-	0.00
23	34	28	23	69	49	29	26	8	-	0.00
24	35	28	21	73	53	30	26	8	35	0.00
25	32	27	22	74	60	46	24	10	-	0.00
26	33	28	23	73	52	40	34	13	-	0.00
27	32	26	21	83	58	43	32	14	-	0.00
28	32	26	21	78	63	46	23	10	-	0.00
29	34	28	22	83	63	36	32	10	-	0.00
30	32	28	23	69	48	29	24	13	-	0.00
31	30	26	21	68	56	43	24	8	-	0.00

1999	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	31	26	22	78	58	37	27	8	-	0.00
<u>2</u>	31	26	21	73	57	35	26	8	-	0.00
<u>3</u>	32	26	21	88	62	36	23	8	-	0.00
<u>4</u>	32	27	22	73	50	38	26	14	37	0.00
<u>5</u>	32	28	25	61	48	33	195	23	-	0.00
<u>6</u>	33	29	25	54	40	29	34	18	-	0.00
<u>7</u>	34	29	24	51	38	25	27	10	-	0.00
<u>8</u>	35	29	24	61	38	28	26	13	-	0.00
<u>9</u>	34	28	23	74	48	32	26	11	-	0.00
<u>10</u>	33	27	22	73	57	28	23	5	-	0.00
<u>11</u>	33	28	24	66	55	41	26	13	-	0.00
<u>12</u>	34	30	26	61	45	34	34	13	52	0.00
<u>13</u>	34	29	25	65	50	34	26	16	-	0.00
<u>14</u>	34	29	25	78	50	36	23	13	-	0.00
<u>15</u>	35	29	23	74	52	34	24	10	-	0.00
<u>16</u>	31	27	24	57	40	30	26	14	-	0.00
<u>17</u>	29	26	23	61	47	35	32	13	-	0.00
<u>18</u>	30	27	23	65	42	29	37	16	-	0.00
<u>19</u>	31	26	22	47	35	27	29	8	-	0.00
<u>20</u>	33	27	21	61	43	26	26	11	-	0.00
<u>21</u>	34	27	21	65	39	24	27	6	-	0.00
<u>22</u>	35	29	23	47	33	22	24	10	-	0.00
<u>23</u>	35	29	23	54	33	23	19	10	-	0.00
<u>24</u>	35	29	23	48	35	23	21	8	-	0.00
<u>25</u>	34	29	25	78	54	32	27	11	-	0.00
<u>26</u>	33	28	23	78	55	21	27	8	-	0.00
<u>27</u>	31	26	21	83	56	40	24	13	-	0.00
<u>28</u>	34	28	22	74	50	32	24	13	-	0.00
<u>29</u>	33	27	21	83	58	36	23	10	-	0.00
<u>30</u>	30	26	21	88	67	51	40	10	-	0.00
<u>31</u>	28	24	22	88	72	54	23	11	-	0.00

1999	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	30	26	21	83	65	45	85	19	-	0.00
<u>2</u>	31	26	22	88	66	46	19	10	-	0.00
<u>3</u>	31	26	22	83	57	40	29	14	-	0.00
<u>4</u>	32	26	21	68	48	35	24	10	-	0.00
<u>5</u>	32	27	22	60	46	33	26	14	37	0.00
<u>6</u>	33	28	23	57	41	29	26	13	-	0.00
<u>7</u>	35	28	22	65	45	30	19	11	-	0.00
<u>8</u>	34	28	22	69	53	38	23	8	-	0.00
<u>9</u>	34	28	23	69	52	36	23	10	-	0.00
<u>10</u>	39	32	25	69	49	26	21	2	-	0.00
<u>11</u>	38	33	28	58	41	27	27	13	-	0.00
<u>12</u>	35	30	26	65	47	33	23	11	-	0.00
<u>13</u>	39	32	26	39	28	14	37	19	-	0.00
<u>14</u>	35	30	26	45	31	18	40	16	-	0.00
<u>15</u>	33	28	24	74	48	29	23	11	-	0.00
<u>16</u>	33	27	22	73	53	31	19	10	-	0.00
<u>17</u>	35	29	23	69	47	26	19	8	34	0.00
<u>18</u>	35	29	23	74	50	28	23	10	-	0.00
<u>19</u>	36	29	22	73	53	27	19	8	-	0.00
<u>20</u>	39	31	24	74	34	20	27	10	37	0.00
<u>21</u>	40	34	28	55	36	20	23	13	-	0.00
<u>22</u>	40	32	25	74	40	21	29	11	-	0.00
<u>23</u>	32	28	24	83	51	35	27	18	37	0.00
<u>24</u>	29	26	22	78	52	29	27	13	-	0.00
<u>25</u>	29	24	20	64	47	33	158	11	45	0.00
<u>26</u>	30	25	20	53	40	29	23	8	-	0.00
<u>27</u>	28	23	19	68	47	37	24	10	48	0.00
<u>28</u>	27	22	17	59	46	39	23	8	-	0.00
<u>29</u>	29	23	18	53	39	25	24	13	42	0.00
<u>30</u>	30	24	19	57	45	31	23	14	-	0.00
<u>31</u>	28	23	19	83	63	42	23	8	-	0.00

2000	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	30	26	21	65	45	35	19	6	-	0.00
<u>2</u>	33	27	21	53	33	22	27	16	-	0.00
<u>3</u>	35	29	24	36	27	23	27	16	-	0.00
<u>4</u>	39	32	25	39	27	18	23	11	-	0.00
<u>5</u>	40	33	26	45	29	19	19	3	-	0.00
<u>6</u>	44	34	25	44	28	13	21	5	-	0.00
<u>7</u>	38	33	28	35	27	22	27	19	-	0.00
<u>8</u>	35	29	23	42	32	25	16	5	-	0.00
<u>9</u>	39	31	23	44	29	16	21	5	-	0.00
<u>10</u>	34	28	23	54	35	18	24	14	-	0.00
<u>11</u>	34	27	21	56	41	26	21	6	-	0.00
<u>12</u>	36	28	21	53	37	28	14	5	-	0.00
<u>13</u>	34	28	22	47	32	16	24	10	42	0.00
<u>14</u>	29	26	22	64	47	29	24	14	-	0.00
<u>15</u>	30	24	19	68	50	23	23	10	-	0.00
<u>16</u>	30	26	21	69	51	35	23	10	-	0.00
<u>17</u>	31	26	22	64	44	27	24	10	27	0.00
<u>18</u>	32	27	22	73	47	27	23	10	-	0.00
<u>19</u>	30	25	20	65	41	31	19	5	-	0.00
<u>20</u>	31	26	21	53	42	31	27	18	47	0.00
<u>21</u>	29	26	22	53	41	33	27	18	-	0.00
<u>22</u>	30	26	21	57	44	31	27	16	-	0.00
<u>23</u>	32	24	18	73	46	26	23	8	-	0.00
<u>24</u>	32	26	19	69	43	29	21	6	-	0.00
<u>25</u>	38	30	22	38	25	20	27	10	-	0.00
<u>26</u>	39	33	27	51	27	17	21	8	-	0.00
<u>27</u>	39	31	24	36	27	20	14	5	-	0.00
<u>28</u>	39	31	24	70	35	26	24	8	-	0.00
<u>29</u>	34	29	24	62	49	38	23	6	-	0.00
<u>30</u>	30	26	22	78	66	50	21	8	-	0.00
<u>31</u>	31	27	23	54	48	40	32	16	-	0.00

2000	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	31	26	22	64	40	27	34	19	-	0.00
<u>2</u>	29	24	19	61	43	35	21	8	-	0.00
<u>3</u>	32	26	19	64	39	27	27	8	-	0.00
<u>4</u>	33	27	21	50	34	25	27	18	-	0.00
<u>5</u>	33	27	21	44	31	18	29	18	-	0.00
<u>6</u>	33	28	23	41	31	21	29	19	47	0.00
<u>7</u>	34	28	23	65	43	24	24	13	-	0.00
<u>8</u>	33	27	20	68	50	29	19	5	-	0.00
<u>9</u>	34	28	22	57	42	32	29	13	-	0.00
<u>10</u>	33	29	25	57	43	29	34	19	-	0.00
<u>11</u>	30	27	24	57	45	31	35	19	52	0.00
<u>12</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>13</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>14</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>15</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>16</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>17</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>18</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>19</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>20</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>21</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>22</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>23</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>24</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>25</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>26</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>27</u>	29	27	26	42	38	35	21	13	-	0.00
<u>28</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>29</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>30</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>31</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2001	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	32	28	25	45	39	31	24	8	-	0.00
<u>2</u>	31	23	17	94	57	35	24	6	64	0.00
<u>3</u>	28	23	19	78	53	32	24	16	-	0.00
<u>4</u>	30	25	20	65	48	33	19	8	-	0.00
<u>5</u>	33	27	21	78	49	26	21	5	-	0.00
<u>6</u>	35	29	23	65	46	25	16	5	-	0.00
<u>7</u>	33	29	26	51	35	24	34	11	47	0.00
<u>8</u>	35	29	24	50	33	23	21	8	-	0.00
<u>9</u>	39	32	25	54	35	15	19	5	-	0.00
<u>10</u>	37	32	27	54	35	23	24	6	-	0.00
<u>11</u>	35	30	25	57	43	26	34	6	47	0.00
<u>12</u>	32	28	25	65	45	29	32	16	47	0.00
<u>13</u>	33	30	27	42	33	24	32	18	47	0.00
<u>14</u>	34	30	26	42	34	24	29	18	55	0.00
<u>15</u>	34	30	27	45	34	28	29	18	47	0.00
<u>16</u>	37	32	27	45	32	22	29	18	-	0.00
<u>17</u>	38	31	25	55	40	21	23	5	-	0.00
<u>18</u>	36	31	26	70	38	23	34	14	50	0.00
<u>19</u>	38	32	26	58	37	20	21	8	-	0.00
<u>20</u>	37	30	24	58	36	21	16	8	-	0.00
<u>21</u>	35	30	26	48	32	15	34	10	-	0.00
<u>22</u>	33	29	25	57	41	26	27	16	27	0.00
<u>23</u>	32	27	23	65	48	33	23	6	-	0.00
<u>24</u>	32	28	24	61	49	38	19	10	-	0.00
<u>25</u>	33	28	24	61	49	36	21	6	-	0.00
<u>26</u>	35	29	24	58	45	28	19	3	-	0.00
<u>27</u>	35	30	25	61	44	30	19	8	-	0.00
<u>28</u>	38	31	25	58	42	21	23	5	-	0.00
<u>29</u>	37	32	27	58	40	26	24	6	-	0.00
<u>30</u>	36	31	26	47	37	27	27	10	-	0.00
<u>31</u>	32	29	27	51	45	40	32	18	55	0.00

2001	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	31	27	23	78	52	35	29	21	55	0.00
<u>2</u>	34	30	27	51	38	29	37	16	55	0.00
<u>3</u>	33	29	25	51	39	27	35	21	52	0.00
<u>4</u>	34	30	26	47	34	22	32	21	47	0.00
<u>5</u>	35	30	26	37	30	23	34	16	-	0.00
<u>6</u>	36	30	25	48	36	27	16	6	-	0.00
<u>7</u>	37	31	25	55	41	23	23	5	-	0.00
<u>8</u>	37	32	27	37	26	19	29	11	-	0.00
<u>9</u>	38	33	28	31	25	18	32	18	48	0.00
<u>10</u>	38	33	29	40	29	21	34	19	-	0.00
<u>11</u>	39	34	28	48	31	18	23	14	-	0.00
<u>12</u>	36	31	26	66	46	25	26	6	-	0.00
<u>13</u>	29	24	21	78	56	42	35	26	-	0.00
<u>14</u>	32	28	24	61	47	38	29	16	-	0.00
<u>15</u>	32	28	25	54	42	31	34	19	45	0.00
<u>16</u>	32	28	25	50	40	33	34	23	47	0.00
<u>17</u>	32	28	25	50	41	31	32	18	42	0.00
<u>18</u>	33	30	27	48	38	26	29	18	47	0.00
<u>19</u>	36	30	25	51	37	22	23	6	-	0.00
<u>20</u>	35	29	23	61	43	23	21	5	-	0.00
<u>21</u>	35	29	23	54	39	23	16	5	-	0.00
<u>22</u>	35	28	22	45	35	22	16	6	-	0.00
<u>23</u>	34	28	23	44	37	26	16	3	-	0.00
<u>24</u>	34	30	26	54	43	30	24	13	-	0.00
<u>25</u>	32	28	25	61	46	39	34	16	-	0.00
<u>26</u>	33	29	25	61	44	33	29	19	45	0.00
<u>27</u>	32	29	26	51	38	25	34	18	47	0.00
<u>28</u>	34	29	24	48	39	28	16	10	-	0.00
<u>29</u>	34	28	22	60	44	28	16	3	-	0.00
<u>30</u>	34	30	26	51	44	36	23	8	-	0.00
<u>31</u>	31	27	23	65	48	38	23	5	-	0.00

2002	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	28	23	73	54	36	21	6	-	0.00
<u>2</u>	33	29	25	61	41	26	27	10	-	0.00
<u>3</u>	34	29	24	58	40	29	16	5	-	0.00
<u>4</u>	32	27	23	65	49	33	19	5	-	0.00
<u>5</u>	36	30	25	57	40	25	19	6	-	0.00
<u>6</u>	37	32	28	37	26	15	26	16	-	0.00
<u>7</u>	37	30	24	61	37	22	23	10	-	0.00
<u>8</u>	34	28	23	78	48	29	24	6	-	0.00
<u>9</u>	33	29	26	57	45	31	32	19	-	0.00
<u>10</u>	34	31	27	58	45	34	19	13	-	0.00
<u>11</u>	37	30	24	69	39	22	19	8	-	0.00
<u>12</u>	37	33	29	42	32	24	34	13	52	0.00
<u>13</u>	38	33	29	45	33	19	26	10	-	0.00
<u>14</u>	37	31	25	55	39	26	19	5	-	0.00
<u>15</u>	37	31	26	57	41	27	16	5	-	0.00
<u>16</u>	38	31	25	54	37	21	16	5	-	0.00
<u>17</u>	39	34	29	40	25	17	24	11	-	0.00
<u>18</u>	35	30	26	47	35	25	37	16	-	0.00
<u>19</u>	34	30	26	57	43	30	34	19	-	0.00
<u>20</u>	36	30	25	57	42	27	19	13	-	0.00
<u>21</u>	35	31	27	70	49	26	24	10	-	0.00
<u>22</u>	38	31	25	65	31	11	40	11	-	0.00
<u>23</u>	39	31	24	62	35	13	23	10	-	0.00
<u>24</u>	34	27	20	52	32	20	21	8	-	0.00
<u>25</u>	34	29	24	58	48	36	34	8	-	0.00
<u>26</u>	32	28	25	70	57	46	29	13	-	0.00
<u>27</u>	31	27	24	74	60	46	40	11	-	0.00
<u>28</u>	30	25	20	78	62	45	26	14	-	0.00
<u>29</u>	30	24	19	78	58	42	19	5	-	0.00
<u>30</u>	31	26	22	78	65	49	21	8	-	0.00
<u>31</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2002	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	35	30	25	65	44	24	40	11	-	0.00
<u>2</u>	35	30	25	69	46	28	27	10	-	0.00
<u>3</u>	37	31	25	66	40	22	37	10	-	0.00
<u>4</u>	38	31	25	51	39	21	29	11	-	0.00
<u>5</u>	38	32	26	57	41	25	21	10	-	0.00
<u>6</u>	40	34	29	62	36	12	23	5	-	0.00
<u>7</u>	37	31	26	55	38	21	37	8	55	0.00
<u>8</u>	34	28	23	57	36	23	37	16	-	0.00
<u>9</u>	34	29	25	70	44	23	27	13	-	0.00
<u>10</u>	34	28	23	74	55	29	21	6	-	0.00
<u>11</u>	34	28	23	61	46	26	26	6	-	0.00
<u>12</u>	38	32	26	70	48	25	24	8	-	0.00
<u>13</u>	35	29	23	57	38	15	34	13	-	0.00
<u>14</u>	33	29	25	70	45	29	37	13	-	0.00
<u>15</u>	32	28	24	65	48	31	27	8	-	0.00
<u>16</u>	31	27	23	74	53	37	24	13	-	0.00
<u>17</u>	32	27	23	69	50	33	27	13	-	0.00
<u>18</u>	30	26	22	83	65	40	27	5	-	0.00
<u>19</u>	29	26	23	73	58	42	32	16	-	0.00
<u>20</u>	27	24	23	73	59	51	37	18	-	0.00
<u>21</u>	30	27	23	69	49	35	32	16	-	0.00
<u>22</u>	31	26	20	69	52	31	29	14	-	0.00
<u>23</u>	32	26	21	73	56	33	23	13	-	0.00
<u>24</u>	33	28	23	69	46	29	27	14	-	0.00
<u>25</u>	32	28	25	51	37	24	37	18	52	0.00
<u>26</u>	32	28	25	44	35	24	40	18	47	0.00
<u>27</u>	30	27	23	53	45	31	45	24	55	0.00
<u>28</u>	30	26	21	57	40	25	40	18	-	0.00
<u>29</u>	30	26	22	54	44	31	37	21	-	0.00
<u>30</u>	28	24	21	88	70	51	19	10	-	0.00
<u>31</u>	26	23	21	78	64	51	37	21	-	0.00

