



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

**«Ανάδειξη τρωτότητας , έκθεσης και προσαρμοστικότητας μιας περιοχής
έναντι του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών. Περίπτωση Μελέτης: Δήμος
Μάνδρας-Ειδυλλίας»**

Διπλωματική Εργασία

Του Φοιτητή Χουρδάκη Νικολάου του Νικολάου



Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο

Αθήνα, Φεβρουάριος 2015



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

**«Ανάδειξη τρωτότητας , έκθεσης και προσαρμοστικότητας μιας περιοχής
έναντι του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών. Περίπτωση Μελέτης: Δήμος
Μάνδρας-Ειδυλλίας»**

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Σαπουντζάκη Καλλιόπη, Αναπληρώτρια καθηγήτρια

Διπλωματική Εργασία

Του Φοιτητή Χουρδάκη Νικολάου του Νικολάου



Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο

Αθήνα, Φεβρουάριος 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
ΜΕΡΟΣ 1 ^ο : ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ & ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΑΠΟ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ορολογία της διαχείρισης φυσικών κινδύνων και η περίπτωση των δασικών πυρκαγιών	15
1.1 Ο κίνδυνος εν γένει	16
1.2 Η έννοια της επικινδυνότητας.....	17
1.3 Η έκθεση σε επικινδυνότητες	18
1.4 Η έννοια της τρωτότητας	19
1.4.1 Η τρωτότητα στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών	23
α) Βιοφυσική τρωτότητα.....	24
β) Κοινωνικό / οικονομική τρωτότητα	26
γ) Φυσική τρωτότητα	31
Φυσικό Περιβάλλον/Δασικό Οικοσύστημα	31
Δομημένο Περιβάλλον	35
δ) Οικολογική τρωτότητα.....	38
ε) Θεσμική τρωτότητα.....	39
1.5 Η Προσαρμοστικότητα και πως εξειδικεύεται στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Μεθοδολογικό πλαίσιο προσέγγισης και ανάδειξης της τρωτότητας και Προσαρμοστικότητας . Το ερευνητικό έργο ENSURE	45
2.1 Η πολυπλοκότητα στην ανάλυση και εκτίμηση του κινδύνου. Το υπόβαθρο του ερευνητικού έργου ENSURE	45
2.2 Η μεθοδολογία του προγράμματος ENSURE στην εκτίμηση της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας	50
2.3 Η εφαρμογή της μεθοδολογίας ENSURE στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών σε Δήμο της Αττικής.....	53
ΜΕΡΟΣ 2 ^ο : ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΑΝΔΡΑΣ ΕΙΔΥΛΛΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η φυσιογνωμία της περιοχής μελέτης	60
3.1 Φυσικο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.....	60
3.1.1 Μορφολογία περιοχής	62
3.1.2 Φυτοκάλυψη περιοχής	63
α) Όρος Κιθαιρώνας	64
β) Όρος Πατέρας	65

γ) Όρος Πάστρα	65
3.2 Δημογραφικά χαρακτηριστικά του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας.....	67
3.2.1 Σύνθεση του πληθυσμού κατά ηλικία	67
3.2.2 Πυκνότητα πληθυσμού	68
3.3 Οικονομικά χαρακτηριστικά του Δήμου	68
3.4 Διοικητική διαίρεση και οργάνωση του Δήμου	71
3.5 Βασικά χωροταξικά - πολεοδομικά χαρακτηριστικά - Χρήσεις γης.....	74
3.6 Στατιστικά στοιχεία για το ιστορικό των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης.....	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Προσδιορισμός και ανάδειξη της τρωτότητας έναντι των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης.....	81
4.1 Παράγοντες που διαμορφώνουν και επαυξάνουν την τρωτότητα έναντι των δασικών πυρκαγιών στο Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας	82
4.1.1 Η οικονομική εξάρτηση της περιοχής από το δασικό/αγροτικό οικοσύστημα	83
4.1.2 Η ύπαρξη περιοχών αυξημένης τουριστικής κίνησης/επισκεψιμότητας.....	84
4.1.3 Οι αλλαγές των αγροτο-δασικών εκτάσεων σε αστική χρήση	86
4.1.4 Χαλαρή πολεοδομική Πολιτική/Χωροθέτηση οικισμών εντός δασικών εκτάσεων	87
4.1.5 Έλλειψη δασικής πολιτικής	89
4.1.6 Εγγύτητα Οδικού Δικτύου με δασικές εκτάσεις	90
4.1.7 Ειδικές χρήσεις ασύμβατες με τις πολιτικές δασοπροστασίας	92
4.2 Προσέγγιση και χαρτογραφική απεικόνιση της Τρωτότητας και της Προσαρμοστικότητας στην περιοχή μελέτης.....	94
4.2.1 Τρωτότητα Φυσικού περιβάλλοντος	102
α) Τρωτότητα Δασικού οικοσυστήματος με βάση γεωμορφολογικά και χαρακτηριστικά της βλάστησης.....	114
β) Τρωτότητα Δασικών οικοσυστημάτων με βάση την εγγύτητα τους με ανθρώπινες δραστηριότητες.....	116
γ) Οικολογική τρωτότητα / Ικανότητα μεταπυρικής αποκατάστασης και προσαρμοστικότητας των δασικών οικοσυστημάτων στην περιοχή μελέτης.....	117
4.2.2 Τρωτότητα Δομημένου περιβάλλοντος	124
4.2.3 Κοινωνικό / οικονομική τρωτότητα	136
4.3 Υφιστάμενα προ-κατασταλτικά μέτρα / Μέτρα ετοιμότητας έναντι των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης.....	141
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	151
5.1 Προσδιορισμός σημείων αυξημένης τρωτότητας (Hot Spots) στην περιοχή του Δήμου	156
5.2 Προτάσεις για το μετριασμό της τρωτότητας και ενίσχυση της προσαρμοστικότητας στην περιοχή μελέτης.....	158
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	162

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1:Εσωτερική και εξωτερική διάσταση της τρωτότητας κατά Bohle	21
Εικόνα 2:Σχηματική απεικόνιση της σύνδεσης Τρωτότητας και Προσαρμοστικότητας σε μια δεδομένη περιοχή.....	48
Εικόνα 3:Διάγραμμα που δείχνει τη σύνδεση των εννοιών της Τρωτότητας, της Ικανότητας Μετριασμού του κινδύνου και Προσαρμοστικότητας στο έργο ENSURE.....	49
Εικόνα 4: Γενική αναπαράσταση του ολοκληρωμένου πλαισίου για την αξιολόγηση της Τρωτότητας και της Προσαρμοστικότητας σε κλίμακες του χώρου και του χρόνου	51
Εικόνα 5:Συνολικός Πίνακας μελέτης της τρωτότητας κάθε εξεταζόμενου συστήματος στις διάφορες φάσεις διαχείρισης του κύκλου καταστροφής.....	59
Εικόνα 6: Η θέση του Δήμου στη χωρική Ενότητα του Ν. Αττικής	60
Εικόνα 7:Η θέση του Δήμου στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτ. Αττικής και γειτνίαση με όμορους Δήμους	61
Εικόνα 8: Διοικητική Διαίρεση του Δήμου σε δημ. Ενότητες πριν το Καλλικράτη.....	62
Εικόνα 9: Ψηφιακό μοντέλο εδάφους και απεικόνιση Ορεινών όγκων στην περιοχή του Δήμου	66
Εικόνα 10: Μορφές κάλυψης γης του Δήμου βάσει του προγράμματος CORINE '00	75
Εικόνα 11: Χάρτης ιδιαίτερα ευαίσθητων σε πυρκαγιά περιοχών , Πηγή : www.civilprotection.gr	81
Εικόνα 12: Περιοχές αυξημένης τουριστικής κίνησης στο Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας	85
Εικόνα 13: Χάρτης οικισμών εντός των ορίων του Δήμου	88
Εικόνα 14: Χάρτης οικισμών και κατοικιών εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων	89
Εικόνα 15: Χάρτης απεικόνισης Οδικού δικτύου.....	91
Εικόνα 16: Τμήμα του οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα απο δασικές εκτάσεις στη περιοχή του Παλαιοχωρίου	92
Εικόνα 17: Ειδικές Χρήσεις ασύμβατες με τις πολιτικές δασοπροστασίας.....	93
Εικόνα 18:Χωροθέτηση Φ/Β συστημάτων πλησίον δασικών εκτάσεων.....	94
Εικόνα 19: Χώρος εναπόθεσης απορριμμάτων εντός δασικής έκτασης στην περιοχή «Δασικά» του Πόρτο Γερμενό	94
Εικόνα 20: Χάρτης κατάταξης βλάστησης βάσει του είδους, της συγκόμωσης και του υπορόφου της βλάστησης.....	105
Εικόνα 21: Χάρτης κατάταξης ευφλεκτότητας βλάστησης βάσει της συγκόμωσης, της ύπαρξη υπορόφου και το υψόμετρο	106
Εικόνα 22: Χάρτης κατηγοριοποίησης βλάστησης ανάλογα με την ευφλεκτότητα της	107
Εικόνα 23:Χάρτης προσανατολισμού Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας	109
Εικόνα 24: Χάρτης Προσανατολισμού Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας	110
Εικόνα 25: Χάρτης κλίσεων Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας	111
Εικόνα 26: Χάρτης Υψομέτρου Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας.....	112
Εικόνα 27: Χάρτης ευφλεκτότητας δασικών οικοσυστημάτων βάσει της συγκόμωσης της βλάστησης.....	113
Εικόνα 28: Χάρτης ευφλεκτότητας δασικών οικοσυστημάτων βάσει του προγράμματος CORINE'00 ..	114
Εικόνα 29: Χάρτης Τρωτότητας δασικών Οικοσυστημάτων με κριτήριο το είδος της βλάστησης βάσει του προγράμματος CORINE	115
Εικόνα 30: Χάρτης Τρωτότητας δασικών Οικοσυστημάτων βάσει της συγκόμωσης της βλάστησης....	116
Εικόνα 31: Χάρτης ευάλωτων δασικών οικοσυστημάτων	117
Εικόνα 32: Χάρτης Δυναμικής βλάστησης	122
Εικόνα 33: Χάρτης κλίσεων εδάφους (%)	123
Εικόνα 34: Χάρτης Οικολογικής τρωτότητας Δασικού Οικοσυστήματος	124