2003	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	28	24	65	48	36	23	14	-	0.00
<u>2</u>	34	28	23	69	55	40	19	6	-	0.00
<u>3</u>	36	29	23	73	52	30	23	6	-	0.00
<u>4</u>	40	32	25	74	46	17	26	5	-	0.00
<u>5</u>	41	33	25	54	26	11	37	10	53	0.00
<u>6</u>	34	30	26	65	38	21	37	23	55	0.00
<u>7</u>	33	28	23	53	33	21	27	14	40	0.00
<u>8</u>	32	28	24	57	39	27	37	18	58	0.00
<u>9</u>	31	26	22	61	42	25	29	13	-	0.00
<u>10</u>	32	26	21	65	40	25	26	13	-	0.00
<u>11</u>	33	27	22	65	46	28	23	8	-	0.00
<u>12</u>	32	28	24	61	33	22	34	16	48	0.00
<u>13</u>	33	27	22	54	36	21	27	13	34	0.00
<u>14</u>	32	26	21	64	48	36	26	10	-	0.00
<u>15</u>	33	28	24	58	49	36	26	10	-	0.00
<u>16</u>	33	27	22	73	50	29	23	10	-	0.00
<u>17</u>	36	29	23	57	43	27	27	6	-	0.00
<u>18</u>	35	29	24	53	40	30	26	6	-	0.00
<u>19</u>	34	30	27	58	40	29	26	16	-	0.00
<u>20</u>	31	28	26	61	48	29	32	21	52	0.00
<u>21</u>	33	29	25	54	33	22	37	23	50	0.00
<u>22</u>	35	30	25	44	32	22	34	16	-	0.00
<u>23</u>	35	30	26	42	32	23	29	16	58	0.00
<u>24</u>	35	29	23	47	35	23	23	3	-	0.00
<u>25</u>	35	30	25	51	41	30	23	6	-	0.00
<u>26</u>	34	30	26	54	40	32	26	11	-	0.00
<u>27</u>	33	29	25	57	37	22	32	19	53	0.00
<u>28</u>	34	29	25	42	33	21	26	16	48	0.00
<u>29</u>	35	29	23	58	36	23	23	8	-	0.00
<u>30</u>	35	29	24	57	42	25	32	8	-	0.00
<u>31</u>	33	28	24	65	50	42	23	11	-	0.00

2003	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	28	24	66	55	43	24	8	40	0.00
<u>2</u>	33	28	24	69	53	38	27	6	45	0.00
<u>3</u>	33	29	25	65	50	31	29	21	-	0.00
<u>4</u>	34	30	26	51	39	26	34	21	52	0.00
<u>5</u>	33	30	27	48	35	28	29	19	48	0.00
<u>6</u>	32	29	26	48	38	31	37	21	63	0.00
<u>7</u>	33	29	26	51	36	26	45	23	71	0.00
<u>8</u>	32	28	25	45	35	22	37	21	60	0.00
<u>9</u>	31	28	25	61	34	23	40	23	66	0.00
<u>10</u>	33	27	20	78	41	26	34	21	47	0.00
<u>11</u>	34	28	22	61	42	19	24	14	40	0.00
<u>12</u>	33	27	22	60	37	23	42	18	61	0.00
<u>13</u>	34	28	23	41	30	21	27	11	-	0.00
<u>14</u>	35	28	21	53	28	19	26	8	37	0.00
<u>15</u>	37	30	23	45	31	19	23	11	-	0.00
<u>16</u>	38	30	23	44	33	18	19	10	-	0.00
<u>17</u>	39	32	25	45	28	20	19	6	-	0.00
<u>18</u>	37	32	27	51	36	27	34	14	50	0.00
<u>19</u>	34	31	28	45	36	26	37	19	63	0.00
<u>20</u>	36	31	26	47	35	26	37	21	45	0.00
<u>21</u>	35	31	27	54	40	28	32	16	-	0.00
<u>22</u>	35	30	26	51	40	26	29	16	48	0.00
<u>23</u>	34	30	26	51	35	26	27	16	-	0.00
<u>24</u>	34	30	26	43	38	31	11	3	-	0.00
<u>25</u>	36	30	25	55	36	22	27	11	-	0.00
<u>26</u>	37	30	23	53	41	21	23	8	-	0.00
<u>27</u>	35	29	24	69	48	28	23	8	-	0.00
<u>28</u>	35	30	25	69	51	30	29	14	-	0.00
<u>29</u>	37	31	26	45	31	22	27	14	-	0.00
<u>30</u>	37	31	25	47	37	24	26	14	-	0.00
<u>31</u>	38	31	24	57	42	30	14	6	-	0.00

2004	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	28	23	57	43	28	21	6	-	0.00
<u>2</u>	32	27	22	61	46	31	21	6	-	0.00
<u>3</u>	34	28	23	65	49	36	21	5	-	0.00
<u>4</u>	36	30	24	61	40	27	26	6	-	0.00
<u>5</u>	33	29	26	54	37	26	34	18	40	0.00
<u>6</u>	33	29	25	47	27	15	50	23	69	0.00
<u>7</u>	34	30	26	37	24	14	39	26	55	0.00
<u>8</u>	33	29	25	39	29	20	40	19	64	0.00
<u>9</u>	35	31	27	39	30	23	32	19	-	0.00
<u>10</u>	39	32	26	61	35	17	29	18	-	0.00
<u>11</u>	41	32	24	61	32	15	23	8	-	0.00
<u>12</u>	39	32	25	57	31	15	34	8	52	0.00
<u>13</u>	33	29	25	41	31	23	34	13	-	0.00
<u>14</u>	31	27	23	57	41	23	27	16	-	0.00
<u>15</u>	29	26	21	68	43	25	29	10	-	0.00
<u>16</u>	28	24	20	68	39	26	26	11	-	0.00
<u>17</u>	29	24	19	52	38	28	27	11	-	0.00
<u>18</u>	30	24	19	53	35	20	37	16	-	0.00
<u>19</u>	32	27	23	42	29	21	29	18	47	0.00
<u>20</u>	32	28	25	36	31	26	35	19	53	0.00
<u>21</u>	32	28	24	47	33	22	34	21	50	0.00
<u>22</u>	33	29	25	50	34	22	37	16	50	0.00
<u>23</u>	36	31	26	37	32	25	29	14	47	0.00
<u>24</u>	37	31	26	69	40	27	23	13	-	0.00
<u>25</u>	34	29	24	69	52	32	24	8	-	0.00
<u>26</u>	32	27	23	61	50	38	27	10	-	0.00
<u>27</u>	33	28	23	74	55	36	21	5	-	0.00
<u>28</u>	34	29	24	65	47	26	26	11	-	0.00
<u>29</u>	34	29	24	61	41	17	26	10	-	0.00
<u>30</u>	31	27	24	69	44	32	23	10	-	0.00
<u>31</u>	30	27	23	65	50	40	19	8	-	0.00

2004	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	32	27	23	65	48	29	23	8	-	0.00
<u>2</u>	34	28	22	61	37	19	32	10	45	0.00
<u>3</u>	35	29	23	57	38	19	24	6	42	0.00
<u>4</u>	34	28	23	54	44	32	23	5	-	0.00
<u>5</u>	33	28	24	66	49	36	19	5	-	0.00
<u>6</u>	34	28	22	73	55	32	21	6	-	0.00
<u>7</u>	36	30	25	65	45	19	27	8	-	0.00
<u>8</u>	34	29	24	74	54	32	19	8	-	0.00
<u>9</u>	33	28	23	78	57	40	23	6	-	0.00
<u>10</u>	33	28	24	70	56	31	23	6	-	0.00
<u>11</u>	34	29	25	69	48	24	26	10	-	0.00
<u>12</u>	32	26	21	73	51	27	23	8	-	0.00
<u>13</u>	34	28	23	65	49	30	19	8	-	0.00
<u>14</u>	36	30	24	58	47	23	32	10	-	0.00
<u>15</u>	31	28	25	65	52	45	40	19	55	0.00
<u>16</u>	28	26	24	65	50	39	37	23	64	0.00
<u>17</u>	31	26	21	64	48	29	27	13	37	0.00
<u>18</u>	31	24	19	69	52	40	23	8	-	0.00
<u>19</u>	36	28	20	74	50	15	23	5	37	0.00
<u>20</u>	35	28	22	61	45	25	23	6	-	0.00
<u>21</u>	35	29	23	53	40	32	19	8	-	0.00
<u>22</u>	40	32	24	53	34	14	24	6	-	0.00
<u>23</u>	31	28	25	47	35	23	48	26	66	0.00
<u>24</u>	32	27	22	50	38	29	24	13	-	0.00
<u>25</u>	34	28	22	57	36	18	26	13	-	0.00
<u>26</u>	32	27	22	50	39	29	19	6	-	0.00
<u>27</u>	36	29	22	53	37	18	37	8	55	0.00
<u>28</u>	31	26	22	57	40	21	37	21	-	0.00
<u>29</u>	31	24	19	65	49	27	26	13	-	0.00
<u>30</u>	31	26	20	73	55	35	19	6	-	0.00
<u>31</u>	33	27	21	65	52	29	21	8	-	0.00

2005	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	28	22	69	45	21	23	5	-	0.00
<u>2</u>	36	31	27	45	30	19	32	14	-	0.00
<u>3</u>	29	24	21	78	56	40	29	13	-	0.00
<u>4</u>	30	26	21	73	56	35	29	10	-	0.00
<u>5</u>	29	24	20	78	60	42	23	6	-	0.00
<u>6</u>	31	26	20	73	56	33	23	6	-	0.00
<u>7</u>	32	26	21	69	54	38	27	5	-	0.00
<u>8</u>	32	27	23	74	54	38	19	8	-	0.00
<u>9</u>	34	29	24	69	56	36	19	5	-	0.00
<u>10</u>	35	29	23	73	50	28	19	3	-	0.00
<u>11</u>	37	30	24	61	45	25	32	6	-	0.00
<u>12</u>	35	30	25	54	40	25	40	10	45	0.00
<u>13</u>	35	30	25	50	38	22	26	14	-	0.00
<u>14</u>	30	27	24	61	53	39	40	18	-	0.00
<u>15</u>	29	26	22	69	52	35	27	18	45	0.00
<u>16</u>	32	27	23	57	43	24	23	11	-	0.00
<u>17</u>	32	26	21	49	42	31	32	8	-	0.00
<u>18</u>	36	29	22	54	41	20	19	6	-	0.00
<u>19</u>	36	29	23	53	37	22	19	5	-	0.00
<u>20</u>	37	30	24	51	38	25	16	3	-	0.00
<u>21</u>	36	31	27	58	36	25	23	6	-	0.00
<u>22</u>	34	29	25	74	52	38	23	8	-	0.00
<u>23</u>	33	28	23	78	56	33	23	8	-	0.00
<u>24</u>	34	29	25	57	46	30	19	10	-	0.00
<u>25</u>	35	29	24	57	45	30	21	5	-	0.00
<u>26</u>	35	30	26	51	39	25	34	11	-	0.00
<u>27</u>	35	29	24	51	36	24	47	18	64	0.00
<u>28</u>	34	30	27	45	33	20	34	18	-	0.00
<u>29</u>	33	29	26	57	41	34	40	24	74	0.00
<u>30</u>	35	31	28	48	36	22	52	29	71	0.00
<u>31</u>	36	31	27	45	33	20	37	21	47	0.00

2005	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)		Precip. (mm)	
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	38	32	27	40	32	25	27	13	-	0.00
<u>2</u>	39	33	27	45	31	20	27	10	-	0.00
<u>3</u>	39	34	29	43	32	20	26	13	-	0.00
<u>4</u>	37	31	25	48	36	17	21	5	-	0.00
<u>5</u>	34	28	22	73	46	31	23	14	-	0.00
<u>6</u>	30	26	21	83	56	37	26	14	58	0.00
<u>7</u>	30	26	21	78	60	43	21	5	-	0.00
<u>8</u>	32	26	21	83	53	27	29	6	-	0.00
<u>9</u>	32	28	24	65	53	40	21	10	-	0.00
<u>10</u>	31	27	23	69	49	30	26	19	-	0.00
<u>11</u>	34	28	22	53	37	24	24	13	-	0.00
<u>12</u>	35	30	25	47	37	26	14	6	-	0.00
<u>13</u>	37	30	24	53	38	22	19	3	-	0.00
<u>14</u>	37	32	27	58	41	25	24	13	-	0.00
<u>15</u>	33	29	25	70	53	41	21	5	-	0.00
<u>16</u>	34	29	24	70	53	28	23	5	-	0.00
<u>17</u>	35	30	25	57	35	14	24	10	-	0.00
<u>18</u>	32	28	24	57	38	24	23	11	-	0.00
<u>19</u>	32	27	23	61	47	31	21	8	-	0.00
<u>20</u>	34	28	23	69	48	21	23	6	-	0.00
<u>21</u>	32	27	22	65	52	38	23	6	-	0.00
<u>22</u>	32	27	23	74	55	36	23	5	-	0.00
<u>23</u>	33	28	23	83	46	21	23	6	-	0.00
<u>24</u>	34	29	24	69	45	20	26	11	42	0.00
<u>25</u>	32	28	24	69	52	33	23	11	-	0.00
<u>26</u>	31	27	23	69	52	38	21	5	-	0.00
<u>27</u>	33	28	24	51	42	31	34	14	40	0.00
<u>28</u>	33	28	24	57	43	29	34	19	-	0.00
<u>29</u>	32	28	24	57	45	29	32	18	40	0.00
<u>30</u>	32	29	26	57	43	27	34	23	55	0.00
<u>31</u>	31	28	25	57	46	38	40	24	60	0.00

2006	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	36	31	26	62	41	29	19	6	-	0.00
<u>2</u>	32	26	20	88	56	43	34	8	47	0.00
<u>3</u>	27	24	22	73	65	54	35	19	-	0.00
<u>4</u>	26	23	21	68	50	41	37	21	-	0.00
<u>5</u>	27	23	21	50	41	36	45	29	47	0.00
<u>6</u>	26	24	23	53	35	23	45	24	55	0.00
<u>7</u>	31	26	21	37	27	19	32	14	-	0.00
<u>8</u>	31	26	20	50	36	22	23	8	-	0.00
<u>9</u>	31	26	22	57	42	31	26	11	-	0.00
<u>10</u>	30	27	24	57	40	27	29	18	-	0.00
<u>11</u>	29	26	23	57	45	35	34	19	-	0.00
<u>12</u>	31	27	24	57	42	31	35	23	-	0.00
<u>13</u>	31	27	24	61	45	35	32	19	-	0.00
<u>14</u>	33	28	23	57	42	29	27	11	-	0.00
<u>15</u>	34	29	24	50	36	24	23	14	-	0.00
<u>16</u>	33	28	24	54	43	34	29	14	-	0.00
<u>17</u>	33	28	24	61	43	29	23	13	-	0.00
<u>18</u>	30	27	24	50	39	30	34	14	-	0.00
<u>19</u>	29	26	22	57	41	30	34	21	52	0.00
<u>20</u>	32	28	25	54	33	24	37	24	-	0.00
<u>21</u>	31	28	26	45	37	27	40	21	47	0.00
<u>22</u>	29	26	23	53	39	27	42	23	47	0.00
<u>23</u>	32	27	23	53	35	22	37	18	-	0.00
<u>24</u>	33	26	19	56	31	21	27	11	-	0.00
<u>25</u>	34	30	26	39	33	24	32	19	-	0.00
<u>26</u>	34	29	25	47	35	23	34	16	-	0.00
<u>27</u>	34	28	23	50	33	20	35	14	-	0.00
<u>28</u>	35	29	24	39	31	25	35	19	-	0.00
<u>29</u>	36	31	26	45	32	22	21	11	-	0.00
<u>30</u>	36	30	24	42	33	23	19	6	-	0.00
<u>31</u>	35	30	26	51	37	26	24	13	-	0.00

2006	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	35	30	25	58	37	28	26	13	-	0.00
<u>2</u>	34	29	24	50	41	30	24	8	-	0.00
<u>3</u>	34	29	24	57	45	32	24	8	-	0.00
<u>4</u>	36	30	24	70	47	34	23	6	-	0.00
<u>5</u>	36	29	23	79	50	28	21	3	-	0.00
<u>6</u>	37	31	25	61	42	13	27	8	-	0.00
<u>7</u>	34	29	25	47	32	21	32	16	-	0.00
<u>8</u>	34	29	24	54	37	20	29	14	-	0.00
<u>9</u>	33	28	24	57	44	28	23	10	-	0.00
<u>10</u>	30	26	22	74	56	33	21	10	-	0.00
<u>11</u>	34	28	23	65	46	24	26	10	-	0.00
<u>12</u>	32	28	24	65	50	33	23	11	-	0.00
<u>13</u>	34	28	23	65	45	21	19	8	-	0.00
<u>14</u>	35	29	23	57	42	26	19	3	-	0.00
<u>15</u>	35	30	26	54	41	28	23	11	-	0.00
<u>16</u>	36	30	25	47	31	19	27	16	-	0.00
<u>17</u>	35	30	25	44	32	23	34	14	-	0.00
<u>18</u>	37	32	28	37	30	23	35	16	-	0.00
<u>19</u>	39	34	30	35	27	20	29	18	-	0.00
<u>20</u>	40	34	28	37	27	20	27	23	-	0.00
<u>21</u>	42	37	32	38	25	17	23	14	-	0.00
<u>22</u>	38	32	27	55	39	25	23	6	-	0.00
<u>23</u>	35	31	27	58	42	30	26	13	-	0.00
<u>24</u>	35	30	26	51	37	26	23	8	-	0.00
<u>25</u>	35	29	23	58	39	22	16	5	-	0.00
<u>26</u>	33	27	22	70	50	31	21	5	-	0.00
<u>27</u>	34	29	25	66	52	26	24	13	-	0.00
<u>28</u>	33	29	25	74	42	21	40	14	-	0.00
<u>29</u>	32	27	23	57	38	17	23	10	-	0.00
<u>30</u>	32	27	22	69	46	33	29	11	-	0.00
<u>31</u>	31	27	23	57	42	31	27	19	-	0.00

2007	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	32	28	24	54	39	27	34	14	40	0.00
<u>2</u>	34	29	24	41	31	19	26	14	-	0.00
<u>3</u>	34	28	22	57	39	24	26	13	-	0.00
<u>4</u>	34	28	23	57	46	32	26	11	-	0.00
<u>5</u>	36	30	24	57	38	20	45	13	45	0.00
<u>6</u>	32	29	26	47	34	22	47	23	52	0.00
<u>7</u>	32	26	21	48	33	22	29	10	-	0.00
<u>8</u>	35	28	21	46	28	19	19	10	-	0.00
<u>9</u>	37	31	25	36	24	13	29	14	47	0.00
<u>10</u>	38	31	25	47	28	15	24	16	-	0.00
<u>11</u>	37	30	23	53	35	16	27	6	-	0.00
<u>12</u>	34	29	25	54	32	17	39	21	52	0.00
<u>13</u>	30	27	23	54	36	21	35	16	42	0.00
<u>14</u>	31	26	20	47	33	24	32	14	50	0.00
<u>15</u>	32	27	23	54	32	22	35	14	53	0.00
<u>16</u>	33	29	25	42	33	26	32	11	48	0.00
<u>17</u>	35	31	28	39	30	23	37	24	52	0.00
<u>18</u>	37	32	28	37	27	17	47	21	64	0.00
<u>19</u>	39	34	29	37	27	18	39	24	53	0.00
<u>20</u>	38	33	28	31	20	10	35	21	48	0.00
<u>21</u>	39	33	27	42	29	16	27	14	-	0.00
<u>22</u>	40	32	25	42	24	12	29	10	-	0.00
<u>23</u>	41	34	28	27	20	13	32	14	-	0.00
<u>24</u>	42	34	28	30	22	13	26	5	-	0.00
<u>25</u>	45	37	28	31	24	7	23	5	-	0.00
<u>26</u>	38	34	30	40	28	17	32	16	-	0.00
<u>27</u>	36	32	28	62	43	30	40	21	-	0.00
<u>28</u>	36	31	27	48	31	19	29	19	-	0.00
<u>29</u>	36	30	24	44	27	16	32	14	45	0.00
<u>30</u>	36	31	26	58	35	20	29	18	-	0.00
<u>31</u>	37	30	23	58	38	18	21	6	-	0.00

2007	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	29	25	66	50	32	26	6	-	0.00
<u>2</u>	31	27	24	69	48	35	23	10	-	0.00
<u>3</u>	33	28	23	57	39	24	27	13	-	0.00
<u>4</u>	35	29	24	58	39	21	24	13	-	0.00
<u>5</u>	31	26	22	88	51	38	23	6	-	0.00
<u>6</u>	29	24	20	83	49	26	27	13	-	0.00
<u>7</u>	33	27	20	64	46	23	29	13	-	0.00
<u>8</u>	34	28	23	69	52	30	27	8	-	0.00
<u>9</u>	35	29	23	69	49	26	24	11	-	0.00
<u>10</u>	35	29	23	65	46	26	24	11	-	0.00
<u>11</u>	35	29	24	65	38	16	34	13	39	0.00
<u>12</u>	34	29	24	53	34	19	34	14	-	0.00
<u>13</u>	34	29	25	61	42	24	24	16	-	0.00
<u>14</u>	35	29	23	54	39	20	27	10	-	0.00
<u>15</u>	35	30	25	44	33	20	27	10	40	0.00
<u>16</u>	35	29	24	47	35	25	29	16	47	0.00
<u>17</u>	36	30	24	47	31	19	27	14	-	0.00
<u>18</u>	36	30	25	42	30	20	35	16	-	0.00
<u>19</u>	36	30	25	54	38	26	21	11	-	0.00
<u>20</u>	34	29	24	62	51	32	24	8	-	0.00
<u>21</u>	36	29	23	69	47	20	23	8	-	0.00
<u>22</u>	37	30	24	55	42	22	23	6	-	0.00
<u>23</u>	39	33	28	51	27	21	29	11	47	0.00
<u>24</u>	37	33	29	37	27	17	37	19	52	0.00
<u>25</u>	36	31	27	39	23	14	34	19	52	0.00
<u>26</u>	38	31	25	29	19	11	27	14	-	0.00
<u>27</u>	32	29	27	58	40	22	34	18	-	0.00
<u>28</u>	32	28	24	61	44	33	34	18	45	0.00
<u>29</u>	35	30	25	44	34	22	26	13	-	0.00
<u>30</u>	35	28	22	58	40	25	19	6	-	0.00
<u>31</u>	38	30	23	53	38	21	24	10	-	0.00

2008	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	29	24	44	29	17	34	13	47	0.00
<u>2</u>	35	29	23	41	30	20	34	16	47	0.00
<u>3</u>	35	30	26	61	37	26	16	6	-	0.00
<u>4</u>	33	28	24	58	45	33	21	3	-	0.00
<u>5</u>	35	28	21	88	50	23	21	8	37	0.00
<u>6</u>	36	29	23	69	45	27	24	6	-	0.00
<u>7</u>	34	29	24	58	37	21	16	3	-	0.00
<u>8</u>	34	28	23	57	45	33	14	3	-	0.00
<u>9</u>	37	31	26	54	32	19	29	8	35	0.00
<u>10</u>	34	30	26	48	34	20	24	14	-	0.00
<u>11</u>	33	28	23	41	33	21	34	16	-	0.00
<u>12</u>	32	28	24	53	33	22	40	13	47	0.00
<u>13</u>	33	28	24	47	28	15	27	13	48	0.00
<u>14</u>	36	29	23	54	32	22	23	8	-	0.00
<u>15</u>	42	32	23	54	34	14	27	5	-	0.00
<u>16</u>	31	27	23	50	35	22	47	24	52	0.00
<u>17</u>	32	27	23	69	41	21	23	13	-	0.00
<u>18</u>	34	27	21	57	36	24	19	5	-	0.00
<u>19</u>	35	28	22	54	42	26	21	3	-	0.00
<u>20</u>	37	31	25	51	32	22	32	10	-	0.00
<u>21</u>	37	31	26	51	33	19	23	6	-	0.00
<u>22</u>	37	31	25	54	39	22	19	5	-	0.00
<u>23</u>	34	29	24	61	36	17	27	6	45	0.00
<u>24</u>	30	26	21	53	37	22	34	11	-	0.00
<u>25</u>	32	26	21	61	41	26	27	6	-	0.00
<u>26</u>	34	28	23	61	41	24	24	6	-	0.00
<u>27</u>	33	29	25	65	48	31	23	6	-	0.00
<u>28</u>	33	28	23	61	46	29	32	11	-	0.00
<u>29</u>	32	28	24	65	41	22	34	13	45	0.00
<u>30</u>	32	28	25	44	33	24	35	16	52	0.00
<u>31</u>	33	29	26	45	34	23	35	23	50	0.00

2008	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	32	28	25	51	37	22	32	18	47	0.00
<u>2</u>	31	28	25	50	41	31	34	19	52	0.00
<u>3</u>	31	27	23	50	35	17	37	16	55	0.00
<u>4</u>	33	27	22	43	30	18	39	14	50	0.00
<u>5</u>	36	29	23	41	30	22	27	13	40	0.00
<u>6</u>	38	32	26	36	27	21	29	13	-	0.00
<u>7</u>	35	32	28	40	32	25	32	14	50	0.00
<u>8</u>	34	30	26	44	34	26	29	18	34	0.00
<u>9</u>	34	29	25	55	40	31	16	6	-	0.00
<u>10</u>	36	28	21	88	50	27	34	6	52	0.00
<u>11</u>	31	27	23	65	47	29	32	21	-	0.00
<u>12</u>	34	28	23	57	42	28	26	8	-	0.00
<u>13</u>	35	30	25	50	35	26	29	13	-	0.00
<u>14</u>	35	31	28	45	34	24	40	13	47	0.00
<u>15</u>	36	31	26	47	27	16	32	31	45	0.00
<u>16</u>	38	32	27	42	25	14	-	-	-	0.00
<u>17</u>	37	30	24	58	40	21	0	0	-	0.00
<u>18</u>	35	29	24	74	47	26	0	0	-	0.00
<u>19</u>	35	30	25	69	40	26	32	11	-	0.00
<u>20</u>	36	32	28	48	33	21	-	-	-	0.00
<u>21</u>	36	31	27	37	28	20	-	-	-	0.00
<u>22</u>	35	29	24	41	31	26	23	23	-	0.00
<u>23</u>	37	33	29	37	30	18	-	-	-	0.00
<u>24</u>	38	32	26	48	35	19	-	-	-	0.00
<u>25</u>	38	31	25	66	37	16	-	-	-	0.00
<u>26</u>	35	30	25	57	45	32	-	-	-	0.00
<u>27</u>	33	29	26	57	41	24	-	-	-	0.00
<u>28</u>	33	29	25	54	36	22	35	35	-	0.00
<u>29</u>	32	28	24	78	46	29	-	-	-	0.00
<u>30</u>	32	26	21	83	61	40	0	0	-	0.00
<u>31</u>	27	24	22	83	59	47	-	-	-	0.00

2009	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	31	26	21	73	56	40	23	5	-	0.00
<u>2</u>	32	27	23	69	53	38	19	6	-	0.00
<u>3</u>	32	28	24	65	52	38	21	10	-	0.00
<u>4</u>	31	26	21	83	63	45	23	6	-	0.00
<u>5</u>	31	26	22	83	63	43	23	5	-	0.00
<u>6</u>	32	27	23	78	60	40	14	6	-	0.00
<u>7</u>	33	28	24	73	55	38	19	6	-	0.00
<u>8</u>	35	30	25	65	48	26	23	6	-	0.00
<u>9</u>	40	31	23	78	43	15	23	5	-	0.00
<u>10</u>	36	31	26	55	38	24	21	5	-	0.00
<u>11</u>	35	30	25	48	30	9	29	8	47	0.00
<u>12</u>	29	27	25	65	52	42	23	11	-	0.00
<u>13</u>	32	27	23	57	38	21	24	6	-	0.00
<u>14</u>	32	26	21	43	32	22	26	11	-	0.00
<u>15</u>	33	27	21	49	36	24	23	8	-	0.00
<u>16</u>	35	29	24	44	32	24	32	11	-	0.00
<u>17</u>	37	32	27	58	34	22	19	11	-	0.00
<u>18</u>	36	30	24	54	40	25	21	6	-	0.00
<u>19</u>	37	30	24	54	39	23	21	6	-	0.00
<u>20</u>	35	31	28	51	41	30	32	16	-	0.00
<u>21</u>	32	29	26	54	40	27	27	16	47	0.00
<u>22</u>	32	27	23	47	33	20	34	13	55	0.00
<u>23</u>	33	29	26	42	30	20	34	21	52	0.00
<u>24</u>	38	31	24	38	25	18	26	11	-	0.00
<u>25</u>	39	32	26	47	30	18	21	6	-	0.00
<u>26</u>	37	31	25	50	33	22	32	13	-	0.00
<u>27</u>	32	28	25	54	38	27	27	16	47	0.00
<u>28</u>	32	27	23	57	35	25	32	13	53	0.00
<u>29</u>	33	29	25	45	33	22	34	18	-	0.00
<u>30</u>	32	28	25	47	35	22	35	16	-	0.00
<u>31</u>	34	28	23	47	32	21	29	13	-	0.00

2009	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	29	25	42	34	26	27	13	47	0.00
<u>2</u>	34	30	26	42	34	23	29	13	47	0.00
<u>3</u>	36	31	27	51	32	18	23	8	-	0.00
<u>4</u>	36	30	24	53	37	23	19	8	-	0.00
<u>5</u>	35	29	23	55	40	26	24	6	-	0.00
<u>6</u>	32	28	25	65	50	35	34	18	50	0.00
<u>7</u>	33	29	26	54	45	34	24	14	-	0.00
<u>8</u>	32	28	25	61	45	33	27	18	-	0.00
<u>9</u>	32	28	24	57	40	26	27	14	-	0.00
<u>10</u>	32	28	24	65	36	26	27	13	-	0.00
<u>11</u>	31	27	23	54	40	29	21	10	-	0.00
<u>12</u>	31	27	23	54	44	33	19	10	-	0.00
<u>13</u>	31	26	22	64	42	24	26	13	-	0.00
<u>14</u>	33	27	21	54	36	24	21	13	-	0.00
<u>15</u>	34	29	24	50	38	24	222	14	-	0.00
<u>16</u>	31	28	26	57	44	31	35	18	-	0.00
<u>17</u>	32	28	25	54	37	25	39	24	58	0.00
<u>18</u>	33	29	26	47	37	27	29	18	-	0.00
<u>19</u>	34	29	25	47	35	23	32	16	50	0.00
<u>20</u>	33	30	27	42	31	20	34	19	52	0.00
<u>21</u>	33	29	26	54	39	29	35	24	-	0.00
<u>22</u>	31	27	24	47	35	27	34	16	48	0.00
<u>23</u>	32	28	24	44	33	21	34	14	55	0.00
<u>24</u>	30	28	24	50	38	25	34	16	52	0.00
<u>25</u>	31	26	22	53	43	31	27	13	-	0.00
<u>26</u>	31	26	20	56	37	24	29	14	50	0.00
<u>27</u>	32	27	23	47	35	22	34	16	55	0.00
<u>28</u>	34	28	22	46	29	10	26	13	47	0.00
<u>29</u>	33	26	19	61	36	24	19	5	-	0.00
<u>30</u>	33	27	21	61	46	27	21	8	-	0.00
<u>31</u>	34	28	22	83	50	28	23	6	-	0.00

2010	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	31	26	20	88	62	43	23	8	-	0.00
<u>2</u>	33	27	21	78	55	34	19	8	-	0.00
<u>3</u>	33	28	24	69	54	36	29	13	-	0.00
<u>4</u>	34	29	24	69	49	24	23	10	-	0.00
<u>5</u>	35	29	23	69	48	28	24	8	-	0.00
<u>6</u>	33	28	23	73	52	31	26	6	-	0.00
<u>7</u>	35	29	23	65	45	25	23	6	42	0.00
<u>8</u>	29	26	23	69	48	35	27	11	47	0.00
<u>9</u>	30	26	21	60	42	30	26	16	52	0.00
<u>10</u>	32	26	21	56	42	29	26	8	47	0.00
<u>11</u>	33	27	22	60	45	26	23	13	-	0.00
<u>12</u>	34	28	23	61	44	29	23	10	-	0.00
<u>13</u>	34	29	24	58	46	32	19	5	-	0.00
<u>14</u>	37	30	24	58	41	21	23	6	40	0.00
<u>15</u>	37	31	26	55	37	20	23	5	-	0.00
<u>16</u>	33	30	28	54	43	36	34	11	53	0.00
<u>17</u>	35	31	28	58	34	19	27	19	47	0.00
<u>18</u>	35	30	25	41	33	26	24	13	45	0.00
<u>19</u>	34	29	24	53	37	26	27	13	52	0.00
<u>20</u>	35	31	28	51	37	25	24	16	45	0.00
<u>21</u>	35	30	25	58	42	28	23	6	-	0.00
<u>22</u>	36	31	27	58	41	28	26	14	48	0.00
<u>23</u>	36	32	28	51	41	30	32	14	55	0.00
<u>24</u>	36	31	27	55	38	26	26	10	-	0.00
<u>25</u>	36	31	27	62	44	25	27	6	-	0.00
<u>26</u>	31	28	25	65	54	42	26	8	45	0.00
<u>27</u>	33	28	23	69	37	18	21	8	-	0.00
<u>28</u>	32	28	24	57	36	22	19	10	-	0.00
<u>29</u>	33	27	22	57	40	24	26	8	-	0.00
<u>30</u>	33	28	23	54	42	34	26	13	47	0.00
<u>31</u>	34	29	24	74	50	32	26	13	-	0.00

2010	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	28	23	78	60	36	21	6	-	0.00
<u>2</u>	36	30	25	69	44	28	21	8	40	0.00
<u>3</u>	37	32	27	58	41	29	23	6	-	0.00
<u>4</u>	36	30	25	58	47	32	24	10	-	0.00
<u>5</u>	35	30	25	74	50	32	24	6	47	0.00
<u>6</u>	33	29	25	70	60	49	27	6	-	0.00
<u>7</u>	34	29	24	78	57	30	23	5	-	0.00
<u>8</u>	34	29	25	70	49	32	21	10	-	0.00
<u>9</u>	36	31	26	65	44	30	27	11	-	0.00
<u>10</u>	36	31	27	51	42	34	24	14	-	0.00
<u>11</u>	37	32	28	51	42	29	23	11	47	0.00
<u>12</u>	38	33	28	70	43	29	24	10	-	0.00
<u>13</u>	38	32	26	66	46	24	21	6	-	0.00
<u>14</u>	39	32	26	65	33	17	26	11	-	0.00
<u>15</u>	38	33	28	45	34	24	29	11	48	0.00
<u>16</u>	38	33	29	40	29	17	27	14	50	0.00
<u>17</u>	37	31	26	36	29	25	19	5	-	0.00
<u>18</u>	37	33	29	55	33	24	23	13	37	0.00
<u>19</u>	38	32	26	52	39	25	21	6	-	0.00
<u>20</u>	37	32	28	48	37	29	27	13	47	0.00
<u>21</u>	33	30	27	54	41	31	35	14	61	0.00
<u>22</u>	30	28	26	51	39	25	34	19	64	0.00
<u>23</u>	31	27	24	50	44	37	34	19	55	0.00
<u>24</u>	34	29	24	54	40	24	24	13	42	0.00
<u>25</u>	37	30	23	58	39	21	19	8	47	0.00
<u>26</u>	37	30	24	50	33	24	26	10	47	0.00
<u>27</u>	35	31	27	54	38	26	26	14	48	0.00
<u>28</u>	35	29	23	61	43	26	26	11	34	0.00
<u>29</u>	36	29	23	65	46	27	29	8	47	0.00
<u>30</u>	34	29	24	84	59	42	24	11	-	0.00
<u>31</u>	34	29	24	83	40	24	27	10	40	0.00