Εικόνα 35: Χάρτης Φυσικής Τρωτότητας οικισμών	125
Εικόνα 36: Χάρτης απεικόνισης οικισμών που έχουν σημεία υδροληψίας εντός των ορίων τους	126
Εικόνα 37: Χάρτης απεικόνισης ζωνών μίξης δάσους οικισμών	127
Εικόνα 38: Χάρτης κλίσεων Δήμου με βάση τη μέση κλίση του εδάφους	128
Εικόνα 39: Οικισμοί που έχουν τμήματα σε περιοχές με κλίση εδάφους πάνω από τη μέση κλίση	129
Εικόνα 40: Οικισμοί που γειτνιάζουν με εύφλεκτη δασική βλάστηση και βρίσκονται σε αυξημένη κλίση εδάφους	130
Εικόνα 41: Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία που γειτνιάζουν με εύφλεκτη βλάστηση	131
Εικόνα 42: Χάρτης με τις ζώνες επέμβασης των Πυρ/κών Οχημάτων	132
Εικόνα 43: Χάρτης Δασοκάλυψης ανα Δημοτική Ενότητα	134
Εικόνα 44: : Χάρτης φυσικής Τρωτότητας ανά Δημοτική Ενότητα με βάση το ποσοστό δασοκάλυψης	134
Εικόνα 45: Χάρτης απεικόνισης οδικού δικτύου εντός εύφλεκτης βλάστησης για κάθε Δημοτική Ενότητα.....	135
Εικόνα 46: Χάρτης ποσοστού οδικού δικτύου εντός εύφλεκτης βλάστησης για κάθε Δημοτική Ενότητα	135
Εικόνα 47:Χάρτης με το ποσοστό πληθυσμού που ζει σε απομονωμένους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων ανα Δημ. Ενότητα	137
Εικόνα 48:Χάρτης με τα ποσοστά ανέργων ανά Δημ. Ενότητα	138
Εικόνα 49: Χάρτης με τα ποσοστά των ατόμων που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες ανά Δημ. Ενότητα	139
Εικόνα 50 : Χάρτης με τα ποσοστά των ατόμων που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες και διαμένουν σε διάσπαρτους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων ανά Δημ. Ενότητα	139
Εικόνα 51: Χάρτης με τα ποσοστά των ατόμων που ασχολούνται με την πρωτογενή παραγωγή ανά Δημ. Ενότητα	140
Εικόνα 52:Συνολικός χάρτης ανάδειξης κοινωνικο οικονομικής τρωτότητας σε επίπεδο Δημ. Ενότητων	141
Εικόνα 53: Χάρτης Ορίων ευθύνης Πυρ/κών Υπηρεσιών στην περιοχή του Δήμου	143
Εικόνα 54: Σύστημα παρακολούθησης με κάμερες των δασικών εκτάσεων της Περιφερειακής Ενότητας Δυτ. Αττικής.....	144
Εικόνα 55: Υφιστάμενος προ-κατασταλτικός σχεδιασμός για την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης	147
Εικόνα 56: Χαρτογραφική απεικόνιση πυρ/κών οχημάτων στο Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας.....	148
Εικόνα 57: Απεικόνιση Τοπικών Σχεδίων αντιμετώπισης δασικής πυρκαγιάς στο Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας.....	149
Εικόνα 58:Χάρτης ορατότητας πυροφυλακίων στα όρια του Δήμου	150
Εικόνα 59: Χάρτης απεικόνισης ιδιαίτερα ευάλωτων περιοχών (Hot Spots) στην περιοχή μελέτης	157

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ικανότητα μετριασμού (Mitigation capacity)	56
Πίνακας 2: Φυσική τρωτότητα (Physical vulnerability/vulnerability to stress)	57
Πίνακας 3: Συστημική τρωτότητα (Systemic vulnerability/vulnerability to losses)	57
Πίνακας 4: Προσαρμοστικότητα, ικανότητα επανάκαμψης μακροπρόθεσμα (Resilience, response capability in the long run)	58
Πίνακας 5: Συγκριτικός πίνακας πληθυσμιακής κατάστασης του Δήμου	67
Πίνακας 6: Πληθυσμός Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας ανα ηλικιακή ομάδα	68
Πίνακας 7: Οικονομικά χαρακτηριστικά ανα Δημοτική Ενότητα του Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας σε σύγκριση με της Νομαρχίας Δυτ. Αττικής και Περιφέρειας Αττικής	69
Πίνακας 8: Ποσοστά απασχολούμενων στην περιοχή μελέτης ανα παραγωγικό τομέα απασχόλησης, .	70
Πίνακας 9: Πληθυσμός και έκταση Δημ. Ενοτήτων Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας.....	71
Πίνακας 10: Καμένες εκτάσεις σε στρέμματα και ποσοστό καμένων εκτάσεων κατα την περίοδο 1999-2009 στο Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας.....	79
Πίνακας 11: Απασχόληση πληθυσμού του Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας ανα τομέα παραγωγής.....	83
Πίνακας 12: Τρωτότητα Φυσικού περιβάλλοντος/δασικού οικοσυστήματος	98
Πίνακας 13: Τρωτότητα δομημένου περιβάλλοντος.....	100
Πίνακας 14: Τρωτότητα Κοινωνικο-οικονομικού συστήματος.....	101
Πίνακας 15: Πίνακας ευφλεκτότητας και καυσιμότητας ανάλογα με το είδος και τη συγκρότηση της καύσιμης ύλης.....	104
Πίνακας 16: Ανάδειξη προσαρμοστικότητας δασικού οικοσυστήματος με βάση την ικανότητα μεταπυρικής του αναγέννησης.....	121
Πίνακας 17: Ποσοστό δασοκάλυψης ανά Δημ. Ενότητα εντός των ορίων του Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας .	133
Πίνακας 18: Απογραφή μονίμου πληθυσμού Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας κατά την απογραφή του 2011 ...	136
Πίνακας 19: Πίνακας ευάλωτων έναντι των δασικών πυρκαγιών περιοχών (HotSpots)	157

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου «Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου», με κατεύθυνση τη «Διαχείριση Φυσικών και Ανθρωπογενών Καταστροφών».

Η επιλογή και συγγραφή της εργασίας μου με τίτλο «Ανάδειξη τρωτότητας , έκθεσης και προσαρμοστικότητας μιας περιοχής έναντι του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών. Περίπτωση Μελέτης: Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας», συνέπεσε χωρο-χρονικά με την ιδιότητα μου ως Προϊστάμενος του Πυρ/κού Κλιμακίου Βιλίων και επιλέχθηκε με γνώμονα τόσο τα επιστημονικά-επαγγελματικά μου ερεθίσματα όσο και το ενδιαφέρον μου και την ευαισθησία μου για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, το οποίο στη συγκεκριμένη περιοχή είναι ιδιαίτερα αξιόλογο και ο κίνδυνος καταστροφής του από ενδεχόμενες πυρκαγιές ιδιαίτερα αυξημένος .

Αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω το σύνολο των διδασκόντων μου για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησης μου αλλά και για τη συμπαράστασή τους στην προσπάθειά συγγραφής της εργασίας μου . Ιδιαίτερα θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στην κ. Σαπουντζάκη Καλλιόπη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, για τη συνεπή επίβλεψη και καθοδήγησή της στην οργάνωση και υλοποίηση της εργασίας μου, στο συμφοιτητή μου Λυμπερόπουλο Κωνσταντίνο για τη βοήθεια και συμπαράσταση του στο πρακτικό μέρος της εργασίας στην εξαγωγή των χαρτογραφικών δεδομένων αλλά και στην ΠΕ.ΠΥ.Δ. Αττικής και ιδιαίτερα στο συνάδελφο Πυραγό Μαλούνη Αλέξανδρο για το υλικό, τα δεδομένα και τη βοήθεια που μου προσέφερε.

Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στην οικογένεια μου για την αμέριστη βοήθεια και υποστήριξη που μου παρείχαν και στη γυναίκα μου για την υπομονή και την κατανόηση της καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν ένα από τα πλέον καταστροφικά φυσικά φαινόμενα, το οποίο και είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τα ελληνικά οικοσυστήματα. Αποτελεί δε, φαινόμενο έρευνας και μελέτης εδώ και δεκαετίες.

Η εργασία αυτή αρχικά πραγματεύεται τις έννοιες των όρων της **τρωτότητας**, της **έκθεσης** και της **προσαρμοστικότητας** μιας περιοχής έναντι του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών. Βασική στόχευση είναι η διερεύνηση μεθόδων εκτίμησης των παραπάνω συνθηκών / ιδιοτήτων και η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων τους στην λήψη αποφάσεων και μέτρων για τον μετριασμό των επιπτώσεων του καταστροφικού φαινομένου και την καλύτερη οχύρωση μιας περιοχής.

Ως περίπτωση μελέτης επιλέγεται και εξετάζεται ο Δήμος Μάνδρας- Ειδυλλίας της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής. Για την επιλογή του συγκεκριμένου δήμου, λήφθηκε υπ' όψη το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του καλύπτεται από δάση και δασικές εκτάσεις κάτι που σε συνδυασμό με την εγγύτητα του με την Αθήνα και τη σημασία αυτών των δασών ως πνεύμονα ζωής για τους κατοίκους της Αθήνας, καθιστούν το διακύβευμα σε περίπτωση εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς πολύ μεγάλο.