2011	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	27	20	83	56	28	23	5	-	0.00
<u>2</u>	31	26	21	73	54	37	27	6	-	0.00
<u>3</u>	33	27	20	78	49	22	24	6	39	0.00
<u>4</u>	32	28	24	69	46	24	26	13	-	0.00
<u>5</u>	32	26	20	73	48	26	23	5	-	0.00
<u>6</u>	35	28	22	61	41	23	27	8	-	0.00
<u>7</u>	32	27	23	57	45	29	23	8	52	0.00
<u>8</u>	35	28	22	65	37	23	21	11	39	0.00
<u>9</u>	35	30	25	44	34	25	26	16	48	0.00
<u>10</u>	35	31	27	42	29	18	27	18	48	0.00
<u>11</u>	35	31	27	35	29	20	26	14	47	0.00
<u>12</u>	35	30	26	42	33	24	32	16	50	0.00
<u>13</u>	35	31	27	48	37	26	26	16	42	0.00
<u>14</u>	36	31	26	47	36	25	26	13	45	0.00
<u>15</u>	36	31	26	48	36	28	29	14	-	0.00
<u>16</u>	36	31	26	55	35	25	19	10	-	0.00
<u>17</u>	36	30	24	61	44	30	26	5	-	0.00
<u>18</u>	36	32	28	58	37	26	19	11	-	0.00
<u>19</u>	37	30	24	57	43	27	21	5	-	0.00
<u>20</u>	37	31	25	66	42	21	23	6	-	0.00
<u>21</u>	35	31	27	51	32	15	29	13	42	0.00
<u>22</u>	37	31	25	54	36	9	29	13	-	0.00
<u>23</u>	35	30	26	65	39	18	23	11	-	0.00
<u>24</u>	34	28	22	65	44	26	19	6	-	0.00
<u>25</u>	34	29	25	54	34	20	26	11	-	0.00
<u>26</u>	32	27	23	57	43	31	27	11	-	0.00
<u>27</u>	34	29	24	61	43	19	24	11	-	0.00
<u>28</u>	37	29	22	57	40	19	26	6	-	0.00
<u>29</u>	35	29	23	53	40	30	24	10	-	0.00
<u>30</u>	37	31	25	54	36	14	23	10	-	0.00
<u>31</u>	34	28	23	65	47	26	23	10	-	0.00

2011	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	29	24	78	51	32	19	8	-	0.00
<u>2</u>	34	29	24	61	44	28	23	14	-	0.00
<u>3</u>	33	28	24	69	45	26	26	13	45	0.00
<u>4</u>	35	30	26	48	38	26	21	13	-	0.00
<u>5</u>	36	29	23	50	36	24	19	8	-	0.00
<u>6</u>	33	29	25	61	45	28	23	13	-	0.00
<u>7</u>	34	29	24	54	43	29	21	10	40	0.00
<u>8</u>	35	30	25	50	38	25	23	10	-	0.00
<u>9</u>	37	31	25	66	44	22	23	8	-	0.00
<u>10</u>	36	30	24	70	49	23	26	6	-	0.00
<u>11</u>	29	27	24	65	43	26	40	26	77	0.00
<u>12</u>	32	26	20	60	42	22	19	6	-	0.00
<u>13</u>	32	26	20	61	41	27	23	8	-	0.00
<u>14</u>	33	27	21	64	44	26	21	6	-	0.00
<u>15</u>	34	28	22	61	46	28	23	6	-	0.00
<u>16</u>	35	29	24	54	41	26	14	5	-	0.00
<u>17</u>	35	30	26	45	36	26	27	14	50	0.00
<u>18</u>	35	30	26	44	34	25	27	16	47	0.00
<u>19</u>	32	29	26	51	39	31	27	16	47	0.00
<u>20</u>	33	28	24	47	34	24	34	14	58	0.00
<u>21</u>	34	30	26	44	35	28	208	23	55	0.00
<u>22</u>	33	29	26	48	32	15	37	19	69	0.00
<u>23</u>	34	30	26	40	34	24	27	18	50	0.00
<u>24</u>	34	30	27	42	33	23	32	21	50	0.00
<u>25</u>	34	30	26	48	35	23	29	16	53	0.00
<u>26</u>	33	29	26	54	35	22	29	23	55	0.00
<u>27</u>	30	27	24	57	44	33	29	19	48	0.00
<u>28</u>	29	26	23	61	44	26	34	19	55	0.00
<u>29</u>	31	27	23	53	37	21	32	21	53	0.00
<u>30</u>	31	26	20	65	44	33	21	8	-	0.00
<u>31</u>	33	27	21	74	61	36	21	5	-	0.00

2012	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	28	23	50	30	18	29	16	52	0.00
<u>2</u>	31	27	24	53	33	21	34	24	63	0.00
<u>3</u>	32	28	23	47	33	25	27	18	47	0.00
<u>4</u>	35	28	21	65	31	16	23	13	-	0.00
<u>5</u>	36	28	20	64	30	17	19	5	-	0.00
<u>6</u>	37	30	23	58	34	21	16	6	-	0.00
<u>7</u>	36	30	24	53	39	27	23	5	-	0.00
<u>8</u>	38	31	24	65	31	18	23	10	-	0.00
<u>9</u>	38	32	26	42	30	22	27	8	-	0.00
<u>10</u>	38	33	28	46	32	20	23	8	-	0.00
<u>11</u>	37	31	26	48	33	22	23	6	-	0.00
<u>12</u>	39	31	24	53	33	18	16	6	-	0.00
<u>13</u>	38	30	23	41	28	16	19	3	-	0.00
<u>14</u>	38	31	25	51	30	20	16	3	-	0.00
<u>15</u>	41	33	25	45	27	14	21	6	-	0.00
<u>16</u>	41	33	26	45	30	18	14	3	-	0.00
<u>17</u>	35	31	27	54	39	30	27	18	47	0.00
<u>18</u>	33	29	26	61	39	26	27	18	58	0.00
<u>19</u>	33	29	25	54	31	21	32	13	52	0.00
<u>20</u>	36	29	23	44	26	14	26	11	45	0.00
<u>21</u>	38	30	23	36	21	12	27	14	47	0.00
<u>22</u>	38	31	24	45	26	14	23	10	-	0.00
<u>23</u>	35	30	26	58	34	23	27	14	48	0.00
<u>24</u>	35	31	27	74	51	30	24	13	-	0.00
<u>25</u>	36	31	26	69	45	26	23	8	-	0.00
<u>26</u>	37	31	26	58	42	28	26	14	-	0.00
<u>27</u>	37	31	25	61	36	16	29	13	55	0.00
<u>28</u>	37	32	27	38	29	20	26	18	47	0.00
<u>29</u>	38	33	29	37	25	18	26	14	45	0.00
<u>30</u>	38	31	25	48	31	18	24	8	-	0.00
<u>31</u>	36	32	28	43	30	23	26	14	47	0.00

2012	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	30	26	51	34	21	27	14	42	0.00
<u>2</u>	34	29	25	57	35	20	24	18	-	0.00
<u>3</u>	36	31	25	51	32	18	23	11	39	0.00
<u>4</u>	37	29	22	54	39	21	21	5	-	0.00
<u>5</u>	38	30	23	50	27	16	21	6	-	0.00
<u>6</u>	40	32	25	41	23	14	26	6	-	0.00
<u>7</u>	40	34	29	31	22	15	29	11	48	0.00
<u>8</u>	41	34	29	48	23	13	26	10	40	0.00
<u>9</u>	38	32	26	40	26	18	24	10	37	0.00
<u>10</u>	37	32	28	55	34	22	27	14	50	0.00
<u>11</u>	35	28	22	88	53	26	26	18	42	0.00
<u>12</u>	32	26	21	94	63	31	21	11	-	0.00
<u>13</u>	31	26	22	88	61	33	23	8	-	0.00
<u>14</u>	33	27	22	69	51	31	27	8	-	0.00
<u>15</u>	33	28	23	69	50	36	19	10	-	0.00
<u>16</u>	37	30	23	65	43	14	21	6	-	0.00
<u>17</u>	35	29	23	57	34	22	19	5	-	0.00
<u>18</u>	33	28	24	50	33	24	27	13	48	0.00
<u>19</u>	31	27	23	53	34	24	29	14	50	0.00
<u>20</u>	32	28	25	41	31	22	35	19	58	0.00
<u>21</u>	33	28	24	44	31	20	27	16	50	0.00
<u>22</u>	37	31	26	39	25	17	27	19	-	0.00
<u>23</u>	39	34	29	29	21	15	24	16	-	0.00
<u>24</u>	39	32	26	34	22	14	24	8	45	0.00
<u>25</u>	38	32	27	32	21	14	26	18	48	0.00
<u>26</u>	39	32	25	70	34	13	27	10	-	0.00
<u>27</u>	40	31	23	65	35	11	45	6	84	0.00
<u>28</u>	30	27	23	53	34	27	50	32	80	0.00
<u>29</u>	32	26	20	50	30	19	24	11	-	0.00
<u>30</u>	32	27	22	39	25	15	27	18	50	0.00
<u>31</u>	32	27	22	41	29	21	26	13	47	0.00

2013	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	31	24	18	69	43	19	27	8	40	0.00
<u>2</u>	32	26	19	73	44	20	23	6	-	0.00
<u>3</u>	32	26	20	64	41	25	23	6	-	0.00
<u>4</u>	32	26	20	61	32	21	19	6	-	0.00
<u>5</u>	31	26	22	46	35	25	24	11	45	0.00
<u>6</u>	31	27	24	57	41	29	29	14	55	0.00
<u>7</u>	32	28	25	54	39	27	32	19	55	0.00
<u>8</u>	34	29	25	50	33	23	27	18	52	0.00
<u>9</u>	34	30	27	42	33	24	27	18	50	0.00
<u>10</u>	33	29	25	57	37	22	27	16	50	0.00
<u>11</u>	34	28	22	53	37	21	23	8	-	0.00
<u>12</u>	34	29	24	57	41	29	21	8	-	0.00
<u>13</u>	34	29	25	51	36	24	21	13	-	0.00
<u>14</u>	34	28	23	50	31	21	23	13	-	0.00
<u>15</u>	33	28	23	47	34	24	19	6	37	0.00
<u>16</u>	33	28	24	44	33	24	23	8	-	0.00
<u>17</u>	28	24	22	69	49	37	32	18	63	0.00
<u>18</u>	30	27	24	53	37	27	27	18	53	0.00
<u>19</u>	31	26	22	50	33	22	26	14	48	0.00
<u>20</u>	32	26	20	52	32	21	26	11	50	0.00
<u>21</u>	35	29	24	41	29	20	27	13	-	0.00
<u>22</u>	30	27	24	65	45	31	32	19	58	0.00
<u>23</u>	32	27	22	53	33	19	24	14	50	0.00
<u>24</u>	35	28	21	40	23	14	26	10	-	0.00
<u>25</u>	36	29	22	44	27	13	19	6	-	0.00
<u>26</u>	37	29	22	46	25	14	21	6	-	0.00
<u>27</u>	36	30	24	48	29	18	19	5	-	0.00
<u>28</u>	35	29	23	47	31	23	23	5	-	0.00
<u>29</u>	36	30	24	47	28	18	24	13	40	0.00
<u>30</u>	37	31	25	48	29	18	21	6	-	0.00
<u>31</u>	38	31	24	47	33	25	19	6	-	0.00

2013	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	33	30	27	54	38	27	24	14	39	0.00
<u>2</u>	32	28	25	54	35	24	29	16	58	0.00
<u>3</u>	34	30	26	47	31	21	27	18	52	0.00
<u>4</u>	36	30	25	39	27	18	27	18	47	0.00
<u>5</u>	32	28	25	75	29	17	29	16	58	0.00
<u>6</u>	32	28	24	42	30	18	39	16	64	0.00
<u>7</u>	33	29	25	42	29	18	29	18	58	0.00
<u>8</u>	34	30	26	39	29	18	26	16	45	0.00
<u>9</u>	35	30	25	44	30	20	24	13	47	0.00
<u>10</u>	35	29	24	74	39	21	26	14	42	0.00
<u>11</u>	33	29	25	69	33	21	34	18	55	0.00
<u>12</u>	34	29	24	45	30	17	27	16	55	0.00
<u>13</u>	35	30	25	39	27	18	24	13	45	0.00
<u>14</u>	36	30	24	44	26	14	26	13	-	0.00
<u>15</u>	36	31	27	42	27	15	27	18	47	0.00
<u>16</u>	33	29	26	51	41	31	29	19	50	0.00
<u>17</u>	32	29	26	57	41	31	40	23	66	0.00
<u>18</u>	33	29	25	54	32	21	26	14	47	0.00
<u>19</u>	34	28	23	41	29	20	29	13	47	0.00
<u>20</u>	36	31	26	37	25	14	24	16	40	0.00
<u>21</u>	31	28	25	47	36	24	27	16	47	0.00
<u>22</u>	31	27	24	54	40	29	29	18	50	0.00
<u>23</u>	32	28	25	48	31	21	24	13	42	0.00
<u>24</u>	33	27	22	51	32	20	23	5	-	0.00
<u>25</u>	34	27	21	57	38	24	21	6	-	0.00
<u>26</u>	35	28	22	57	37	23	19	5	-	0.00
<u>27</u>	36	29	22	60	39	22	19	3	-	0.00
<u>28</u>	39	31	23	61	34	11	26	5	40	0.00
<u>29</u>	36	30	25	65	40	20	23	8	-	0.00
<u>30</u>	33	29	25	54	36	26	23	13	-	0.00
<u>31</u>	31	26	22	53	39	25	23	5	-	0.00

2014	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	36	28	21	64	40	4	27	5	40	0.00
<u>2</u>	34	27	20	56	34	13	19	8	-	0.00
<u>3</u>	34	28	23	53	34	16	21	11	-	0.00
<u>4</u>	29	27	24	44	31	13	32	14	55	0.00
<u>5</u>	30	26	21	53	34	13	35	21	60	0.00
<u>6</u>	33	27	22	50	31	13	21	11	-	0.00
<u>7</u>	35	28	21	53	32	13	23	8	-	0.00
<u>8</u>	34	29	23	61	35	16	23	6	-	0.00
<u>9</u>	38	30	22	57	32	7	34	10	53	0.00
<u>10</u>	37	31	24	54	33	6	32	18	42	0.00
<u>11</u>	33	29	24	50	32	13	23	5	-	0.00
<u>12</u>	33	27	22	53	33	9	21	8	39	0.00
<u>13</u>	33	28	23	57	39	16	19	5	-	0.00
<u>14</u>	33	28	23	57	34	11	23	6	-	0.00
<u>15</u>	29	26	23	65	45	26	21	5	-	0.00
<u>16</u>	29	26	22	73	50	24	19	8	-	0.00
<u>17</u>	31	25	19	73	52	25	16	3	-	0.00
<u>18</u>	32	27	21	73	50	19	16	3	-	0.25
<u>19</u>	33	27	20	88	56	24	27	3	45	2.03
<u>20</u>	32	27	21	78	47	18	23	6	-	0.00
<u>21</u>	36	29	23	57	38	13	23	11	-	0.00
<u>22</u>	33	28	22	74	50	25	29	5	-	0.00
<u>23</u>	33	28	23	65	43	19	24	6	-	0.00
<u>24</u>	32	28	23	69	46	22	14	6	-	0.00
<u>25</u>	34	28	22	69	46	16	16	3	-	0.00
<u>26</u>	34	29	24	61	41	17	24	8	37	0.00
<u>27</u>	34	28	22	58	41	16	19	3	-	0.00
<u>28</u>	34	28	22	61	45	17	19	3	-	0.00
<u>29</u>	36	31	26	65	41	18	26	8	-	0.00
<u>30</u>	35	29	22	69	47	22	23	5	-	0.00
<u>31</u>	32	28	23	65	50	29	21	5	-	0.00

2014	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	34	30	25	51	34	12	26	10	-	0.00
<u>2</u>	32	28	24	65	43	19	21	16	-	0.00
<u>3</u>	37	30	23	61	43	18	24	6	-	0.00
<u>4</u>	38	31	23	65	39	8	26	8	40	0.00
<u>5</u>	36	30	24	54	35	13	27	8	37	0.00
<u>6</u>	34	28	22	73	41	16	29	8	55	3.05
<u>7</u>	29	24	20	78	53	26	27	16	40	0.00
<u>8</u>	31	26	21	73	52	26	19	8	-	0.00
<u>9</u>	34	28	21	69	46	18	19	8	-	0.00
<u>10</u>	36	29	22	54	33	13	26	13	-	0.00
<u>11</u>	37	30	23	50	30	13	23	13	-	0.00
<u>12</u>	38	31	23	47	29	11	27	6	-	0.00
<u>13</u>	38	32	25	47	29	8	24	13	-	0.00
<u>14</u>	38	32	26	58	35	10	26	13	-	0.00
<u>15</u>	37	30	22	57	37	14	24	6	-	0.00
<u>16</u>	38	31	24	74	22	4	24	14	35	0.00
<u>17</u>	36	31	25	54	32	9	26	16	47	0.00
<u>18</u>	30	27	23	65	40	18	26	16	45	0.00
<u>19</u>	32	26	20	60	37	14	26	14	42	0.00
<u>20</u>	33	27	21	65	37	17	24	11	42	0.00
<u>21</u>	35	28	20	69	43	15	23	6	-	0.00
<u>22</u>	36	29	22	62	41	20	23	3	-	0.00
<u>23</u>	37	30	23	65	40	9	21	5	-	0.00
<u>24</u>	40	31	22	65	33	5	34	10	52	0.00
<u>25</u>	36	31	26	65	36	15	27	14	40	0.00
<u>26</u>	34	29	24	65	44	17	29	8	48	0.00
<u>27</u>	34	29	23	65	48	22	23	8	-	0.00
<u>28</u>	37	29	21	73	43	16	27	8	-	0.00
<u>29</u>	33	29	25	54	38	21	39	18	58	0.00
<u>30</u>	30	27	23	53	38	20	34	19	53	0.00
<u>31</u>	32	27	21	57	40	17	26	13	-	0.00

2015	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Jul	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	29	24	18	83	51	26	23	13	-	0.00
<u>2</u>	30	26	22	57	36	16	27	18	47	0.00
<u>3</u>	31	27	23	53	34	18	26	13	-	0.00
<u>4</u>	29	25	21	56	38	19	29	14	48	0.00
<u>5</u>	32	26	19	60	36	15	29	11	48	0.00
<u>6</u>	34	28	21	53	32	13	24	11	45	0.00
<u>7</u>	33	29	24	50	32	13	26	13	53	0.00
<u>8</u>	34	30	26	42	28	13	24	13	47	0.00
<u>9</u>	34	28	21	57	39	16	19	8	-	0.00
<u>10</u>	35	28	21	64	43	15	26	11	37	0.00
<u>11</u>	32	28	24	61	44	23	23	14	37	0.00
<u>12</u>	32	27	21	61	36	12	26	10	45	0.00
<u>13</u>	33	28	22	49	29	12	19	10	-	0.00
<u>14</u>	34	28	21	57	36	21	19	5	-	0.00
<u>15</u>	32	28	24	57	35	17	26	10	40	0.00
<u>16</u>	33	29	24	44	32	17	27	16	47	0.00
<u>17</u>	33	29	25	47	31	13	29	16	50	0.00
<u>18</u>	33	29	25	50	29	9	29	14	50	0.00
<u>19</u>	34	30	27	32	24	11	27	19	55	0.00
<u>20</u>	36	31	26	39	22	8	26	14	45	0.00
<u>21</u>	37	31	26	29	20	6	29	16	52	0.00
<u>22</u>	33	31	28	42	29	12	34	24	60	0.00
<u>23</u>	33	30	26	44	28	11	29	19	55	0.00
<u>24</u>	34	29	24	69	40	16	23	11	-	0.00
<u>25</u>	33	27	21	73	49	27	21	3	-	0.00
<u>26</u>	35	29	23	65	46	18	23	3	-	0.00
<u>27</u>	36	30	23	69	48	18	23	5	-	0.00
<u>28</u>	37	31	24	57	41	17	23	5	-	0.00
<u>29</u>	37	31	24	57	39	17	19	3	-	0.00
<u>30</u>	38	31	25	54	38	14	19	6	-	0.00
<u>31</u>	39	32	24	57	30	8	19	6	-	0.00

2015	Temp (°C)			Υγρασία (%)			Wind (km/h)			Precip. (mm)
Aug	high	avg	low	high	avg	low	high	avg	high	sum
<u>1</u>	36	32	28	48	30	14	26	16	-	0.00
<u>2</u>	33	30	27	58	41	24	34	19	52	0.00
<u>3</u>	34	30	26	58	40	17	26	13	45	0.00
<u>4</u>	35	30	26	57	36	14	27	16	-	0.00
<u>5</u>	36	32	28	37	28	14	27	14	-	0.00
<u>6</u>	34	31	27	61	37	17	29	18	50	0.00
<u>7</u>	33	29	26	55	43	26	29	18	48	0.00
<u>8</u>	32	29	26	61	42	20	29	23	47	0.00
<u>9</u>	33	29	26	54	35	15	27	18	-	0.00
<u>10</u>	34	29	24	54	35	14	19	13	-	0.00
<u>11</u>	34	28	22	57	39	16	23	6	-	0.00
<u>12</u>	34	29	23	65	43	16	26	8	-	0.00
<u>13</u>	35	29	23	65	41	16	21	5	-	0.00
<u>14</u>	35	29	23	70	44	16	24	6	42	0.00
<u>15</u>	34	29	24	65	45	18	19	8	-	0.00
<u>16</u>	34	28	22	65	46	22	23	3	-	0.00
<u>17</u>	36	30	24	61	33	8	27	11	45	0.00
<u>18</u>	34	29	25	65	41	17	23	13	-	0.00
<u>19</u>	35	29	23	61	38	14	19	6	-	0.00
<u>20</u>	36	29	23	61	39	11	26	8	-	0.00
<u>21</u>	33	29	26	74	49	30	19	8	-	0.00
<u>22</u>	32	27	23	73	50	24	27	11	-	0.00
<u>23</u>	31	27	23	69	51	25	27	14	-	0.00
<u>24</u>	31	27	22	61	43	19	27	13	45	0.00
<u>25</u>	32	27	23	53	33	13	27	13	50	0.00
<u>26</u>	31	27	22	47	28	9	29	11	47	0.00
<u>27</u>	31	27	23	50	29	11	32	18	50	0.00
<u>28</u>	33	28	23	50	28	7	26	19	47	0.00
<u>29</u>	33	28	24	31	21	6	32	18	53	0.00
<u>30</u>	34	29	24	36	26	12	27	16	47	0.00
<u>31</u>	34	29	24	47	26	7	26	16	40	0.00

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2012													
NAME: Vilia		ELEV: 523 m		LAT: 38deg 12min		LONG: 23deg 18min							
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)													
AVG													
MEAN						MAX MIN			WIND		DOM		
DAY	TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR	

01	23.6	27.3	13:00	21.1	06:40	57	31	0.0	10.4	53.1	18:20	E	
02	22.3	25.4	14:30	19.3	05:40	71	32	0.0	18.0	69.2	09:30	NNW	
03	22.6	26.8	16:40	19.1	06:30	67	34	0.0	13.3	51.5	06:00	NW	
04	24.6	29.6	15:40	19.8	00:50	45	20	0.0	6.6	48.3	14:00	ENE	
05	26.5	33.2	15:50	19.1	02:20	43	21	0.0	4.8	25.7	13:00	WSW	
06	27.8	33.6	14:40	21.3	06:40	52	24	0.0	5.2	24.1	16:50	WNW	
07	27.9	33.5	15:20	22.9	06:50	57	30	0.0	6.2	27.4	19:30	WNW	
08	28.4	33.1	15:00	24.4	06:50	54	25	0.0	6.0	30.6	12:00	NE	
09	29.1	33.7	15:00	24.2	03:40	45	29	0.0	5.7	29.0	13:50	ENE	
10	30.0	35.8	15:40	24.8	04:30	53	21	0.0	5.2	24.1	12:20	N	
11	29.0	34.8	16:10	23.3	06:40	57	24	0.0	4.4	22.5	15:40	NW	
12	30.2	36.9	16:40	24.1	02:00	52	10	0.0	6.0	29.0	11:20	WNW	
13	29.7	34.8	16:20	24.8	02:10	36	25	0.0	5.6	32.2	07:30	NNW	
14	29.5	35.4	17:00	24.2	05:30	48	20	0.0	5.5	30.6	10:10	N	
15	29.9	35.8	16:40	23.1	06:20	44	21	0.0	4.7	37.0	14:30	N	
16	31.3	38.6	16:00	26.0	05:40	54	9	0.0	12.3	37.0	22:10	SW	
17	26.7	29.7	14:00	22.7	23:40	68	42	0.0	12.3	53.1	04:50	NNW	
18	24.0	27.1	12:00	21.6	04:50	74	37	0.0	11.9	45.1	15:20	E	
19	24.4	27.9	16:10	21.1	06:30	67	31	0.0	11.8	53.1	16:50	E	
20	25.8	29.3	14:40	22.6	03:40	52	27	0.0	15.6	51.5	11:00	NNW	
21	27.6	31.8	16:20	24.0	05:20	38	17	0.0	12.4	43.5	11:00	NNW	
22	28.9	34.7	15:30	23.7	05:10	34	15	0.0	6.0	30.6	11:20	NNW	
23	26.4	29.8	16:00	23.9	07:10	66	16	0.0	10.6	48.3	06:50	NW	
24	26.6	32.5	17:10	22.7	06:40	85	38	0.0	11.4	37.0	05:50	NNW	
25	24.9	30.1	15:50	21.4	06:50	89	34	0.0	16.5	35.4	09:50	WSW	
26	25.5	31.6	13:50	20.3	06:00	81	39	0.0	14.5	35.4	02:10	WSW	
27	26.9	31.9	17:10	21.4	05:00	81	23	0.0	7.5	33.8	15:30	ENE	
28	27.9	31.9	14:30	24.1	04:40	50	31	0.0	8.3	40.2	13:00	ENE	
29	29.0	33.4	15:40	25.3	07:00	46	26	0.0	6.5	46.7	17:20	NW	
30	30.0	36.1	14:10	24.3	06:30	49	22	0.0	3.9	30.6	15:30	WNW	
31	28.3	31.6	15:40	24.6	22:50	52	30	0.0	8.2	37.0	15:00	ENE	

	27.3	38.6	16	19.1	3	57.0	25.9	0.0	8.9	69.2	2	NNW	

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2012												
NAME: Vilia		ELEV: 523 m		LAT: 38deg 12min		LONG: 23deg 18min						
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)												
AVG												
MEAN						MAX MIN		WIND		DOM		
DAY TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME		RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR

01	25.5	29.6	14:40	19.7	21:30	79	30	0.0	9.1	40.2	20:40	ENE
02	24.6	28.8	16:50	21.3	05:20	64	32	0.0	8.5	35.4	21:00	NNW
03	26.9	31.2	15:50	23.8	00:00	47	25	0.0	7.8	27.4	15:20	NNW
04	27.5	33.4	15:20	22.6	06:30	59	21	0.0	6.5	33.8	16:40	WNW
05	29.0	34.1	15:00	23.6	06:20	59	23	0.0	6.1	29.0	14:10	WNW
06	30.4	35.6	14:30	24.9	05:40	39	20	0.0	6.1	45.1	16:10	ENE
07	31.1	35.1	15:00	25.3	04:30	38	18	0.0	8.1	41.8	15:50	NNW
08	31.7	36.0	15:50	27.9	00:20	31	16	0.0	6.0	37.0	16:40	N
09	29.6	34.7	15:30	24.3	06:30	43	23	0.0	4.2	24.1	12:30	E
10	26.8	31.2	16:40	23.5	07:30	77	34	0.0	10.9	40.2	07:50	NNW
11	23.5	29.5	15:40	18.8	22:20	87	42	3.8	11.9	41.8	10:50	NNW
12	22.5	28.6	16:10	18.0	02:10	84	40	0.0	7.6	32.2	06:20	N
13	23.4	29.0	16:20	18.4	06:30	85	35	0.0	3.8	25.7	17:10	WSW
14	25.2	31.4	15:50	20.1	01:00	77	20	0.0	7.6	27.4	16:50	WSW
15	25.1	29.9	14:50	21.1	06:40	88	39	0.0	6.2	29.0	04:30	WSW
16	27.1	33.6	15:50	20.9	01:20	67	16	0.0	4.4	27.4	12:50	WNW
17	26.8	31.3	13:50	21.9	07:00	52	28	0.0	4.7	24.1	12:00	NE
18	24.7	28.3	14:40	22.5	07:40	59	36	0.0	10.3	54.7	17:00	ENE
19	23.8	27.0	14:40	20.9	07:30	63	30	0.0	10.6	41.8	14:40	ENE
20	23.3	26.2	13:40	20.6	07:00	59	35	0.0	12.5	59.5	08:50	ENE
21	24.2	28.0	15:40	21.1	05:20	59	33	0.0	12.0	54.7	12:30	NNW
22	27.6	33.1	16:30	23.4	00:40	45	25	0.0	12.1	40.2	02:40	NNW
23	29.3	34.4	15:00	24.5	05:40	36	19	0.0	6.6	33.8	15:10	N
24	29.9	34.8	15:00	25.2	00:10	34	21	0.0	5.8	32.2	14:20	N
25	29.0	33.7	15:10	25.5	05:50	37	20	0.0	7.1	45.1	15:50	NNW
26	29.4	34.1	15:40	24.9	22:20	42	15	0.0	8.1	33.8	12:50	NNW
27	27.3	33.0	15:20	22.7	07:00	74	15	0.0	15.6	41.8	23:30	WSW
28	22.7	25.9	15:40	20.1	07:30	51	30	0.0	11.3	53.1	13:20	NW
29	22.4	27.9	15:20	16.1	04:20	57	24	0.0	4.9	33.8	16:20	ENE
30	22.8	27.0	16:00	18.1	02:40	48	21	0.0	8.5	41.8	11:40	E
31	23.4	27.4	15:10	20.3	06:10	55	23	0.0	10.8	46.7	17:10	NNW

26.3		36.0	8	16.1	29	57.9	26.1	3.8	8.2	59.5	20	NNW

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2013												
NAME: Vilia		ELEV: 523 m		LAT: 38deg 12min		LONG: 23deg 18min						
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)												
AVG												
MEAN						MAX MIN		WIND			DOM	
DAY	TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR

01	21.6	26.9	16:20	16.6	03:10	76	29	0.0	8.1	27.4	13:00	WNW
02	22.7	28.4	16:30	17.0	02:30	70	27	0.0	11.3	24.1	09:50	ENE
03	23.1	28.7	16:00	16.7	06:50	71	27	0.0	8.8	24.1	15:50	ENE
04	23.1	27.8	16:30	17.7	05:20	56	28	0.0	5.7	32.2	18:20	N
05	23.2	27.2	15:50	19.7	06:30	55	38	0.0	6.1	45.1	10:20	ENE
06	23.2	26.6	14:50	19.9	07:10	75	38	0.0	7.3	54.7	14:40	ENE
07	23.5	26.9	15:50	20.6	06:20	68	42	0.0	12.6	61.2	09:30	NNW
08	24.4	28.3	16:00	21.0	07:30	68	32	0.0	10.3	43.5	13:30	NNW
09	25.0	28.6	16:40	22.2	07:20	66	34	0.0	10.7	46.7	09:50	NNW
10	24.1	28.0	16:00	20.3	06:30	76	32	0.0	10.1	46.7	05:20	NNW
11	24.9	29.8	17:20	20.2	04:50	60	33	0.0	5.5	32.2	12:10	NNW
12	25.2	31.3	14:40	19.9	06:20	78	32	0.0	6.7	32.2	23:00	WSW
13	24.7	28.8	16:30	20.6	02:00	67	37	0.0	6.4	33.8	15:40	NNW
14	25.1	29.3	15:50	21.1	05:00	54	34	0.0	5.9	35.4	10:30	ENE
15	24.9	28.8	15:40	21.7	06:40	59	37	0.0	5.4	33.8	09:40	NNW
16	24.5	28.4	14:50	21.6	23:50	55	36	0.0	9.8	32.2	14:40	ENE
17	19.9	22.7	17:40	17.3	07:10	85	53	1.0	10.4	45.1	13:10	ENE
18	21.9	24.9	15:40	19.1	05:10	72	43	0.0	11.4	49.9	09:40	ENE
19	22.7	26.2	15:40	19.9	06:10	66	37	0.0	11.3	53.1	07:40	NNW
20	24.0	27.8	14:50	21.0	04:40	50	31	0.0	11.8	45.1	18:40	ENE
21	25.7	29.9	15:30	22.0	04:10	49	32	0.0	10.2	37.0	12:40	NNE
22	21.5	24.2	14:30	18.3	11:00	81	49	0.0	8.7	48.3	09:30	NW
23	22.7	26.9	16:10	19.2	03:00	59	28	0.0	9.9	54.7	14:10	E
24	25.5	30.4	16:20	21.0	03:50	38	24	0.0	8.9	38.6	11:10	NW
25	27.0	32.9	15:40	19.9	05:00	46	19	0.0	10.3	37.0	16:30	NW
26	27.6	32.9	15:10	21.4	03:10	41	24	0.0	9.7	35.4	14:20	NW
27	27.1	32.4	15:40	22.1	07:10	49	26	0.0	5.8	29.0	16:30	NNE
28	25.8	30.4	14:30	20.5	05:50	55	36	0.0	6.6	29.0	13:50	ENE
29	26.9	30.7	15:20	23.2	06:00	51	28	0.0	7.2	35.4	13:10	ENE
30	29.7	35.4	15:40	23.6	01:00	45	18	0.0	5.0	29.0	17:00	NNW
31	27.6	32.2	16:10	23.1	04:10	57	37	0.0	7.3	37.0	10:50	WNW

	24.5	35.4	30	16.6	1	61.2	32.9	1.0	8.6	61.2	7	NNW

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2013												
NAME: Vilia ELEV: 523 m LAT: 38deg 12min LONG: 23deg 18min												
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)												
AVG												
MEAN			MAX MIN			WIND			DOM			
DAY	TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR

01	25.2	28.4	13:50	22.8	06:50	76	38	0.0	9.4	40.2	15:10	ENE
02	24.4	27.7	15:20	21.6	06:10	67	37	0.0	8.7	53.1	16:40	ENE
03	25.5	29.1	14:30	22.4	06:40	58	33	0.0	8.1	45.1	14:50	ENE
04	27.2	31.3	16:20	23.3	03:30	43	28	0.0	7.5	46.7	13:00	ENE
05	24.1	26.3	16:30	22.2	06:50	57	27	0.0	9.5	57.9	12:10	NW
06	23.7	26.8	15:50	20.7	06:20	69	31	0.0	9.4	67.6	14:20	E
07	24.3	27.9	15:10	21.4	05:50	60	34	0.0	9.8	62.8	17:20	E
08	24.9	28.8	16:10	21.7	06:50	56	30	0.0	8.7	54.7	00:50	E
09	25.7	29.9	16:10	22.9	05:50	54	25	0.0	7.0	40.2	11:50	NNW
10	25.1	28.9	15:40	22.1	05:40	60	32	0.0	11.7	41.8	08:30	NNW
11	24.5	27.8	16:20	21.7	07:20	70	27	0.0	13.4	61.2	16:00	NNW
12	25.2	29.4	16:20	21.7	00:20	60	29	0.0	8.1	46.7	11:30	ENE
13	26.2	30.4	16:00	22.3	04:50	46	30	0.0	5.5	38.6	16:10	ENE
14	26.5	30.7	14:50	23.8	04:20	46	25	0.0	7.7	46.7	12:40	NW
15	26.1	29.9	15:10	23.2	07:00	54	30	0.0	9.4	41.8	06:20	NNW
16	24.5	27.6	13:40	21.8	06:50	71	49	0.0	9.2	62.8	15:10	NNW
17	24.0	27.3	15:10	20.9	07:10	79	42	0.0	11.9	54.7	14:40	NNW
18	24.6	28.5	14:10	21.4	07:00	69	34	0.0	9.9	49.9	17:40	ENE
19	25.1	29.4	16:20	21.4	02:00	51	24	0.0	9.4	41.8	08:50	NW
20	26.0	30.8	14:30	22.9	06:40	47	25	0.0	12.2	45.1	09:20	NNW
21	23.5	26.5	14:20	21.4	01:10	64	37	0.0	11.5	45.1	09:20	NW
22	22.8	26.2	16:40	19.9	07:30	72	43	0.0	14.1	46.7	06:30	NNW
23	23.7	27.3	16:40	21.1	06:40	67	32	0.0	8.7	46.7	12:00	NNW
24	24.6	31.1	16:00	18.8	05:00	54	24	0.0	4.4	35.4	15:40	N
25	24.6	31.3	16:00	20.3	06:30	84	31	0.0	7.6	37.0	16:00	WSW
26	25.3	31.7	15:20	20.0	07:00	85	17	0.0	9.7	33.8	23:40	WSW
27	26.5	33.5	16:10	20.8	06:20	78	18	0.0	14.3	38.6	23:20	WSW
28	26.8	33.4	14:10	21.4	07:10	81	22	0.0	12.5	38.6	01:50	WSW
29	25.5	30.7	15:30	20.7	07:20	89	34	0.0	7.4	33.8	04:00	SW
30	24.7	28.7	16:40	21.5	04:00	70	39	0.0	9.5	35.4	10:10	NNW
31	22.8	27.1	15:40	19.3	04:00	63	42	0.0	7.5	29.0	12:10	NE