Η μελέτη περίπτωσης περιλαμβάνει μια σειρά διαδοχικών βημάτων. Στο πρώτο μέρος η εργασία πραγματεύεται θεωρητικά ζητήματα της διαχείρισης κινδύνων και καταστροφών κυρίως τις έννοιες του κινδύνου, της τρωτότητας, της προσαρμοστικότητας καθώς και τη σημασία και το περιεχόμενο τους στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών. Εξετάζεται η πολυπλοκότητα στην ανάλυση και εκτίμηση του κινδύνου, ως αποτέλεσμα της έλλειψης ενός ολοκληρωμένου και τυποποιημένου πλαισίου, ενώ περιγράφεται η μεθοδολογία του ερευνητικού έργου ENSURE στην εκτίμηση της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας ως δύο καθοριστικών εννοιών στην ανάλυση του κινδύνου.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας εξετάζεται η εφαρμογή της μεθοδολογίας ENSURE όσον αφορά στις δασικές πυρκαγιές στο Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας Αττικής. Ως πρώτο βήμα καταγράφονται οι παράγοντες που διαμορφώνουν και επαυξάνουν την τρωτότητα (οικονομική, κοινωνική, θεσμική, οικολογική, δομική) στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης καθώς και οι παράγοντες που συμβάλλουν στην έκθεση της περιοχής στον εν λόγω κίνδυνο ως αποτέλεσμα της γεωγραφικής της θέσης και των χαρακτηριστικών του δομημένου και φυσικού της περιβάλλοντος. Σε επόμενο στάδιο εκτιμάται και απεικονίζεται με τη μορφή χαρτογραφικών δεδομένων και ψηφιακών χαρτών, με τη βοήθεια Γεωγραφικών Συστημάτων πληροφοριών, κάθε μορφή τρωτότητας που προαναφέρθηκε ενώ αποτυπώνονται και χαρτογραφούνται μέτρα, έργα και υποδομές προστασίας κατά των δασικών πυρκαγιών που

έχουν υλοποιηθεί στο παρελθόν ως απόκριση / προσαρμογή σε προγενέστερα συμβάντα. Αυτή η καταγραφή στοχεύει στην ανάδειξη και αξιολόγηση της τρωτότητας, της προσαρμοστικότητας της περιοχής και της ικανότητας της να αντισταθεί ή /και να αντιμετωπίσει μελλοντικά συμβάντα. Οι παραπάνω εκδοχές τρωτότητας και προσαρμοστικότητας θα εξεταστούν σε συσχετισμό με ολόκληρο τον κύκλο διαχείρισης από την πρόληψη μέχρι την αποκατάσταση και αναδάσωση. Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο της εργασίας θα προσδιοριστούν τα κενά ή αδύνατα σημεία της περιοχής (hotspots) από τη σκοπιά της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας έναντι δασικής πυρκαγιάς, για να ληφθούν αποφάσεις και μέτρα (πρόσθετα ή και νέα) για περαιτέρω μείωση της τρωτότητας και ενίσχυση της προσαρμοστικότητας σε όλα τα στάδια διαχείρισης του κινδύνου.

Λέξεις κλειδιά : Μάνδρα Ειδυλλία, Δασικές πυρκαγιές, κίνδυνος, τρωτότητα, προσαρμοστικότητα, έκθεση.

Abstract

Forest fires are one of the most destructive natural phenomena, which is inextricably linked with the Greek ecosystems. It is a phenomenon of research and study for decades.

This paper initially discusses the concepts of vulnerability, exposure and adaptability of a region against the risk of forest fires. The main objective is to explore methods and parameters for assessing the above concepts and the use of their results in decisions and actions to mitigate the devastating phenomenon and better fortification of a region.

As a case study was selected and examined the Municipality Mandra - Eidyllia in the Regional Unity of West Attica. For this selection of the specific municipality, for the assessment of vulnerability to risk of forest fires, taken into account the fact that most of the area is covered by forests and woodlands which combined with its proximity to Athens and the importance of these forests for the life of the residents of Athens, making the stakes in the event of a forest fire very large.

The case study includes a series of sequential steps. The first part of the paper discusses theoretical issues of risk and disaster management in particular the concepts of risk, vulnerability, resilience and their importance and content in the case of forest fires. Also examines the complexity of the analysis and assessment of risk as a result of the lack of an integrated and standardized framework while describes the methodology of the research project ENSURE assessing vulnerability and resilience as two key concepts in risk analysis.

The second part of the paper examines the implementation of ENSURE methodology with regard to forest fires in the Municipality of Mandra - Eidyllia. As a first step are listed the factors that shape and enhance the vulnerability (economic, social, institutional, environmental, structural) on the risk of forest fires in the study area and the factors that contribute to the area exposure to the hazard as a result of its geographic location and the characteristics of the built and natural environment. In the next stage is estimated and shown in the form of cartographic data and digital maps using GIS information, any form of vulnerability mentioned above and are plotted and mapped measures, projects and infrastructure protection against forest fires that have been implemented in the past, as a response / adaptation in earlier events. This recording aims to highlight and assess the vulnerability, the resilience of the region and its ability to resist and / or face future events. These versions of vulnerability and adaptability will be considered in conjunction with the entire management cycle from prevention to rehabilitation and reforestation. In the third and final stage of the work will be identified gaps or weaknesses in the region (hotspots) in terms of vulnerability and resilience against forest fires, in order to lead the

stakeholders to take decisions and measures (additional or new) to further reduce vulnerability and enhance adaptability in all phases of risk management.

Keywords: Mandra Eidyllia, forest fires, risk, vulnerability, resilience, exposure.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών αποτελεί, τα τελευταία χρόνια, ένα συνεχές αντικείμενο συζήτησης και προβληματισμού τόσο για την επιστημονική κοινότητα όσο και για τον κρατικό μηχανισμό καθώς το μέγεθος των καταστροφών που έχει επιφέρει, το καθιστά μία από τις πλέον ζημιογόνες φυσικές καταστροφές . Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι στη χώρα μας, από το σύνολο των καμένων εκτάσεων για την περίοδο από το 1983 έως και το 2008, ένα ποσοστό 78,8% αφορά δασικές περιοχές, και μόνο 21,2% γεωργικές, ανάγοντας έτσι τις δασικές πυρκαγιές σε βασικό παράγοντα υποβάθμισης του φυσικού πλούτου της χώρας. Μόνο για το Νομό Αττικής (στον οποίο ανήκει και ο εξεταζόμενος δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας) το σύνολο των καμένων εκτάσεων ανέρχεται σε 755.619 στρ. Σε ετήσια βάση, κατά μέσο όρο, καίγονται 32.853 στρ. δασικής και γεωργικής γης. Σε κακόβουλο εμπρησμό (εξακριβωμένο ή πιθανό) αποδίδεται το 11% των πυρκαγιών που προκλήθηκαν στο ίδιο διάστημα ετών ενώ το 47% των καμένων εκτάσεων στην Ελλάδα, έχει προέλθει από αδιευκρίνιστα αίτια, όπως επισημαίνει σε έρευνα το Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΙΜΔΟ & ΤΔΠ) του ΕΘΙΑΓΕ και του WWF Ελλάς, με τίτλο «Δασικές πυρκαγιές Ελλάδα: 1983-2008».

Τα παραπάνω στατιστικά καταδεικνύουν ότι ο κίνδυνος των δασικών πυρκαγιών και κατά συνέπεια η απειλή τόσο για τα δασικά οικοσυστήματα όσο και για το ανθρώπινο κεφάλαιο, στη χώρα μας είναι ιδιαίτερα μεγάλος. Η ενασχόληση και κάθε προσπάθεια για την αντιμετώπιση του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών, όπως συμβαίνει άλλωστε και στην αντιμετώπιση οποιουδήποτε άλλου κινδύνου, απαιτεί τη συγκέντρωση ενός μεγάλου αριθμού πληροφοριών και δεδομένων για συμβάντα του παρελθόντος. Ο καλύτερος τρόπος για την ανάκτηση και αποτύπωση των πληροφοριών αυτών είναι η δημιουργία χαρτών με τη χρήση γεωγραφικών δεδομένων και πληροφοριών . Με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) ,οι τελικοί εξαγόμενοι ψηφιακοί χάρτες μπορούν να προσφέρουν πολύ σημαντικές πληροφορίες (χωρικά και περιγραφικά δεδομένα) για το σχεδιασμό και αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών σε όλα τα στάδια διαχείρισης του κινδύνου.

Σκοπός της εργασίας είναι η ανάδειξη με τη μορφή χαρτογραφικών δεδομένων, της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας όλων των εκτεθειμένων στο κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών, συστημάτων (φυσικό, δομημένο, κοινωνικό /οικονομικό) σε μια συγκεκριμένη περιοχή μελέτης, του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας Αττικής. Στόχος της ανάδειξης όλων των ευάλωτων περιοχών είναι να υλοποιηθούν τα κατάλληλα μέτρα και δράσεις από τους αρμόδιους φορείς προκειμένου να μετριαστούν οι επιπτώσεις και να ενισχυθεί ο «αμυντικός» μηχανισμός

της περιοχής μελέτης σε όλα τα στάδια διαχείρισης του κινδύνου (πρόληψη, καταστολή, αποκατάσταση) πριν την έλευση του κινδυνικού φαινομένου.

Η υλοποίηση του εμπειρικού μέρους της εργασίας για την ανάδειξη της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας, πραγματοποιείται μέσω της συλλογής και ανάδειξης όλων των απαραίτητων δεδομένων/παραμέτρων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της τρωτότητας κάθε εκτεθειμένο, στον κίνδυνο των πυρκαγιών συστήματος της περιοχής μελέτης. Ο προσδιορισμός και ανάδειξη της τρωτότητας έναντι των δασικών πυρκαγιών γίνεται με τη βοήθεια και χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Στο στάδιο αυτό η χρήση ψηφιακών εικόνων από δορυφόρους αξιοποιείται για τη δημιουργία ψηφιακών χαρτών με δεδομένα που είναι δύσκολο να αναπαραχθούν όπως αυτά της βλάστησης και των χαρακτηριστικών της (π.χ. συγκόμωση βλάστησης) , του οδικού δικτύου κ.ά. Μετά τη συγκέντρωση των δεδομένων και την κατάλληλη επεξεργασία τους μπορούν να δημιουργηθούν ψηφιακοί χάρτες ανάδειξης και αξιολόγησης της τρωτότητας για κάθε εξεταζόμενο σύστημα (δασικό οικοσύστημα, ανθρώπινο σύστημα κ.ά.) ανάλογα με τα χαρακτηριστικά εκείνα που το καθιστούν ευάλωτο/ «τρωτό» στον κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών. Στους χάρτες αυτούς απεικονίζονται οι πιο ευάλωτες περιοχές καθώς και οι λιγότερο ευάλωτες ή και καθόλου ευάλωτες περιοχές (αυτές που δεν πληρούν κάποιο από τα κριτήρια ή και κανένα από αυτά αντίστοιχα).