25.0	33.5	27	18.8	24		64.5	31.3	0.0	9.5	67.6	6	NNW

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2014												
NAME: Vilia ELEV: 523 m LAT: 38deg 12min LONG: 23deg 18min												
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)												
AVG												
MEAN			MAX MIN			WIND			DOM			
DAY	TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR

01	25.4	32.4	15:50	20.1	06:30	74	16	0.0	7.9	38.6	01:00	SW
02	24.7	30.3	15:10	19.6	06:00	60	36	0.0	9.1	30.6	09:00	NE
03	25.1	30.3	16:00	20.2	02:50	60	37	0.0	7.5	30.6	12:30	NE
04	22.3	25.1	15:30	19.3	23:30	59	30	0.0	7.2	59.5	10:30	ENE
05	21.5	25.9	16:00	17.7	06:20	74	31	0.0	7.0	49.9	03:30	ENE
06	24.5	31.3	16:10	18.6	03:00	53	28	0.0	6.3	24.1	12:40	NE
07	25.5	30.4	18:00	20.1	04:00	50	35	0.0	9.9	30.6	14:40	E
08	27.7	34.4	16:20	22.9	00:40	65	29	0.0	8.8	29.0	23:50	SW
09	24.6	29.6	15:30	20.6	07:00	73	34	0.0	13.1	45.1	06:10	SW
10	23.4	29.2	16:40	18.7	06:10	80	25	0.0	12.6	48.3	13:40	WSW
11	22.8	27.4	15:50	18.7	06:30	85	37	0.0	9.3	53.1	23:40	WSW
12	21.4	25.8	16:20	17.3	06:00	75	36	0.0	9.6	46.7	00:20	WSW
13	22.6	28.9	14:10	17.8	06:10	84	33	0.0	8.6	37.0	22:00	WSW
14	22.7	27.8	14:50	18.4	06:30	89	33	0.0	9.0	37.0	01:10	SW
15	20.6	23.9	11:20	18.3	06:00	88	56	0.0	8.2	33.8	01:20	WSW
16	20.7	24.4	19:10	18.3	02:10	76	49	0.0	9.2	37.0	08:20	NNW
17	22.5	27.7	18:00	17.3	02:20	75	38	0.0	8.4	32.2	07:00	ENE
18	24.0	29.2	15:40	18.9	06:30	78	35	0.0	9.2	22.5	13:50	SW
19	23.8	27.7	14:50	20.8	16:50	83	48	3.2	9.2	33.8	14:20	SW
20	24.1	28.3	16:10	20.7	01:30	74	43	0.0	10.1	48.3	14:30	ENE
21	26.0	31.8	17:00	20.3	02:40	65	32	0.0	8.4	25.7	12:10	NNW
22	25.8	33.3	15:00	20.6	05:50	76	29	0.0	8.0	32.2	23:40	WNW
23	23.2	28.1	15:20	19.9	06:40	86	39	0.0	10.9	37.0	16:00	WSW
24	23.6	29.9	15:40	19.1	06:40	84	38	0.0	8.2	27.4	14:10	ENE
25	24.8	30.6	17:20	19.6	06:00	86	36	0.0	9.3	27.4	02:40	WSW
26	25.5	30.2	16:50	21.8	04:00	70	39	0.0	8.4	33.8	13:10	NW
27	26.7	33.4	15:20	21.3	06:00	64	33	0.0	5.2	33.8	14:30	ESE
28	25.7	32.3	15:20	20.6	05:20	76	23	0.0	8.0	35.4	23:50	WSW
29	25.4	31.6	16:10	20.2	06:40	86	36	0.0	8.1	33.8	00:00	WSW
30	27.5	34.7	16:50	21.2	06:50	76	31	0.0	5.6	27.4	14:30	ENE
31	26.2	33.0	14:30	21.7	06:50	78	32	0.0	7.5	37.0	23:20	SSE

24.2	34.7	30	17.3	12	74.3	34.7	3.2	8.6	59.5	4	WSW	

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2014												
NAME: Vilia		ELEV: 523 m		LAT: 38deg 12min		LONG: 23deg 18min						
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)												
AVG												
MEAN						MAX MIN		WIND		DOM		
DAY	TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR

01	23.5	28.2	16:20	20.1	04:50	81	37	0.0	11.4	38.6	00:40	WSW
02	23.9	28.9	16:10	20.2	06:30	80	37	0.0	8.2	25.7	04:20	NNW
03	25.9	31.7	15:30	20.6	07:00	83	34	0.0	7.3	30.6	09:30	ENE
04	27.0	32.9	14:40	21.7	06:20	79	27	0.0	7.7	35.4	03:00	ENE
05	27.0	31.4	16:50	22.7	00:20	63	36	0.0	8.1	29.0	13:20	N
06	26.1	30.8	13:50	19.7	17:20	79	31	5.8	8.0	40.2	17:00	N
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15	26.1	30.6	19:10	24.3	23:50	64	42	0.0	10.5	43.5	22:50	WSW
16	25.3	31.6	14:40	21.0	06:20	72	21	0.0	12.3	41.8	00:20	WSW
17	24.2	28.9	15:10	20.2	06:10	81	35	0.0	12.6	41.8	15:30	WSW
18	22.4	25.3	17:40	19.7	07:00	76	42	0.0	10.2	35.4	03:20	NNW
19	22.6	27.8	16:10	18.1	06:00	72	31	0.0	8.0	41.8	16:50	NW
20	25.4	32.6	14:50	17.8	06:00	53	21	0.0	10.7	40.2	22:20	N
21	27.7	34.9	12:50	21.9	07:20	58	20	0.0	10.0	38.6	00:10	SW
22	29.1	35.9	15:20	24.2	02:50	55	22	0.0	12.5	33.8	21:40	WSW
23	28.7	35.6	13:30	23.7	04:10	59	16	0.0	9.6	38.6	00:20	SW
24	27.6	34.2	15:20	21.7	04:30	71	20	0.0	7.5	35.4	13:00	SW
25	26.4	32.6	17:20	21.9	05:00	74	34	0.0	8.3	33.8	00:00	WSW
26	25.0	30.1	17:40	21.5	04:40	79	35	0.0	8.4	30.6	07:30	NNW
27	25.9	32.7	15:10	20.7	07:10	80	29	0.0	11.7	27.4	17:50	SW
28	27.0	32.4	16:00	21.8	04:40	68	32	0.0	10.8	33.8	12:00	WNW
29	24.0	27.8	14:40	20.6	23:50	69	47	0.0	7.7	38.6	06:30	E
30	21.8	25.6	15:10	19.3	06:40	76	37	0.0	11.1	54.7	16:40	NNW
31	22.6	27.7	17:00	19.2	03:50	65	42	0.0	7.2	32.2	10:50	ENE

	25.4	35.9	22	17.8	20	71.2	31.7	5.8	9.6	54.7	30	WSW

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2015												
NAME: Vilia ELEV: 523 m LAT: 38deg 12min LONG: 23deg 18min												
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)												
AVG												
MEAN			MAX MIN				WIND				DOM	
DAY	TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR

01												
02												
03	22.8	25.8	17:30	20.4	23:50	60	44	0.0	7.2	29.0	18:50	NNE
04	21.5	25.0	15:00	18.1	06:10	69	44	0.0	8.0	48.3	13:20	ENE
05	22.4	26.9	17:00	17.6	06:40	68	37	0.0	5.5	40.2	15:30	ENE
06	24.3	29.1	16:40	18.8	04:20	59	31	0.0	5.6	33.8	17:30	ENE
07	25.1	28.3	14:30	21.1	01:20	56	38	0.0	8.0	40.2	14:40	ENE
08	25.4	28.8	15:40	23.0	06:20	53	32	0.0	10.6	46.7	10:30	NNW
09	26.0	31.8	16:10	21.1	23:20	66	26	0.0	5.1	27.4	00:40	ENE
10	25.5	30.5	16:30	20.5	00:40	66	38	0.0	7.8	40.2	23:00	ENE
11	23.3	27.3	16:50	20.2	06:50	80	50	0.0	9.2	32.2	07:00	NNW
12	23.5	27.7	15:20	17.4	06:20	71	34	0.0	5.6	46.7	16:50	ENE
13	24.7	29.4	15:40	18.7	06:50	59	32	0.0	4.6	27.4	16:40	NNE
14	26.0	31.5	15:30	20.5	04:30	71	35	0.0	3.6	24.1	13:30	NW
15	24.7	28.1	16:20	21.9	06:50	65	40	0.0	7.0	35.4	20:50	ENE
16	25.0	28.7	14:20	20.7	01:50	57	40	0.0	8.3	49.9	14:50	ENE
17	24.8	28.1	13:50	22.7	07:40	66	37	0.0	10.8	51.5	17:20	ENE
18	24.1	27.9	15:00	20.5	06:10	71	32	0.0	11.2	54.7	10:40	E
19	25.3	28.9	15:40	22.3	07:00	51	28	0.0	14.6	67.6	03:30	NW
20	26.3	30.4	15:20	22.9	06:20	48	27	0.0	14.6	59.5	10:30	NNW
21	28.0	32.1	14:40	25.4	06:30	47	23	0.0	13.1	48.3	01:10	N
22	25.5	27.8	15:00	23.1	06:20	64	33	0.0	14.3	62.8	10:30	NNW
23	24.4	27.9	15:20	21.3	06:50	63	26	0.0	19.5	53.1	08:30	N
24	25.4	31.2	16:30	20.3	04:00	73	36	0.0	7.5	32.2	08:00	NNW
25	26.3	32.6	15:20	20.9	00:10	74	35	0.0	6.0	25.7	23:20	WNW
26	25.1	31.4	12:40	21.8	06:30	86	41	4.6	5.7	30.6	15:00	WNW
27	27.4	33.9	16:50	22.1	06:50	80	30	0.0	5.4	27.4	16:00	SW
28	28.1	34.6	15:50	22.7	06:30	76	31	0.0	8.7	35.4	02:30	SW
29	29.0	35.2	15:10	24.2	06:20	64	32	0.0	4.3	20.9	11:20	ESE
30	29.7	36.3	15:50	23.8	06:20	67	21	0.0	5.5	37.0	15:20	ENE
31	29.0	34.2	15:10	24.2	06:00	69	24	0.0	8.3	30.6	17:10	NNW

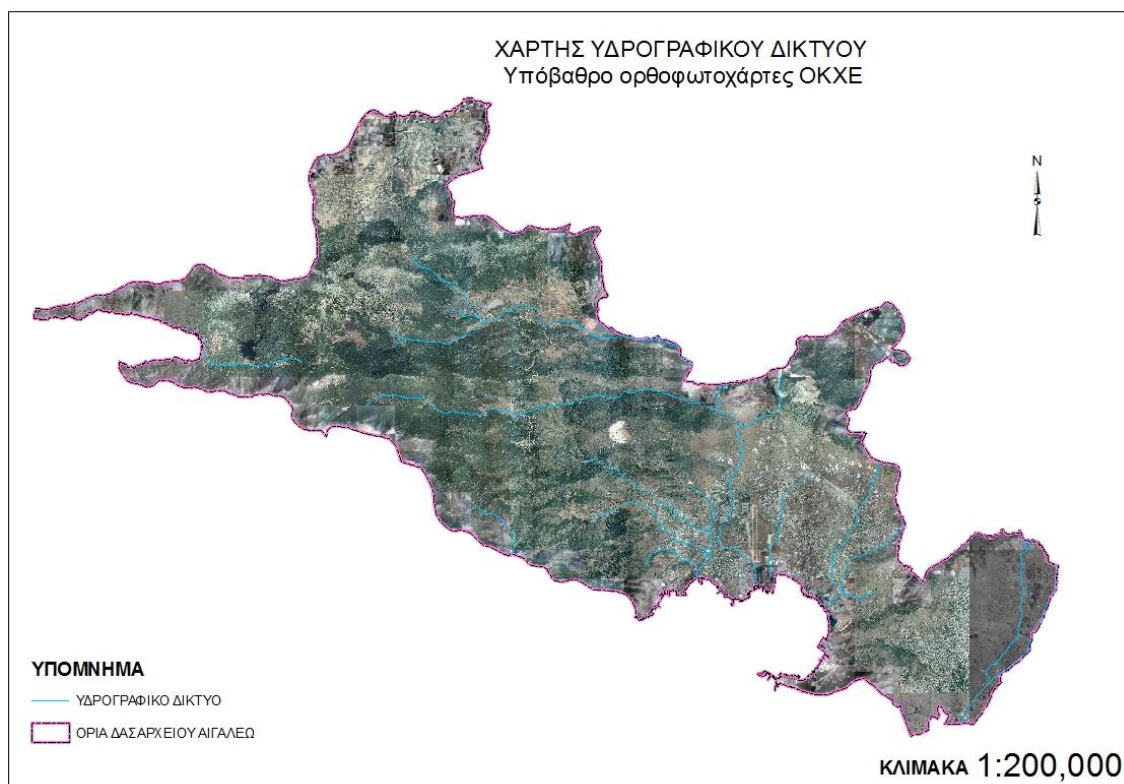
	25.5	36.3	30	17.4	12	65.5	33.7	4.6	8.5	67.6	19	ENE

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2015												
NAME: Vilia ELEV: 523 m LAT: 38deg 12min LONG: 23deg 18min												
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)												
AVG												
MEAN		MAX MIN				WIND			DOM			
DAY	TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	RH	RH	RAIN	SPEED	HIGH	TIME	DIR

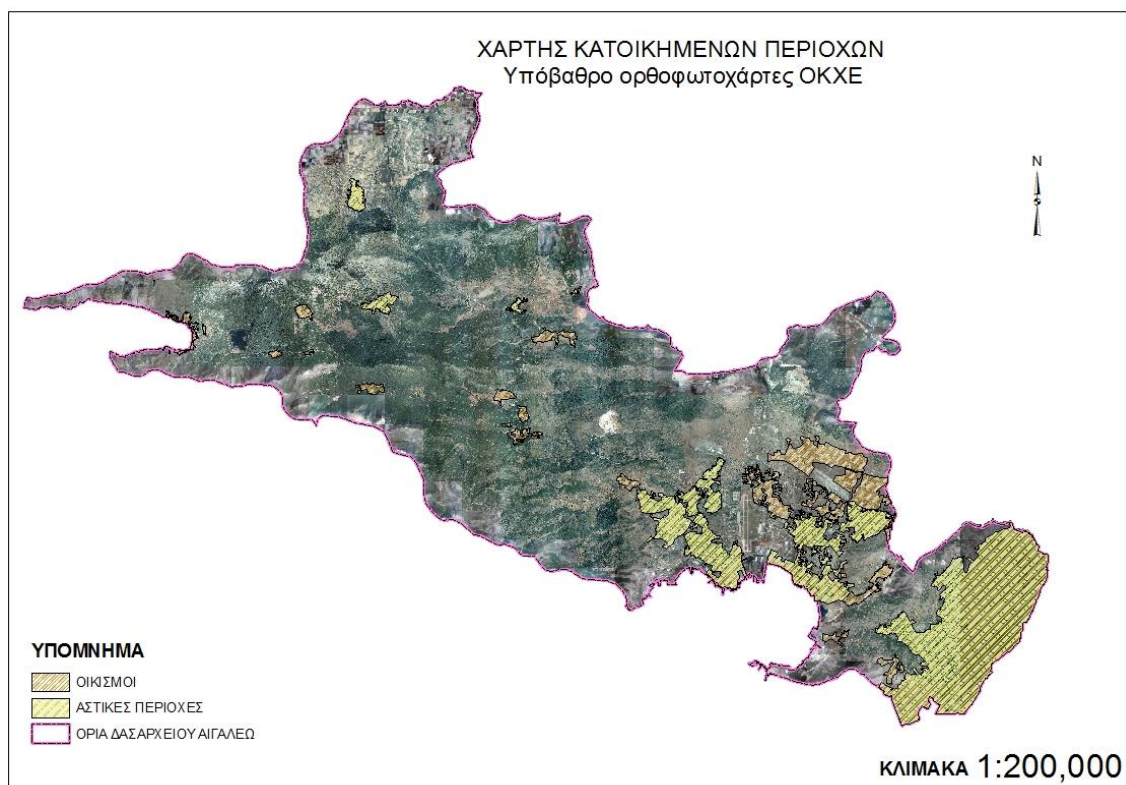
01	27.8	31.8	15:00	24.1	23:50	64	36	0.0	6.9	33.8	02:00	ENE
02	25.2	28.7	14:20	22.4	06:30	81	51	0.0	10.9	45.1	13:10	NNW
03	25.1	29.5	16:10	21.9	06:20	79	42	0.0	10.6	53.1	08:30	NNW
04	25.4	29.7	15:00	22.3	02:00	69	36	0.0	11.8	35.4	06:30	NNW
05	27.0	31.3	15:10	24.2	03:10	54	39	0.0	13.0	37.0	00:00	NNW
06	25.8	29.7	15:10	22.1	07:30	78	40	0.0	13.3	54.7	05:40	NNW
07	24.6	27.5	15:10	22.2	06:50	77	50	0.0	15.0	49.9	03:40	NNW
08	23.6	27.2	15:20	21.4	07:10	78	43	0.0	18.1	49.9	03:10	NNW
09	24.4	28.4	14:50	21.4	07:00	73	39	0.0	13.5	40.2	10:20	NNW
10	25.5	29.4	16:50	22.9	02:40	51	35	0.0	7.7	33.8	12:20	NNW
11	25.2	31.0	15:50	20.1	07:00	74	36	0.4	4.2	20.9	15:40	WNW
12	25.4	30.9	14:20	21.1	07:00	84	35	0.0	6.9	40.2	15:30	WSW
13	25.7	31.4	14:10	20.9	07:00	82	36	0.0	2.8	22.5	12:20	ENE
14	23.8	30.8	13:50	19.9	16:10	89	38	7.2	3.7	29.0	15:10	NNE
15	25.2	30.8	15:40	19.8	01:50	80	36	0.0	4.4	24.1	05:00	ENE
16	26.0	32.4	16:20	21.3	00:10	79	31	0.0	8.5	33.8	23:20	WSW
17	25.1	29.9	16:00	21.8	04:40	82	35	0.0	16.8	43.5	16:10	WSW
18	24.6	30.9	14:50	19.9	06:40	86	35	0.0	8.1	27.4	02:00	WSW
19	25.6	31.4	16:40	20.1	06:30	83	30	0.0	5.7	29.0	15:50	WNW
20	25.4	31.3	15:10	20.8	06:30	82	25	0.0	12.7	32.2	16:20	WSW
21	24.7	29.3	16:10	21.7	03:40	87	50	0.0	10.3	37.0	09:00	NNW
22	23.2	28.0	16:30	20.7	04:40	82	49	0.0	7.4	33.8	08:40	NNE
23	22.0	26.2	15:40	19.4	07:00	83	54	0.0	7.7	33.8	08:40	NNW
24	22.0	26.3	15:00	18.3	04:30	80	44	0.0	6.8	37.0	16:30	NNW
25	22.8	26.6	15:30	19.8	03:00	69	35	0.0	9.5	51.5	16:50	E
26	23.3	26.8	13:30	20.7	06:50	62	31	0.0	9.4	57.9	14:30	ENE
27	22.6	26.0	14:00	20.1	07:00	67	34	0.0	14.7	48.3	07:10	NNW
28	23.5	28.6	15:50	20.2	06:40	66	21	0.0	9.1	43.5	06:50	E
29	24.5	28.5	15:20	21.8	04:40	43	23	0.0	13.6	46.7	06:30	NNW
30	25.4	29.4	16:20	22.6	02:50	45	34	0.0	11.3	57.9	21:50	E
31	24.9	29.1	15:30	21.9	06:50	61	36	0.0	12.3	57.9	03:00	NNW