Όπως αναφέρθηκε η διάρθρωση της εργασίας περιλαμβάνει δύο μέρη. Στο πρώτο θεωρητικό μέρος της εργασίας επιχειρείται μία αναφορά και αποσαφήνιση βασικών εννοιών και όρων της διαχείρισης φυσικών καταστροφών . Η αναφορά και ενασχόληση με τις έννοιες αυτές είναι ουσιώδης, καθώς τα τελευταία χρόνια έχει αλλάξει το επίκεντρο του ενδιαφέροντος, από τις εκτιμήσεις των κινδύνων που εστιάζουν στην επικινδυνότητα (δηλαδή τα ίδια τα ακραία φυσικά φαινόμενα) σε περισσότερο ολοκληρωμένες προσεγγίσεις οι οποίες βάζουν στο κέντρο του προβληματισμού την **τρωτότητα** (Vulnerability), την επιρρέπεια δηλαδή μιας οντότητας σε απώλειες όταν υποστεί πίεση, και την **προσαρμοστικότητα** (Resilience) των εκτεθειμένων περιοχών, κοινωνικών ομάδων κ.λπ. (Σαπουντζάκη, 2012). Στο Πρώτο κεφάλαιο του πρώτου μέρους της εργασίας αναφέρεται και αναλύεται κάθε μορφή τρωτότητας (βιοφυσική, κοινωνικο/οικονομική, φυσική, οικολογική, θεσμική) όσον αφορά την περίπτωση των δασικών πυρκαγιών καθώς και οι παράμετροι που συνεισφέρουν και αλληλεπιδρούν στη διαμόρφωση κάθε μιας από αυτές . Έπειτα εξετάζεται η έννοια της προσαρμοστικότητας έναντι του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών, η οποία επικεντρώνεται στην προετοιμασία «**preparedness**» και την ικανότητα «**capacity**» μιας περιοχής «να αντιδράσει» και να ανακάμψει, από την εκδήλωση του κινδύνου, ως τα δύο απαραίτητα στοιχεία της προσαρμοστικότητας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο του πρώτου μέρους εξετάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο προσέγγισης και ανάδειξης της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας που εφαρμόστηκε στο

Ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο ENSURE για την απεικόνιση και οπτικοποίηση σημαντικών παραμέτρων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση κάθε μορφής τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας μιας περιοχής έναντι των διαφόρων κινδύνων. Αρχικά αναφέρεται η πολυπλοκότητα που υπάρχει στην διαδικασία ανάλυσης του κινδύνου και πως η έννοια της τρωτότητας αποτελεί σημαντική παράμετρος που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην προσπάθεια εκτίμησης του. Έπειτα εξετάζονται οι χωρικές και χρονικές διαστάσεις της τρωτότητας και οι μεταλλάξεις της στο χώρο και στο χρόνο. Στο τελευταίο μέρος του κεφαλαίου εξετάζεται η μεθοδολογία του έργου ENSURE και το πώς μπορεί αυτή να υιοθετηθεί στην περιοχή μελέτης και για την περίπτωση των δασικών πυρκαγιών.

Στο Τρίτο Κεφάλαιο του δεύτερου μέρους της εργασίας παρουσιάζονται τα βασικά φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά της επιλεγμένης περιοχής μελέτης, του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας Αττικής. Τέτοια χαρακτηριστικά αφορούν σε φυσικο-γεωγραφικά, δημογραφικά, οικονομικά και χωροταξικά- πολεοδομικά χαρακτηριστικά τα οποία αντλήθηκαν και συγκεντρώθηκαν από Δημόσιες Υπηρεσίες και Φορείς (π.χ. Ε.Σ.Υ.Ε, Δήμος κ.ά) και έγιναν αντικείμενο επεξεργασίας για την εξαγωγή των χαρτογραφικών δεδομένων. Παρουσιάζονται επίσης και στατιστικά στοιχεία για το ιστορικό δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης από το 1998 έως το 2009.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναπτύσσεται το μεθοδολογικό πλαίσιο της εμπειρικής μελέτης. Αναφέρονται οι κυριότεροι παράγοντες που διαμορφώνουν και επαυξάνουν την τρωτότητα έναντι των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης, ενώ για κάθε μορφή τρωτότητας που αναλύθηκε στο Πρώτο κεφάλαιο (και είναι δυνατό να κατασκευαστεί ο αντίστοιχος χάρτης αξιολόγησης της) αναλύονται οι παράγοντες που θα ληφθούν υπ' όψιν και οι οποίοι θα συνεκτιμηθούν για να προκύψει ο αντίστοιχος ψηφιακός χάρτης τρωτότητας με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Στο τέλος του τετάρτου κεφαλαίου αποτυπώνονται και χαρτογραφούνται μέτρα, έργα και υποδομές προστασίας κατά των δασικών πυρκαγιών που έχουν υλοποιηθεί στο παρελθόν ως απόκριση / προσαρμογή σε προγενέστερα συμβάντα αναδεικνύοντας έτσι την προσαρμοστικότητα της περιοχής και την ικανότητα της να αντισταθεί ή /και να αντιμετωπίσει μελλοντικά συμβάντα.

Η εργασία ολοκληρώνεται με συμπεράσματα από τα αποτελέσματα των εξαγόμενων ψηφιακών χαρτών και την ανάδειξη των πιο ευάλωτων, στον κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών, συστημάτων και περιοχών (**Hot Spots**) καθώς και προτάσεις για το μετριασμό της τρωτότητας και ενίσχυση της προσαρμοστικότητας στην περιοχή μελέτης με την υιοθέτηση κατάλληλων μέτρων και δράσεων.

ΜΕΡΟΣ 1^ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ & ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΑΠΟ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ορολογία της διαχείρισης φυσικών κινδύνων και η περίπτωση των δασικών πυρκαγιών

Ο τομέας της διαχείρισης φυσικών κινδύνων είναι ένας διαθεματικός χώρος συνάντησης διαφόρων τομέων της επιστήμης που αφορούν την κοινωνία και την πολιτική. Καλύπτει ένα ευρύ και σύνθετο σώμα γνώσης και απαιτείται ευρεία διεπιστημονική συνεργασία για το συνδυασμό και την ανταλλαγή διαφόρων ειδών γνώσεων, στην οποία διαπλέκονται στενά όχι μόνο οι φυσικές επιστήμες αλλά και οι ανθρωπιστικές, οι κοινωνικές, οι οικονομικές και οι πολιτικές επιστήμες. Ο τομέας της διαχείρισης φυσικών κινδύνων υστερεί σε έρευνα σχετικά με τους βασικούς του όρους και έννοιες-κλειδιά που θα εξασφάλιζαν την αυτονομία και τα δικά του ιδιαίτερα γνωσιολογικά χαρακτηριστικά. Υπάρχουν δυσκολίες συνεννόησης και ομοφωνίας για το τι είναι καταστροφή, κίνδυνος, επικινδυνότητα, τρωτότητα κ.α., τόσο ανάμεσα στους γεωεπιστήμονες όσο και ανάμεσα σε αυτούς και τους επιστήμονες των κοινωνικών και εφαρμοσμένων επιστημών (Β. Μασούρα,2009).

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μία προσέγγιση της ορολογικής ταυτότητας του διαθεματικού τομέα της διαχείρισης φυσικών κινδύνων υπό το πρίσμα των εννοιών και των μεθοδολογικών εργαλείων της Ορολογικής επιστήμης. Οι όροι αυτοί κατασημαίνουν έννοιες διαθεματικού χαρακτήρα. Έννοιες, δηλαδή, που υπεισέρχονται στην γνώση των γεωπιστημών, των κοινωνικών και των εφαρμοσμένων επιστημών αλλά έχουν διαφορετικό βάθος και πλάτος σε κάθε ένα από τα επιμέρους θεματικά αυτά πεδία (Β.Μασούρα,2009). Τέτοιου τύπου διαθεματικές έννοιες είναι ο κίνδυνος, η επικινδυνότητα, η τρωτότητα, η προσαρμοστικότητα, η έκθεση.

Όλες αυτές οι προαναφερθείσες έννοιες θα προσδιοριστούν και θα εξεταστούν αποκλειστικά στον τομέα των **δασικών πυρκαγιών**, καθώς η κατανόηση και ερμηνεία τους θα βοηθήσει μετέπειτα στη χρησιμοποίησή τους και στην περίπτωση μελέτης, τόσο στο στάδιο της εκτίμησής και ανεύρεσης των αιτιών πρόκλησής των πυρκαγιών όσο και στη επισήμανση των μέτρων και δράσεων περιορισμού και αντιμετώπισής τους.

1.1 Ο κίνδυνος εν γένει

Στον τομέα διαχείρισης των καταστροφών, οι επιστήμονες χρησιμοποιούν διαφορετικούς ορισμούς για την έννοια του **κινδύνου**, που προκύπτουν από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Οι σύγχρονες προσεγγίσεις στον τομέα της διαχείρισης των φυσικών κινδύνων βλέπουν τον κίνδυνο ως το αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης του καταστροφικού φυσικού φαινομένου και της τρωτότητας της κοινωνίας, των υποδομών της, της οικονομίας και του περιβάλλοντος όπως διαμορφώνεται και τροποποιείται από την ανθρώπινη συμπεριφορά. Ένας από τους πιο αναγνωρισμένους ορισμούς για τον κίνδυνο είναι αυτός που παρέχεται από το ISDR (Διεθνής Στρατηγική για την Μείωση των Καταστροφών των Η.Ε), σύμφωνα με τον οποίο ως **κίνδυνος** (risk) ορίζεται «η πιθανότητα επιβλαβών συνεπειών ή αναμενόμενων απωλειών όπως θάνατοι, τραυματισμοί, απώλειες περιουσιών, κατάρρευση οικονομικών δραστηριοτήτων και περιβαλλοντικές βλάβες ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των φυσικών ή ανθρωπογενών **επικινδυνότητων** (hazards) και των συνθηκών **τρωτότητας** (vulnerability)». Η μαθηματική έκφραση του παραπάνω ορισμού είναι ή εξής:

$$\begin{array}{ccccc} \text{Risk} & = & \text{Hazard} & \times & \text{Vulnerability} \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ \text{Κίνδυνος/} & = & \text{επικινδυνότητα} & \times & \text{ευπάθεια / τρωτότητα} \\ \text{ή διακινδύνευση} & & & & \end{array}$$

Ο κίνδυνος λοιπόν ποσοτικοποιείται και είναι το γινόμενο του πολλαπλασιασμού των πιθανοτήτων επί την ένταση (τη βαρύτητα της βλάβης) και την έκταση της βλάβης (π.χ. τον αριθμό των ανθρώπων που την υφίστανται). Η ανωτέρω περιγραφή της έννοιας του κινδύνου και η μαθηματική της έκφραση είναι μία από τις παραλλαγές που εμφανίζονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Άλλοι συγγραφείς ενσωματώνουν στον ορισμό του κινδύνου και άλλες έννοιες όπως η **έκθεση** (exposure), ή η **προσαρμοστικότητα** (resilience) που αντανακλούν την επαγγελματική ειδίκευση των ερευνητών και τις διαφορετικές προσεγγίσεις και μεθοδολογίες στην εκτίμηση του κινδύνου. (Βασ. Μασούρα, 2009).

Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών ο όρος **κίνδυνος πυρκαγιάς** είναι αρκετά σύνθετος και χρησιμοποιείται για να εκφράσει μια εκτίμηση σχετικά με την ευκολία ανάφλεξης, το ρυθμό εξάπλωσης, τη δυσκολία κατάσβεσης/ ελέγχου, τις ενδεχόμενες απώλειες από την εκδήλωση και τις επιπτώσεις μιας πυρκαγιάς. Προκύπτει ως το συνθετικό αποτέλεσμα εκτίμησης της **επικινδυνότητας** και των συνθηκών **τρωτότητας**, ως προϊόν της έκθεσης μιας

περιοχής, έναντι του συγκεκριμένου κινδύνου. Αναφέρεται στο σύνολο των μονίμων και μεταβλητών παραγόντων που καθορίζουν αν μπορεί να ανάψει πυρκαγιά στο δάσος, να επεκταθεί, να προκαλέσει μικρή ή μεγάλη βλάβη και πόσο εύκολα ή δύσκολα μπορεί να επέλθει η καταστολή της (Καϊλίδης , 1993). Οι μόνιμοι παράγοντες, όπως το κλίμα, η ακτινοβολία του ήλιου, η τοπογραφική διαμόρφωση, και το είδος της καύσιμης ύλης είναι σχεδόν αμετάβλητοι για μια συγκεκριμένη περιοχή. Οι μεταβλητοί παράγοντες (που μεταβάλλονται από μέρα σε μέρα και από χρόνο σε χρόνο) περιλαμβάνουν τους καιρικούς παράγοντες, την υγρασία της καύσιμης ύλης καθώς και ανθρωπογενείς παράγοντες μεταξύ αυτών και τεχνολογικούς (Καϊλίδης , 1990). Επομένως δεν υφίσταται κίνδυνος πυρκαγιάς όταν δεν μπορεί να ανάψει πυρκαγιά -λόγω υγρής καύσιμης ύλης για παράδειγμα - ,όταν η πυρκαγιά που άρχισε δεν μπορεί να επεκταθεί και όταν ακόμα δεν είναι βλαπτική και επιζήμια για τα ανθρώπινα και οικολογικά συστήματα.

1.2 Η έννοια της επικινδυνότητας

Μια σημαντική διάκριση στην παραπάνω σχέση είναι αυτή μεταξύ των αγγλικών όρων **risk** (κίνδυνος/ διακινδύνευση) και **hazard** (επικινδυνότητα), οι οποίοι σε πολλές γλώσσες μεταφράζονται με την ίδια λέξη. Λαμβάνοντας υπόψη τον ανωτέρω ορισμό, αυτό που μεσολαβεί μεταξύ του κινδύνου και της επικινδυνότητας είναι η **τρωτότητα** ο βαθμός δηλαδή της ευπάθειας των εκτεθειμένων στο κίνδυνο στοιχείων αλλά και του συστήματος συνολικά, σε ένα εν δυνάμει καταστροφικό συμβάν ή διαδικασία.

Προκειμένου να ληφθούν μέτρα και να δρομολογηθούν δραστηριότητες για την αντιμετώπιση ενός κινδύνου, είναι αναγκαία η **εκτίμηση της πιθανότητας του κινδύνου να εκδηλωθεί (επικινδυνότητα)**. Η εκτίμηση εκδήλωσης του κινδύνου είναι η διαδικασία παρατήρησης, αναγνώρισης και παρακολούθησης του κινδύνου, ώστε να καθοριστούν η δυναμική, η προέλευση, τα χαρακτηριστικά και η συμπεριφορά του. Στόχος της εκτίμησης κινδύνου είναι να αναγνωριστεί η πιθανότητα εκδήλωσης ενός φαινομένου ή γεγονότος, σε μελλοντικό χρόνο, σε συνδυασμό με την έντασή του και την περιοχή που θα επηρεάσει» (Φαλάρας, 2011, σελ. 5-6). Η έννοια λοιπόν της επικινδυνότητας αναφέρεται στην πιθανότητα εμφάνισης κάποιου μελλοντικού φυσικού γεγονότος με δυνητικά βλαβερές συνέπειες, χωρίς να περιγράφει τα αποτελέσματα που αυτό μπορεί να προκαλέσει.

Όσον αφορά τον κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς η γνώση της **επικινδυνότητας** είναι ένα από τα βασικά στοιχεία που απαιτούνται για την εκτίμηση του συγκεκριμένου κινδύνου σε μια περιοχή (Deeming et al.1977,Ξανθόπουλος 1994). Ως **επικινδυνότητα** ορίζεται η **πιθανότητα** για έναρξη μιας πυρκαγιάς σαν αποτέλεσμα της παρουσίας και δράσης γενεσιουργών αιτιών (Γ.Γ.Π.Π.). Η επικινδυνότητα μεταβάλλεται σε κάθε περιοχή κατά τη διάρκεια του έτους

εξαρτώμενη από την ύπαρξη φυσικών ή ανθρωπογενών αιτιών σε συνδυασμό με την ευφλεκτότητα της καύσιμης ύλης. Η ευφλεκτότητα αυτή εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης, ανάλογα με τον τύπο του δασικού οικοσυστήματος, και τις καιρικές συνθήκες που επιδρούν σε αυτή. Η επικινδυνότητα αναφέρεται δηλαδή στην πιθανότητα εκδήλωσης της πυρκαγιάς, η οποία, επηρεαζόμενη από τις μετεωρολογικές συνθήκες, τα χαρακτηριστικά της βλάστησης και τις γεωμορφολογικές συνθήκες, καθορίζει τη συχνότητα εμφάνισης, την έκταση αλλά και τη σφοδρότητα της καταστροφής (Vasconcelos 1995, Chatto 1998).

Η γνώση της επικινδυνότητας είναι ένα από τα βασικά στοιχεία που απαιτούνται **για την εκτίμηση του συνολικού κινδύνου πυρκαγιάς** σε μια περιοχή. Προκειμένου ένας αντιπυρικός σχεδιασμός να θεωρηθεί αποτελεσματικός, θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύστημα που εκτιμά αντικειμενικά τον κίνδυνο και αναλύει το σύνολο των παραγόντων που επηρεάζουν και καθορίζουν χρονικά την πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς σε μια περιοχή με σκοπό την άμεση επέμβαση¹. Κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου, το εν λόγω σύστημα αποτελεί στρατηγικό εργαλείο προληπτικού σχεδιασμού και οργάνωσης του αντιπυρικού αγώνα, με στόχο: α) τη συγκριτική αντιμετώπιση των δασικών οικοσυστημάτων σε δεδομένη χρονική στιγμή, ανάλογα με τον κίνδυνο πυρκαγιάς που διατρέχουν, β) την υποστήριξη της διοίκησης στη λήψη αποφάσεων και γ) την ενημέρωση των πολιτών για τον κίνδυνο, με σκοπό την αποφυγή πρόκλησης πυρκαγιάς από αμέλεια. (www.civilprotection.gr/dasikespyrkaqies).

1.3 Η έκθεση σε επικινδυνότητες

Η **έκθεση** είναι προϊόν της φυσικής έκθεσης και των χαρακτηριστικών του εκάστοτε συστήματος (π.χ. φυσικού περιβάλλοντος, δομημένου περιβάλλοντος κ.ά.) έναντι κάποιου κινδύνου. Αναφέρεται στην κατανομή των διαφόρων στοιχείων που απειλούνται από μία φυσική καταστροφή και στην εκτίμηση της οικονομικής, κοινωνικής, και περιβαλλοντικής αξίας των εκτιθέμενων αυτών στοιχείων λαμβάνοντας υπόψη την εγγύτητα τους με την πηγή του κινδύνου. Η έκθεση σε κίνδυνο είναι σε συνάρτηση της θέσης των εκτεθειμένων στοιχείων. Ο παράγοντας

¹ Στη χώρα μας ένα τέτοιο σύστημα έχει τη μορφή θεματικού χάρτη (συνήθως σε ψηφιακή μορφή) που μπορεί να επικαιροποιείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (καθημερινά). Βασική επιδίωξη της παρουσίασης των προβλέψεων με την παραπάνω μορφή είναι η απεικόνιση του κινδύνου, όπως αυτός εκτιμάται στα διάφορα διαμερίσματα της χώρας, με σκοπό την συγκριτική αντιμετώπιση των διαφόρων περιοχών που απεικονίζονται. Η έκδοση του ημερήσιου Χάρτη Πρόβλεψης Κινδύνου Πυρκαγιάς αποτελεί ευθύνη της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας (Σχέδιο Ξενοκράτης ΦΕΚ 423/10-4-2003) και εκδίδεται καθημερινά από επιστημονική ομάδα της ΓΠΠΠ καθ' όλη τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου (1^η Μαΐου έως 31^η Οκτωβρίου) και εμφανίζει τα διοικητικά όρια των Δασαρχείων της χώρας τα οποία θεωρούνται ως το ελάχιστο γεωγραφικό διαμέρισμα στο οποίο εκτιμάται ο εν λόγω κίνδυνος. Για τη σύνταξη του λαμβάνονται υπ' όψιν οι προβλέψεις των σχετικών με τις πυρκαγιές καιρικών φαινομένων για το επόμενο 24ωρο, οι μετρήσεις προηγούμενης βροχόπτωσης, υφιστάμενης θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας, η κατάσταση της βλάστησης καθώς και κάθε άλλη διαθέσιμη πληροφορία από διάφορες κεντρικές και περιφερειακές υπηρεσίες και φορείς, η οποία μπορεί να συμβάλλει στον προσδιορισμό της επικινδυνότητας μιας περιοχής σε δεδομένη χρονική στιγμή.

της έκθεσης μπορεί να μειωθεί με επενδύσεις μετριασμού των κινδύνων που πραγματοποιούνται από άτομα ή ομάδες ατόμων (Pelling,2003).

Η έκθεση σε κινδύνους είναι θεμελιώδους σημασίας για την τρωτότητα , δεδομένου ότι κάθε σύστημα μπορεί να είναι ευάλωτο σεⁱ μια συγκεκριμένη επίπτωση ή ένα σύνολο επιπτώσεων από την εκδήλωση ενός καταστροφικού γεγονότος (Kelly και Adger , 2000). Στην περίπτωση του κοινωνικού συστήματος η έννοια της έκθεσης είναι , απόλυτα συνδεδεμένη με τη θέση και τις δραστηριότητες των ανθρώπων σε σχέση με επιβλαβείς περιβαλλοντικές διαδικασίες ή γεγονότα. Ωστόσο, οποιαδήποτε έρευνα της έκθεσης σε κινδύνους απαιτεί την ανάλυση του τρόπου λειτουργίας των φυσικών και κοινωνικών συστημάτων που αλληλεπιδρούν για να θέσουν τους ανθρώπους σε κίνδυνο. Αυτό το σημείο έχει επισημανθεί από το Mustafa (1998 : 290) , ο οποίος σημειώνει ότι *«η έκθεση είναι συνάρτηση της κοινωνικά καθορισμένης γεωγραφική θέσης των ανθρώπινων συστημάτων σε ένα κίνδυνο »* . *Η έκθεση σε κινδύνους , είναι ή πιο σωστά θεωρείται ως διαδικασία μέσω της οποίας οι άνθρωποι εκτίθενται σε δυνητικά επιβλαβείς διαδικασίες ή γεγονότα .*

1.4 Η έννοια της τρωτότητας

Η **τρωτότητα** (vulnerability) είναι μια έννοια που αναπτύχθηκε ιδιαίτερα στις κοινωνικές επιστήμες (ενώ ξεκίνησε από άλλες) και εισήχθη ως απάντηση στην ελλιπή αντίληψη περί μείωσης του κινδύνου που μέχρι την δεκαετία του 1970 ήταν προσανατολισμένη κυρίως στη επικινδυνότητα (hazard) (Schneiderbauer and Ehrlich, 2004). Από το 1980 η κυριαρχία των στρατηγικών πρόβλεψης προσανατολισμένων στις τεχνικές παρεμβάσεις σταδιακά άλλαξε από το εναλλακτικό πρότυπο της χρήσης της τρωτότητας ως εναρκτήριο σημείο της μείωσης του κινδύνου. Αυτή η προσέγγιση συνδυάζει την **επιρρέπεια** (susceptibility) των εκτιθέμενων στο κίνδυνο ανθρώπων και κοινοτήτων σε απώλειες όταν υποστούν πίεση με την κοινωνική, οικονομική και πολιτιστική **ικανότητα** να αντιμετωπίσουν τις ζημιές που θα συμβούν (Hilhorst and Bankoff, 2004).

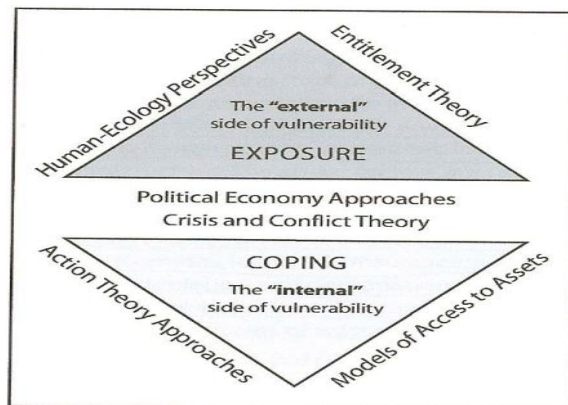
Η έννοια της τρωτότητας δεν είναι σαφώς καθορισμένη , καθώς γύρω από αυτήν δημιουργείται μία σύγχυση που έχει οδηγήσει σε μία πληθώρα ορισμών από επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων όπως μηχανικούς ,περιβαλλοντολόγους, γεωγράφους κ.α. Ένας απλός ορισμός είναι να την θεωρήσουμε ως την τάση μιας κοινωνίας να υφίσταται εκτεταμένες ζημιές, απώλειες και αναταράξεις ως αποτέλεσμα ενός κινδύνου. Μια άλλη προσέγγιση είναι να θεωρήσουμε ότι η τρωτότητα εμπεριέχει όλα τα χαρακτηριστικά ενός ατόμου ή κοινωνικής

ομάδας και της κατάστασης τους, που επηρεάζουν την ικανότητα τους να προβλέψουν και να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις ενός φυσικού κινδύνου, να αντισταθούν σ' αυτόν και να ανακάμψουν στην συνέχεια. Ο Cardona θεωρεί την τρωτότητα ως εγγενή προδιάθεση για να πληγούν άνθρωποι ή να είναι επιρρεπείς σε ζημιές: αυτό σημαίνει ότι η τρωτότητα αντιπροσωπεύει τη φυσική, οικονομική, κοινωνική ή πολιτική ευαισθησία ενός συστήματος ή κοινότητας σε απώλειες ως αποτέλεσμα ενός επικίνδυνου γεγονότος φυσικής ή ανθρωπογενούς προέλευσης (Cardona, 2004). Ενώ γενικά η τρωτότητα ορίζεται ως η τάση για απώλειες, στις περισσότερες περιπτώσεις δεν αποφασφηνίζεται ούτε το είδος των απωλειών, ούτε το ποιος υφίσταται αυτές τις απώλειες. Τα είδη των απωλειών που συναντώνται (αφετηρίες της τρωτότητας) διαχωρίζονται από πολλούς συγγραφείς ως **ατομική τρωτότητα**, **κοινωνική τρωτότητα** (social vulnerability) και **βιοφυσική τρωτότητα** (biophysical vulnerability)(Cutter,1996).

Η **ατομική τρωτότητα** αφορά την επιρρέπεια ενός ατόμου για απώλειες (χωρικές ή μη χωρικές) και την ευπάθεια του απέναντι σε αυτές.

Η **κοινωνική τρωτότητα** σχετίζεται με την **επιρρέπεια** (susceptibility) και την **προσαρμοστικότητα** (resilience) του ανθρώπου και των κοινωνικών συστημάτων έναντι των κινδύνων. Η βιβλιογραφία σχετικά με την κοινωνική τρωτότητα, όπως και ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας που εξετάζει την διαδραστικότητα μεταξύ ανθρώπου-περιβάλλοντος, έχει την τάση να βασίζεται σε μία διττή επεξηγηματική δομή δίνοντας προτεραιότητα είτε σε αμιγώς βιοφυσικά ή σε κοινωνικά αίτια (Liverman, 2001, Dow, 1992, Cutter, 1996). Στα πρώτα (στην περίπτωση δηλ. του βιοφυσικών αιτίων), η κοινωνική τρωτότητα εκτιμάται ως προϊόν της **έκθεσης**, (εγγύτητα) στη βιοφυσική πηγή κινδύνου (Alexander, 1993). Σύμφωνα με τον Bohle (2001), η τρωτότητα μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει μία εξωτερική και μια εσωτερική διάσταση. Η **εσωτερική διάσταση**, σχετίζεται με την ικανότητα για την πρόβλεψη, την αντιμετώπιση, την αντίσταση και ανάκαμψη από τις επιπτώσεις του κινδύνου. Αντίθετα, η **εξωτερική διάσταση** περιλαμβάνει την έκθεση σε κινδύνους και απειλές (βλ. εικόνα 1). Στις κοινωνικές επιστήμες, η διάκριση μεταξύ της έκθεσης σε εξωτερικές απειλές και της ικανότητας να αντιμετωπιστούν αυτές συχνά χρησιμοποιείται για να τονίσει τη διπλή αυτή δομή της τρωτότητας (Van Dillen, 2004). Βασισμένη στην κοινωνική γεωγραφία και την εντατική έρευνα της τρωτότητας που διεξάγεται από τον Bohle (2001 : 119), η οπτική αυτή της διπλής δομής υπογραμμίζει το γεγονός ότι η τρωτότητα είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ της έκθεσης σε εξωτερικές πιέσεις και της ικανότητας αντιμετώπισης αυτών από τα νοικοκυριά που πλήττονται, τις κοινωνικές ομάδες ή ολόκληρη την κοινωνία. Έτσι, ο ορισμός προσδιορίζει με σαφήνεια την τρωτότητα ως δυνητικά επιζήμια κοινωνική απόκριση σε εξωτερικά γεγονότα και αλλαγές, όπως η περιβαλλοντική αλλαγή. Το εννοιολογικό πλαίσιο του Bohle που παρουσιάζει την έκθεση σε

κινδύνους ως βασική συνιστώσα της τρωτότητας .



Εικόνα 1:Εσωτερική και εξωτερική διάσταση της τρωτότητας κατά Bohle

Η **βιοφυσική τρωτότητα**, είναι μια έννοια που αναπτύσσεται στην έρευνα για την παγκόσμια κλιματική αλλαγή όπου χρησιμοποιείται ευρέως για να περιγράψει το κατά πόσο ένα σύστημα είναι τρωτό στις αρνητικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής και των βιοφυσικών διαδικασιών που την προκαλούν ή προκαλούνται από αυτήν και σε ποία έκταση είναι δυνατόν ή αδύνατον να προσαρμοστεί σε αυτές τις επιπτώσεις. Πρόκειται δηλαδή για τις ενδεχόμενες απώλειες ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης της κοινωνίας με βιοφυσικές διαδικασίες. Είναι οι απώλειες που μειώνουν την ικανότητα του περιβάλλοντος να αντιμετωπίζει έναν κίνδυνο ή καταστροφή ή/και την προσαρμοστικότητα της κοινωνίας στις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Και αυτές οι απώλειες εκδηλώνονται με συγκεκριμένα χωρικά αποτελέσματα.

Η έννοια της **κοινωνικής τρωτότητας** όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως δεν περιγράφεται με κοινό ορισμό, που σημαίνει ότι διαφορετικοί συγγραφείς της αποδίδουν διαφορετικό περιεχόμενο. Μία ολοκληρωμένη εικόνα για τις εκδοχές της κοινωνικής τρωτότητας δίνει ο γεωγράφος Kenneth Hewitt κατά τον οποίο εμπεριέχει διαστάσεις ή εξαρτάται από παράγοντες όπως οι κοινωνικές ανισότητες (πόροι, ηλικία, γένος, μορφωτικό επίπεδο) καθώς και χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος. Επιπλέον , άλλοι συγγραφείς , όπως οι Vogel και O'Brien (2004) πιστεύουν ότι η τρωτότητα είναι :

- πολυδιάστατη και διαφορετική (ποικίλλει ανάλογα με το φυσικό χώρο και μεταξύ των κοινωνικών ομάδων)
- κλιμακούμενη (σε σχέση με το χρόνο , το χώρο και τις μονάδες στις οποίες αναλύεται όπως ατόμου, νοικοκυριού , περιοχής , συστήματος)
- δυναμική (τα χαρακτηριστικά και οι κινητήριες δυνάμεις της τρωτότητας αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου) .