24.7	32.4	16	18.3	24	73.2	37.4	7.6	9.9	57.9	26	NW	

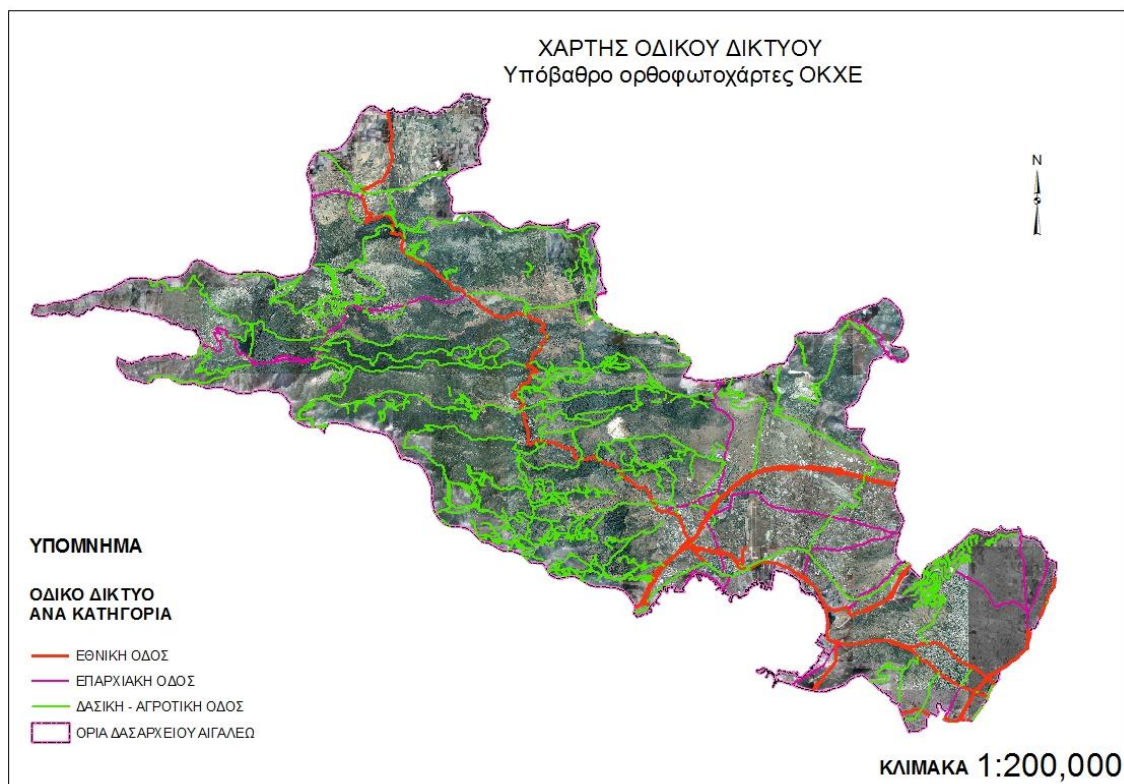
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ
Συλλεχθέντα στοιχεία,
που δεν χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία



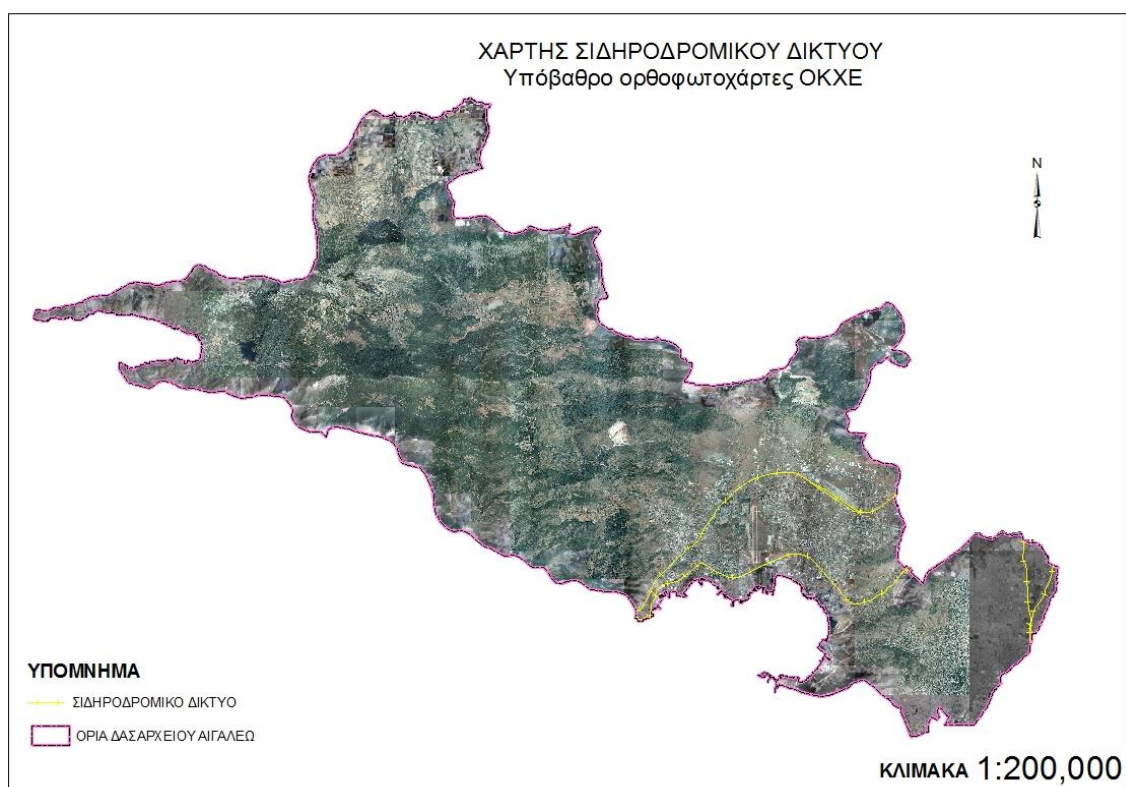
Εικόνα 73: υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής. Πηγή: www.geodata.gov



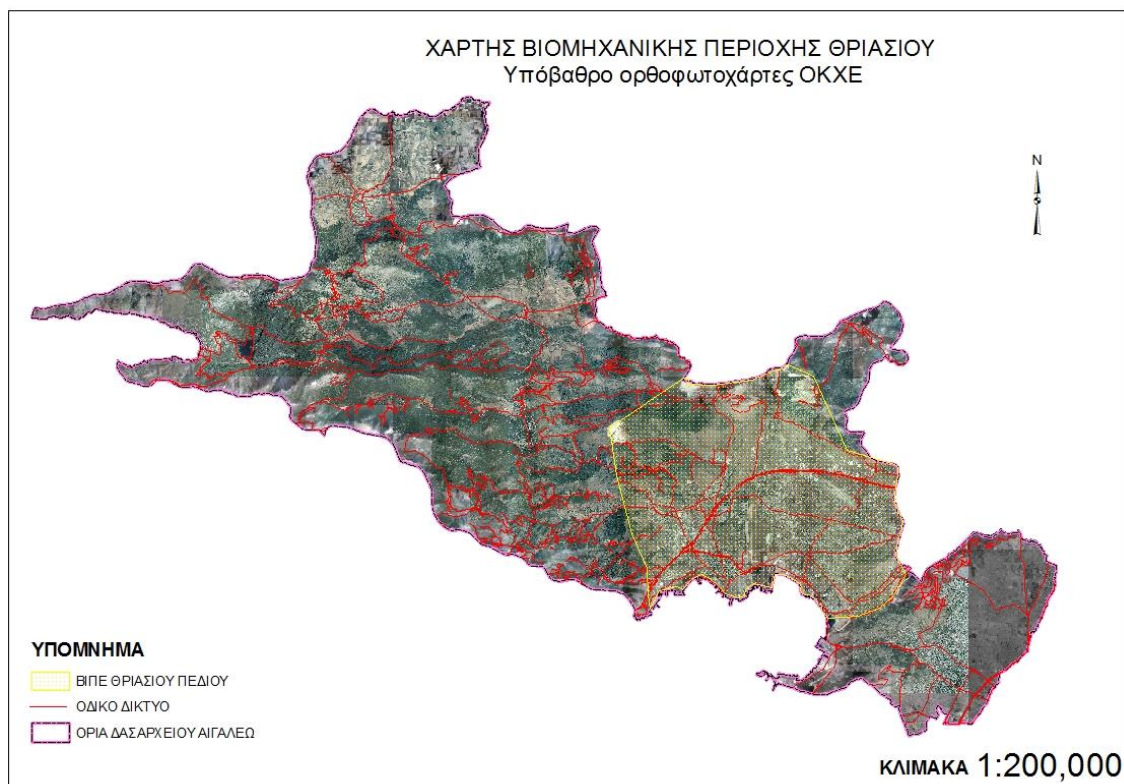
Εικόνα 74: χάρτης αστικών περιοχών και οικισμών. Πηγή: αρχείο βλάστησης – κάλυψης γης της Δ/σης Δασικών Χαρτών του Υπουργείου Περιβάλλοντος διορθωμένο και επικαιροποιημένο επί ορθοφωτοχαρτών ΟΚΧΕ, έτους 2010.



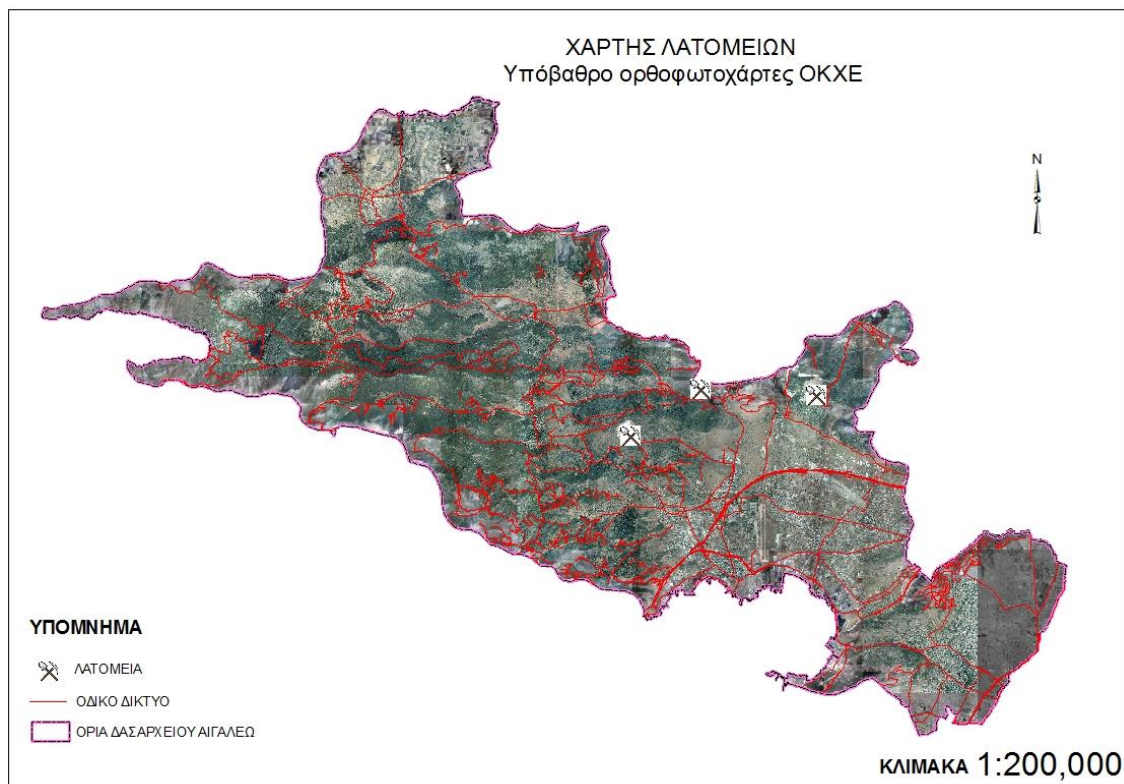
Εικόνα 75: χάρτης υφιστάμενου οδικού δικτύου. Πηγή: www.geodata.gov, σε συνδυασμό με αρχείο των βασικών οδικών αρτηριών, του Υπουργείου Μεταφορών και ψηφιοποίηση μέρους του υφιστάμενου αγροτικού – δασικού οδικού δικτύου



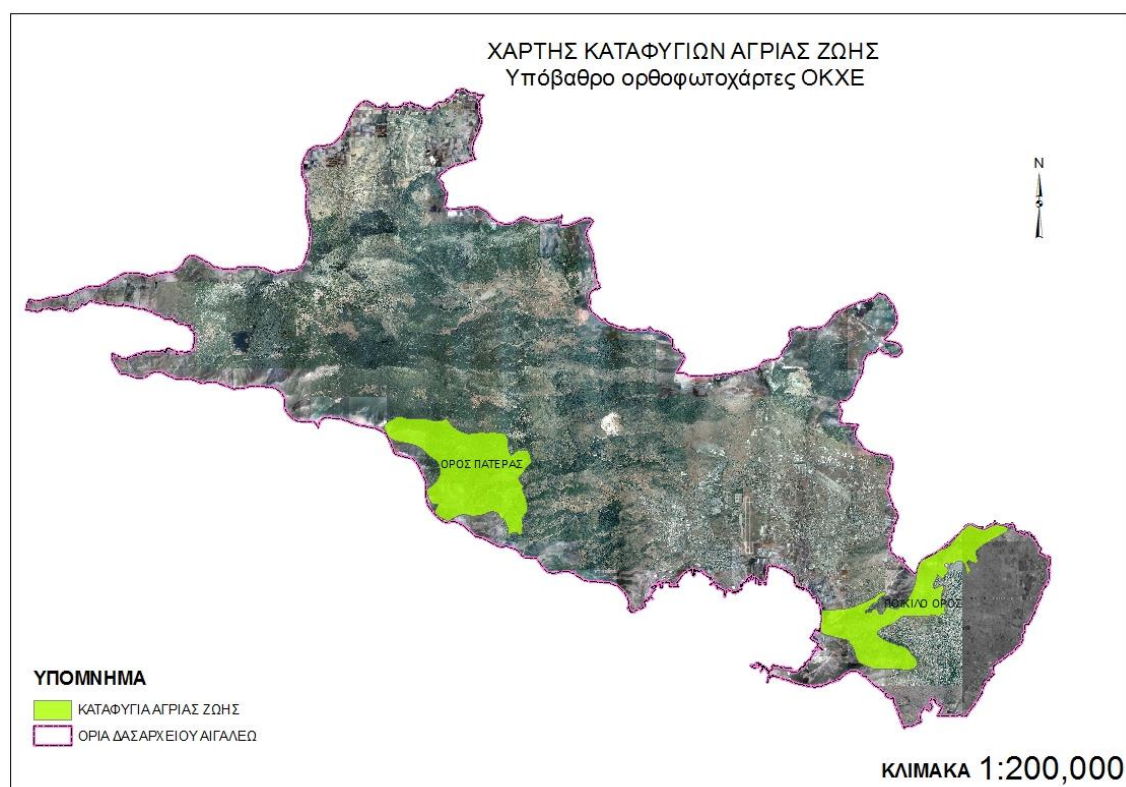
Εικόνα 76: χάρτης υφιστάμενου σιδηροδρομικού δικτύου. Πηγή: www.geodata.gov