Όσον αφορά στην έννοια της κοινωνικής τρωτότητας, οι Cannon et al . (2003) υποστηρίζουν ότι είναι κάτι πολύ περισσότερο από την πιθανότητα κατάρρευσης δομικών

κατασκευών και την καταστροφή των υποδομών . Περιγράφουν την κοινωνική τρωτότητα ως ένα σύνολο χαρακτηριστικών σε ατομικό επίπεδο που αφορούν :

- στην αρχική ευημερία (διατροφική κατάσταση , τη σωματική και ψυχική υγεία)
- στην ικανότητα του ατόμου να διασφαλίζει τα προς το ζην και την ανθεκτικότητα του (περιουσιακά στοιχεία και κεφάλαια , τα έσοδα και τα επαγγελματικά προσόντα)
- στην ικανότητα αυτοπροστασίας (ικανότητα και προθυμία να οικοδομήσει ένα ασφαλές σπίτι , και να χρησιμοποιήσει ασφαλείς χώρους)
- στην κοινωνική προστασία - ετοιμότητα (preparedness) και στη λήψη μέτρων μετριασμού του κινδύνου (mitigation)
- σε κοινωνικά και πολιτικά δίκτυα και θεσμούς (κοινωνικό κεφάλαιο , θεσμικό περιβάλλον, κ.α.).

Τόσο η κοινωνική όσο και η βιοφυσική τρωτότητα σχετίζονται με το γεωγραφικό χώρο και αποτελούν τον κεντρικό στόχο της διαχείρισης του κινδύνου.

Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι η τρωτότητα συνολικά ως έννοια και ως ερευνητικό αντικείμενο εξετάζεται από τρεις οπτικές γωνίες (Cutter,1996):

α) ως **έκθεση** στον κίνδυνο ή στην απειλή: εξετάζεται η προέλευση της απειλής ,η χωρική εξάπλωση των επικίνδυνων συνθηκών και η πυκνότητα της ανθρώπινης παρουσίας στις επικίνδυνες ζώνες σε συνδυασμό πάντα με το ενδεχόμενο εκδήλωσης του επικίνδυνου φαινομένου.

β) ως **κοινωνική απόκριση** που αναφέρεται στην ικανότητα αντιμετώπισης από πλευράς της κοινωνίας συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικών **αντιστάσεων** και της **προσαρμοστικότητας** στις απειλές. Σε αυτήν την περίπτωση το απειλητικό γεγονός εκλαμβάνεται συνήθως ως δεδομένο και δίνεται έμφαση στην κοινωνική κατασκευή της τρωτότητας που έχει ρίζες στις ιστορικές, πολιτισμικές, κοινωνικές και οικονομικές διαδικασίες.

γ) ως **τρωτότητα του τόπου** (territorial vulnerability) που προσδιορίζεται κυρίως γεωγραφικά με συνδυασμό στοιχείων των δύο προηγούμενων θεωρήσεων. Σύμφωνα μ' αυτή την προσέγγιση, η τρωτότητα γίνεται αντιληπτή τόσο ως βιοφυσική διαδικασία, όσο και ως κοινωνική ανταπόκριση, μέσα όμως σε μια συγκεκριμένη γεωγραφική ενότητα, οπότε πρόκειται για χωρική ή εδαφική (εθνική, περιφερειακή, τοπική) τρωτότητα (territorial vulnerability).

Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι υπάρχει μια διαφορά προσέγγισης της τρωτότητας μεταξύ των επιστημονικών κοινοτήτων, από την μια αυτής που παραδοσιακά ασχολείται με τις φυσικές καταστροφές, και από την άλλη εκείνης που ασχολείται με την κλιματική αλλαγή. Στην προσέγγιση «επικινδυνότητας – κινδύνου» (risk – hazard approach) η έμφαση δίνεται στην εκτίμηση της **διακινδύνευσης** (δηλ. του ρίσκου) που προκύπτει από την έκθεση

(exposure) κάποιων στοιχείων (περιοχών, ομάδων πληθυσμού, δραστηριοτήτων, υποδομών κοκ.) σε επικινδυνότητες συγκεκριμένου είδους ή μεγέθους. Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση, η τρωτότητα, και η έκθεση είναι συνιστώσες του κινδύνου, δηλαδή ο κίνδυνος είναι συνάρτηση της τρωτότητας, της επικινδυνότητας και της έκθεσης σ' αυτόν.

Η προσέγγιση της επιστημονικής κοινότητας που ασχολείται με την κλιματική αλλαγή παρουσιάζει αποκλίσεις από την παραπάνω θεώρηση. Με τον όρο «τρωτότητα» περιγράφεται η επιδεκτικότητα ή τάση ενός συστήματος να υποστεί ζημιές, που προκύπτουν από τις επιπτώσεις της εκδήλωσης ενός κινδύνου. Ειδικότερα ως προς την κλιματική αλλαγή, τρωτότητα είναι ο βαθμός στον οποίο το σύστημα (όποιο κι' αν είναι αυτό) είναι δεκτικό, αλλά και αδύναμο να ανταποκριθεί σε αντίξοες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, περιλαμβανομένων του βαθμού μεταβλητότητας και των ακραίων εκδηλώσεων της. (Λ.Βασενχόφεν κ.ά.,2009)

Παρότι υπάρχει αρκετή αβεβαιότητα για το εννοιολογικό εύρος της τρωτότητας, είναι γεγονός ότι ως έννοια βοηθά στην αποσαφήνιση του κινδύνου (risk) και της καταστροφής (disaster). (Βασ. Μασούρα,2009).Είναι χαρακτηριστικό ότι στην σύγχρονη διεθνή βιβλιογραφία παρουσιάζονται περισσότεροι από 25 διαφορετικοί ορισμοί, έννοιες και μέθοδοι για την συστηματοποίηση της τρωτότητας. Παρότι η έννοιά της είναι πολυδιάστατη, οι διαφορετικοί ορισμοί και οι προσεγγίσεις δείχνουν ότι δεν είναι σαφές τι ακριβώς περιέχει ή σημαίνει η τρωτότητα ως επιστημονική έννοια [Jorn Birkmann, 2006 σελ.11)]. Τα διάφορα γνωστικά πεδία έχουν αναπτύξει τους δικούς τους ορισμούς και αναλυτικές απόψεις για το τι σημαίνει τρωτότητα. Υφίσταται δηλαδή ένα παράδοξο: προτιθέμεθα να μετρήσουμε την τρωτότητα, ως βασική συνιστώσα του κινδύνου, αλλά δεν μπορούμε να την ορίσουμε ακριβώς. Ως αποτέλεσμα, η επικοινωνία δυσχεραίνεται και οι παρερμηνείες σχετικά με αυτήν είναι σύνηθες φαινόμενο.

1.4.1 Η τρωτότητα στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών

Όπως προαναφέρθηκε η **τρωτότητα** είναι το συνθετικό αποτέλεσμα της **έκθεσης**, της **ευαισθησίας**, και της **προσαρμοστικότητας** των φυσικών και ανθρώπινων συστημάτων έναντι κάποιου κινδύνου (Hallie et al. 2006). Συνεπώς κάθε εκδοχή τρωτότητας που θα εξεταστεί παρακάτω (βιο-φυσική, οικολογική, οικονομική, κοινωνική, θεσμική κ.α.), όσον αφορά τις δασικές πυρκαγιές, θα πρέπει να βασίζεται στην εκτίμηση των ανωτέρω εννοιών/συνιστωσών που την προσδιορίζουν και την διαμορφώνουν και το πως αυτές οι έννοιες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσα σε ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο (στην περίπτωσή μελέτης στα διοικητικά όρια ενός Δήμου).

α) Βιοφυσική τρωτότητα

Η **βιοφυσική τρωτότητα**, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, δείχνει το κατά πόσο ένα σύστημα είναι τρωτό στις αρνητικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής και των βιοφυσικών διαδικασιών και σε τι βαθμό το σύστημα αυτό είναι έτοιμο να προσαρμοστεί στις συνθήκες αυτές. Πρόκειται δηλαδή για τις ενδεχόμενες απώλειες ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του περιβάλλοντος με βιοφυσικές διαδικασίες και τις απώλειες που μειώνουν την ικανότητα του φυσικού περιβάλλοντος να αντιμετωπίζει έναν κίνδυνο ή καταστροφή ή/και την προσαρμοστικότητα του στις μεταβαλλόμενες συνθήκες (Birkmann J.,2006).

Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών, η **έκθεση** εστιάζεται στην αλληλεπίδραση ορισμένων παραγόντων όπως η ατμοσφαιρική σύνθεση, οι χρήσεις γης και η βιοποικιλότητα, οι οποίοι επηρεάζονται από τις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες. Η **ευαισθησία** είναι το φάσμα των επιπτώσεων των πυρκαγιών στα οικολογικά και ανθρώπινα συστήματα που οδηγούν σε αλλαγές των βιοφυσικών διαδικασιών. Η **προσαρμοστικότητα** είναι ο βαθμός στον οποίο το φυσικό περιβάλλον και το οικοσύστημα είναι σε θέση να αναπτύξουν κατάλληλους μηχανισμούς και διεργασίες για να ανταπεξέλθουν και να ανακάμψουν από τις καταστροφικές επιπτώσεις από την εκδήλωση ενός συμβάντος πυρκαγιάς (Turner et al,2003).

Ο προσδιορισμός και η ποσοτικοποίηση της βιοφυσικής τρωτότητας μιας περιοχής έναντι των δασικών πυρκαγιών υπερβαίνει την απλή κατανόηση της σχέσης μεταξύ αιτίου-αποτελέσματος, όπως συνήθως συμβαίνει με έρευνες που εξετάζουν τις επιπτώσεις του κλίματος στην επικινδυνότητα της πυρκαγιάς, τις επιπτώσεις των αλλαγών χρήσεων γης στην συχνότητα ή την ένταση των πυρκαγιών ή την ποσοτικοποίηση των αερίων εκπομπών (αερολυμάτων) από τις καμένες εκτάσεις στην ατμόσφαιρα. Αντί αυτού, η αξιολόγηση της τρωτότητας έναντι των συμβάντων πυρκαγιάς απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που συνυπολογίζει την αλληλεπίδραση του οικοσυστήματος με περιβαλλοντικές και βιοφυσικές διαδικασίες και τις επιπτώσεις τους στα ανθρώπινα συστήματα.