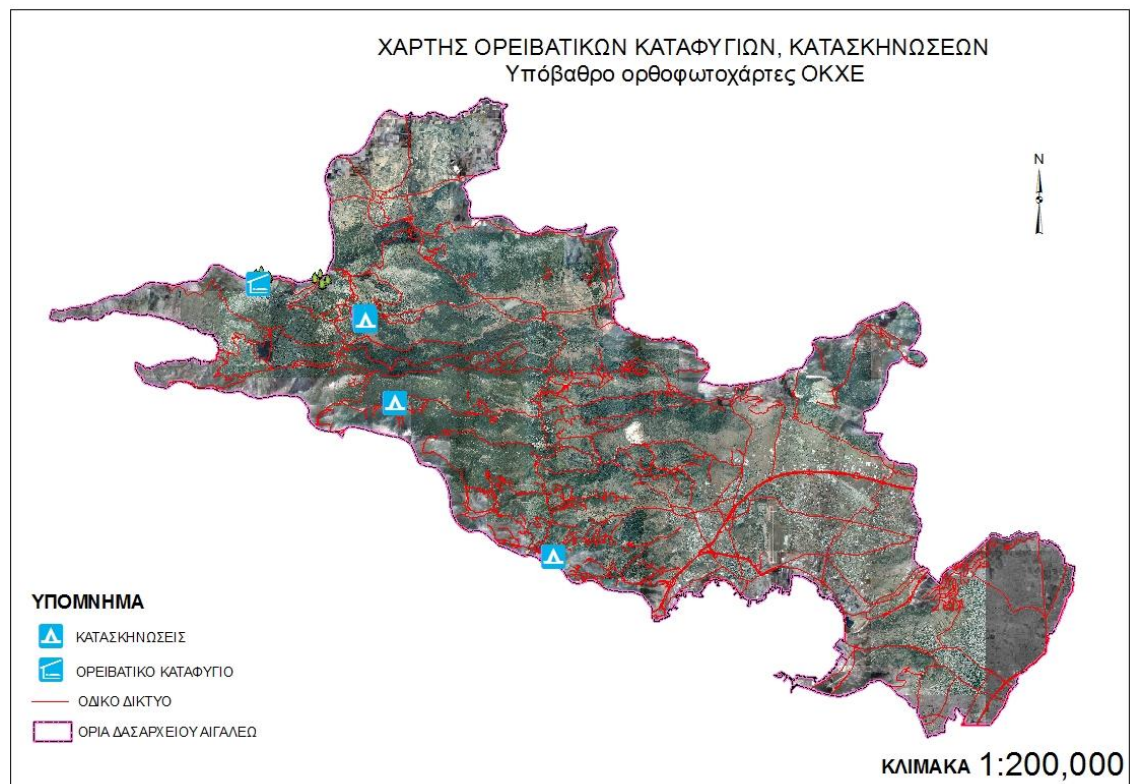
Εικόνα 77: χάρτης της βιομηχανικής περιοχής του Θριάσιου πεδίου. Πηγή: ψηφιακό αρχείο Πυροσβεστικού Σώματος



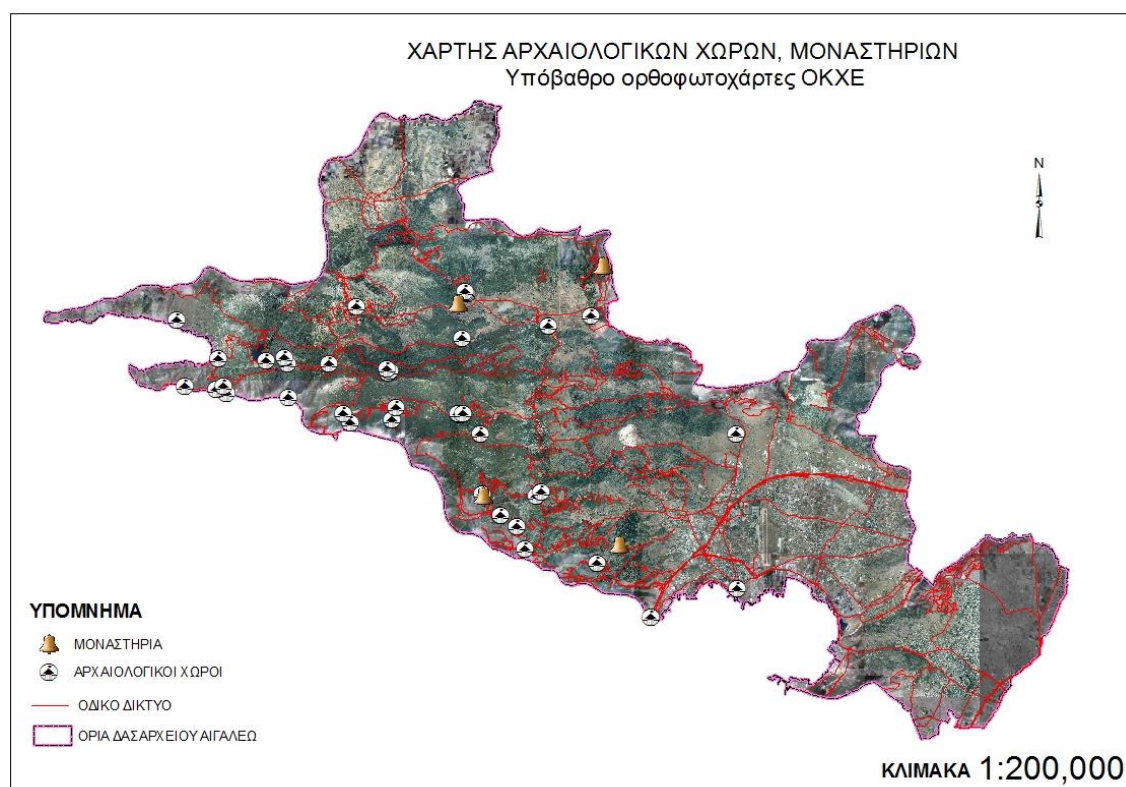
Εικόνα 78: χάρτης ενεργών λατομείων. Πηγή: ψηφιακό αρχείο Πυροσβεστικού Σώματος



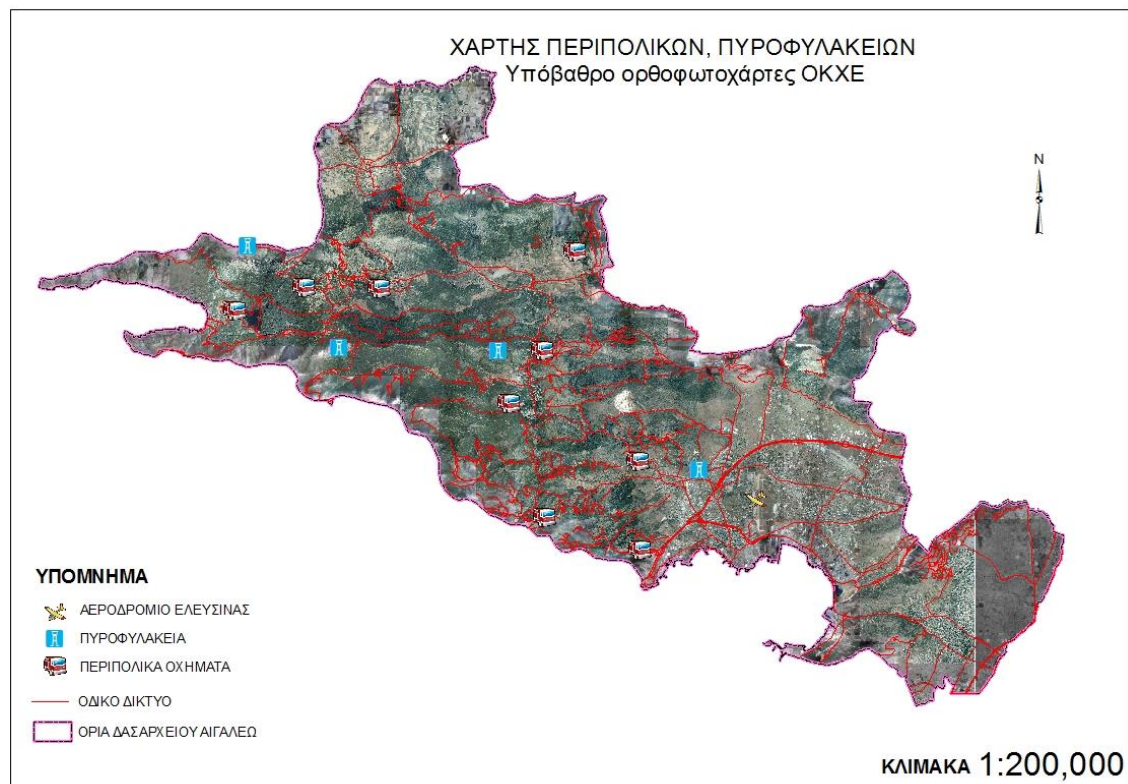
Εικόνα 79: χάρτης καταφυγίων άγριας ζωής. Πηγή: www.geodata.gov



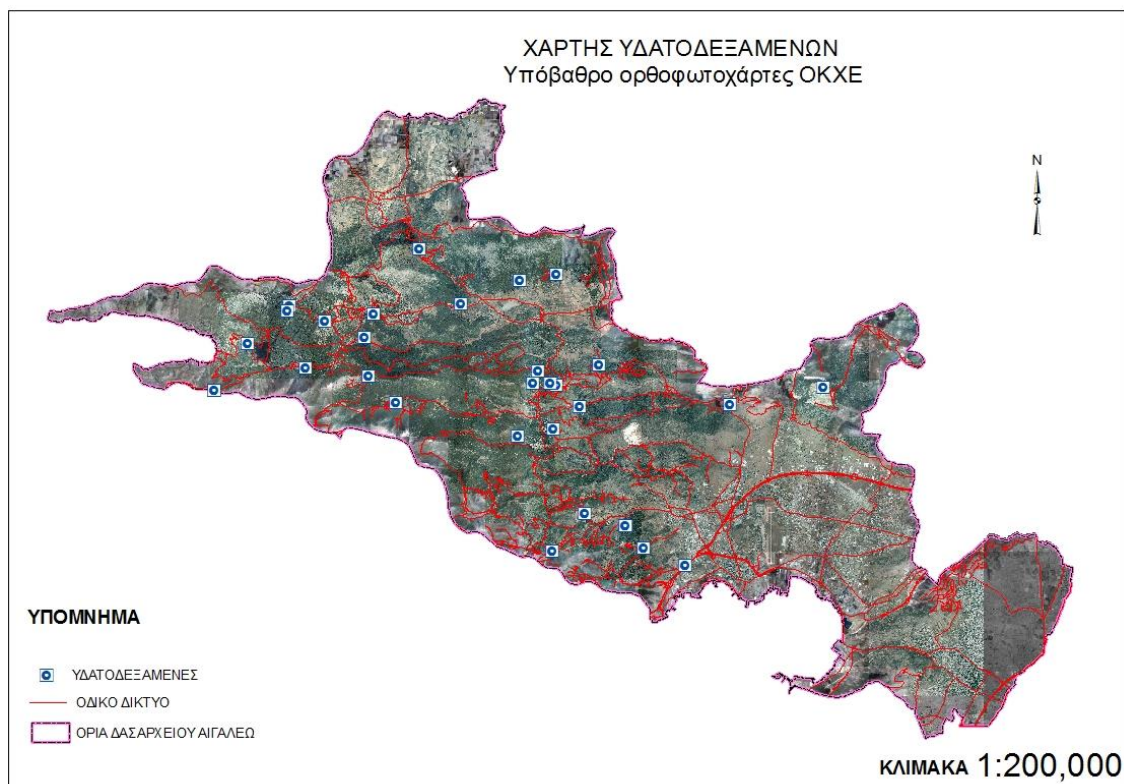
Εικόνα 80: χάρτης κατασκηνώσεων, ορειβατικού καταφυγίου. Πηγή: ψηφιακό αρχείο Πυροσβεστικού Σώματος



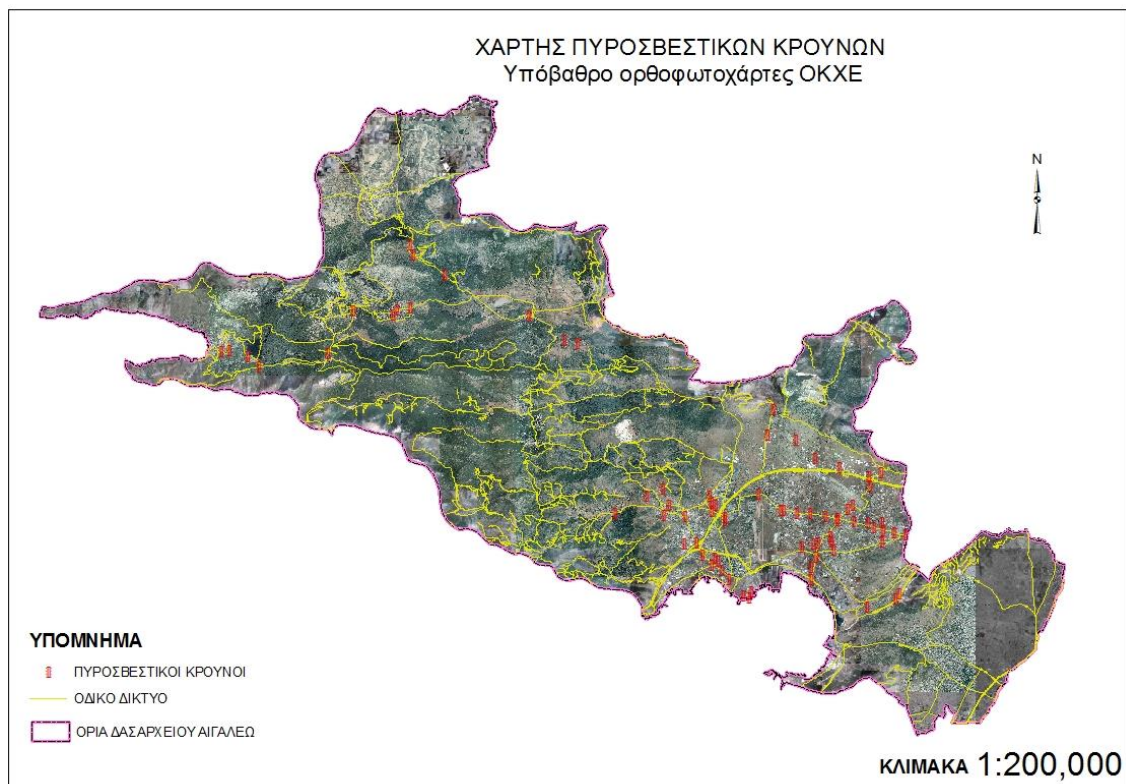
Εικόνα 81: χάρτης αρχαιολογικών χώρων, μοναστηριών. Πηγή: ψηφιακό αρχείο Πυροσβεστικού Σώματος



Εικόνα 82: χάρτης πυροφυλακείων και περιπολικών οχημάτων Πηγή: ψηφιακό αρχείο Πυροσβεστικού Σώματος

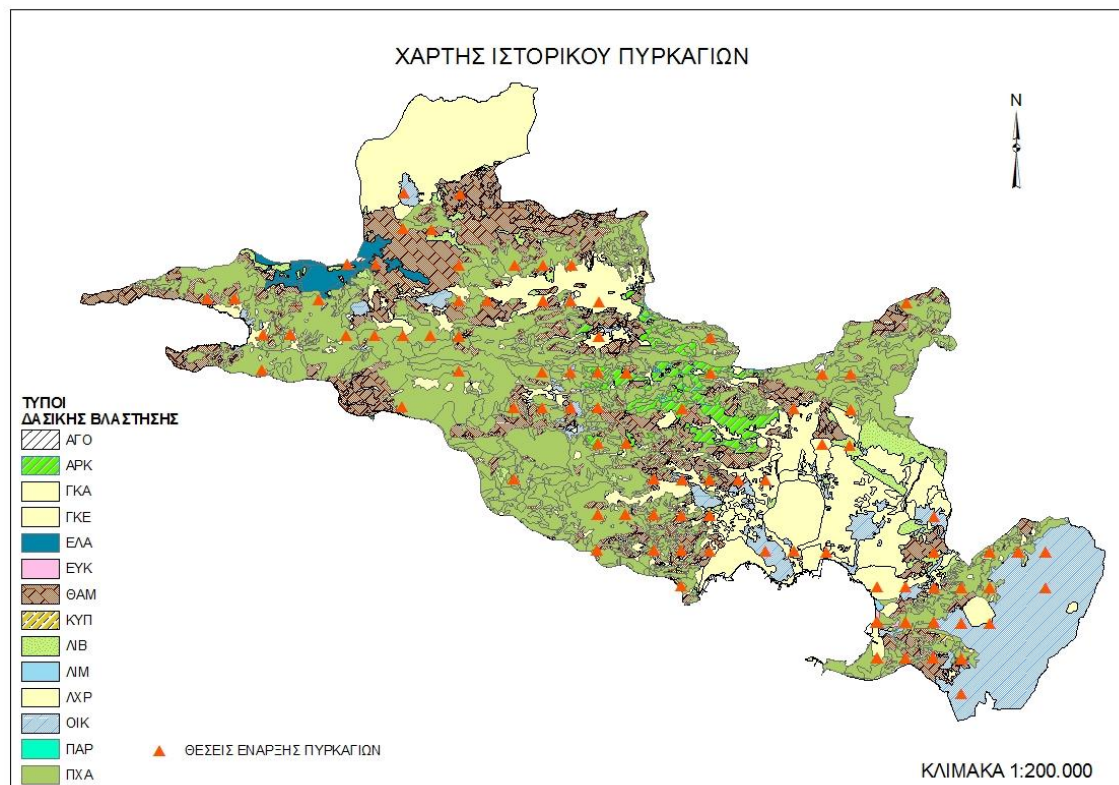


Εικόνα 83: χάρτης υδατοδεξαμενών. Πηγή: ψηφιακό αρχείο Πυροσβεστικού Σώματος



Εικόνα 84: χάρτης πυροσβεστικών κρουνών. Πηγή: ψηφιακό αρχείο Πυροσβεστικού Σώματος

Από το αρχείο με τα στατιστικά των πυρκαγιών, μετατράπηκαν οι συντεταγμένες, που προσδιορίζουν τις θέσεις έναρξης των πυρκαγιών από το παγκόσμιο σύστημα WGS'84 σε (φ,λ) στο σύστημα ΕΓΣΑ'87 (γεωγραφικές συντεταγμένες) και απεικονίστηκαν σε χάρτη, όπως φαίνονται παρακάτω.



Εικόνα 85: χάρτης θέσεων έναρξης πυρκαγιών (ιστορικό εκδήλωσης), στην περιοχή μελέτης. Πηγή: Αρχείο στατιστικών πυρκαγιών Υπουργείου Περιβάλλοντος