Οι σημαντικότεροι παράμετροι που συνδέονται με την αύξηση της τρωτότητας των δασικών οικοσυστημάτων στις δασικές πυρκαγιές, σχετίζονται με τους **κλιματικούς παράγοντες, όπως είναι οι υψηλές θερμοκρασίες και οι μεγάλες περίοδοι ξηρασίας που επιδεινώνονται με την κλιματική αλλαγή, καθώς επιδρούν καθοριστικά στα χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης**, αλλά και οι ισχυροί άνεμοι που επιταχύνουν τη διαδικασία καύσης και διάδοσης. Όσον αφορά την επίδραση αυτή της κλιματικής αλλαγής στην έναρξη και εξάπλωση των δασικών πυρκαγιών, σύμφωνα με τους Liu et al (2009), η τάση προς ξηρότερα και θερμότερα κλίματα που αναμένεται να προκύψει από την κλιματική αλλαγή, θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη έκθεση των δασικών οικοσυστημάτων λόγω της αύξησης των πυρκαγιών, ενώ θα

εντείνει την συμπεριφορά τους και επομένως την επιρροή τους στα δασικά οικοσυστήματα. Τα περισσότερα μοντέλα προβλέπουν αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη από 2° C στην καλύτερη περίπτωση, ως και 5-6° C τα επόμενα 100 έτη (European Environmental Agency, 2007). Η αναμενόμενη αυτή αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του αέρα ενδέχεται να επιφέρει περιορισμένης έκτασης μεταβολές στη σύνθεση της βλάστησης των δασικών και των λιβαδικών εκτάσεων σε τοπικά επίπεδα. Οι επικείμενες κλιματικές μεταβολές προβλέπεται να είναι εντονότερες στη Μεσογειακή ζώνη και επομένως το 'στρες' που θα προκληθεί στους φυτικούς οργανισμούς και οι επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα θα είναι σαφώς μεγαλύτερες, σε σχέση με ότι γνωρίζουμε μέχρι σήμερα (Maracchi et al., 2005). Τα δασικά οικοσυστήματα θα ζημιωθούν κατά κύριο λόγο από τα μειωμένα κατακρημνίσματα (βροχοπτώσεις) και τις υψηλές θερμοκρασίες που θα επικρατήσουν κατά την ξηροθερμική περίοδο, ενώ θα διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο καταστροφικών πυρκαγιών. Τα δασικά είδη που θα πληγούν περισσότερο είναι εκείνα τα οποία αναπτύσσονται σε οριακές θέσεις του γεωγραφικού εύρους εξάπλωσής τους από άποψη εδαφικής υγρασίας και θερμοκρασίας (Royce and Barbour, 2001).

Στην περίπτωση των *μεσογειακού τύπου δασικών οικοσυστημάτων* οι βροχεροί και ήπιοι χειμώνες, οι οποίοι αυξάνουν τα διαθέσιμα φορτία καύσιμης ύλης, ακολουθούνται από ζεστά και ξηρά καλοκαίρια, που αυξάνουν τον κίνδυνο φωτιάς έχοντας ως συνέπεια μεγάλο αριθμό συμβάντων πυρκαγιάς και την εμφάνιση ακραίων επεισοδίων και καταστροφών (Pereira et al., 2005). Διάφορες μελέτες, αναλύοντας ιστορικά στοιχεία πυρκαγιών, σε επιρρεπείς σε δασικές πυρκαγιές χώρες (ανάμεσα σε αυτές και η χώρα μας), εξετάζουν την τάση εκδήλωσης πυρκαγιών σε σχέση με μετεωρολογικές παραμέτρους. Στις μελέτες αυτές οι Pinol et al (1998) διαπιστώνουν ότι τόσο ο αριθμός πυρκαγιών όσο και το εμβαδό των καμένων εκτάσεων έχει αυξηθεί σημαντικά ενώ παράλληλα η ανάλυση των μετεωρολογικών δεδομένων έδειξε μια αύξηση της θερμοκρασίας και της ξηρασίας για τις ίδιες περιόδους μελέτης. Καθώς το κλίμα αλλάζει, οι νέες συνθήκες όπως η ετήσια βροχόπτωση, η κατανομή της βροχόπτωσης, οι ακραίες θερμοκρασίες μπορεί μέσω των ασθενειών, εντόμων και των πυρκαγιών να οδηγήσουν σε καταστροφή την υπάρχουσα δασική βλάστηση που δεν είναι προσαρμοσμένη στις νέες συνθήκες. Το αποτέλεσμα θα είναι αυτή τελικά να αντικατασταθεί από άλλη πιο κατάλληλη ή σε ακραίες περιπτώσεις να χαθεί καταλήγοντας σε ερημοποίηση.

Παρά τους πόρους που επενδύονται στην πρόληψη και καταστολή πυρκαγιών, ο αριθμός των πυρκαγιών τις τελευταίες δεκαετίες συνέχισε να αυξάνεται εντυπωσιακά λόγω της κλιματικής αλλαγής ([JRC, 2005](#)). Οι επιπτώσεις αυτές θα μπορούσαν να μετριαστούν σημαντικά, εάν υιοθετηθούν έγκαιρα κατάλληλες διαχειριστικές στρατηγικές (όπως ειδική καλλιεργητική φροντίδα κ.ά.) (FAO, 2003). Γι' αυτό είναι ανάγκη η δασική πολιτική και η στρατηγική διαχείρισης να προσαρμοστούν άμεσα για να μετριαστούν και να αντιμετωπιστούν

αποτελεσματικότερα οι αρνητικές επιπτώσεις των επικείμενων κλιματικών μεταβολών οι οποίες, επηρεάζοντας σημαντικά τη συνολική παραγωγή βιομάζας, επηρεάζουν και διαμορφώνουν τη βιοφυσική τρωτότητα των δασικών οικοσυστημάτων έναντι των δασικών πυρκαγιών.

β) Κοινωνικό / οικονομική τρωτότητα

Η **κοινωνική τρωτότητα** ορίστηκε ως έννοια που σχετίζεται με την **αντίσταση** (resistance) και την **προσαρμοστικότητα** (resilience) των **εκτεθειμένων**, σε έναν κίνδυνο, ανθρώπων και κοινωνικών συστημάτων (Pelling, 2003). Οι Haque και Etkin (2007) γράφουν ότι η μετά-το-καταστροφικό γεγονός απόκριση ενός συστήματος βασιζόμενη σε προσπάθειες ανάκαμψης και αποκατάστασης έχει ως επί το πλείστον αναδειχθεί σε πρόβλημα ευπάθειας / ανθεκτικότητας του. Αυτή η οπτική δίνει περισσότερη έμφαση στις κοινωνικές διαστάσεις της καταστροφής, δηλαδή, στις ενδεχόμενες κοινωνικές συνθήκες και ανισότητες που μπορεί να οδηγήσουν ορισμένες ομάδες να είναι λιγότερο προετοιμασμένες και λιγότερο ικανές να ανακύψουν από την εκδήλωση ενός κινδύνου. Σύμφωνα με τον Cannon οι κοινωνικές μεταβλητές που συμβάλλουν στην κοινωνική τρωτότητα εστιάζουν σε **κοινωνικούς**, **οικονομικούς** και **πολιτικούς** παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί μπορούν είτε να ενισχύσουν ή να υποβαθμίσουν την ικανότητα μιας περιοχής να μετριάσει την καταστροφή.

Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών η **κοινωνική τρωτότητα** προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπ' όψιν την έκθεση των ανθρώπινων συστημάτων (εγγύτητα με την πηγή του κινδύνου – ζώνες μίξης δάσους οικισμών) αλλά και των κοινωνικο-οικονομικών τους χαρακτηριστικών, καθώς είναι αυτά που καθορίζουν το μέγεθος της ευαισθησίας τους (την προδιάθεση τους δηλαδή για απώλειες) στην φάση εκδήλωσης του κινδύνου αλλά και την ικανότητα τους για ανάκαμψη μετά από τη ν εκδήλωση του κινδύνου.

Η κοινωνική τρωτότητα μπορεί να είναι τόσο ανθρώπινη όσο συλλογική, μπορεί όμως να έχει και συστημικό χαρακτήρα δεδομένου ότι οι άνθρωποι μπορεί φυσικά να τραυματιστούν, να ζημιωθούν, αλλά είναι επίσης ευάλωτοι στην έλλειψη βασικών υπηρεσιών, στις νέες συνθήκες που απαιτούνται από μία ενδεχόμενη εκκένωση, την προσωρινή έλλειψη στέγης, κ.ά. Στο ίδιο πνεύμα, οι εμπλεκόμενοι για την αντιμετώπιση του κινδύνου φορείς, όπως για παράδειγμα η Πολιτική Προστασία, μπορεί να υποστούν βλάβη στα περιουσιακά τους στοιχεία και το προσωπικό τους, ή να μειωθεί η δυνατότητά τους να αντιδρούν λόγω της ύπαρξης συστημικών αδυναμιών, συμπεριλαμβανομένης και της έλλειψης συντονισμού και συνεργασίας μεταξύ των διαφόρων φορέων, προβλημάτων στην επικοινωνία, προβλημάτων κατά τη λήψη αποφάσεων για θέματα που ενέχουν νομικά και ηθικά προβλήματα. Βασικά, μπορούμε να υποθέσουμε ότι το ανθρώπινο κεφάλαιο που αναφέρεται στις δεξιότητες, επιδεξιότητα (σωματική, πνευματική,

ψυχολογική) και την κριτική ικανότητα και αντίληψη, μπορεί να χαθεί κατά τη διάρκεια μιας ακραίας εκδήλωσης του κινδύνου. Από την άλλη πλευρά, σημαντικό είναι το κοινωνικό κεφάλαιο που αναφέρεται στην αξία των κοινωνικών δικτύων που επηρεάζουν την παραγωγικότητα και την ικανότητα των ατόμων και των ομάδων να αντιμετωπίσουν και να ανακάμψουν από ένα ακραίο γεγονός (ENSURE Project,2010).

Εστιάζοντας στην κοινωνική πλευρά της τρωτότητας, για την περίπτωση των δασικών πυρκαγιών εξετάζονται τα χαρακτηριστικά ενός ατόμου ή μιας κοινωνικής ομάδας που επηρεάζουν δυσμενώς τη δυνατότητα τους να προλαμβάνουν, να αντιμετωπίζουν να αντιστέκονται και να επανακάμπτουν από τα αποτελέσματα του κινδύνου (Blaikie et al 1994). Κοινωνικά ευάλωτοι πληθυσμοί είναι γενικά λιγότερο σε θέση είτε να μετριάσουν τις επιπτώσεις του συγκεκριμένου κινδύνου είτε να ανακάμψουν από αυτές. Οι Cutter κ.ά. υποστηρίζουν ότι οι κοινωνικά ευάλωτες ομάδες, όπως οι ηλικιωμένοι, άτομα με μειωμένο εισόδημα, αλλοδαποί και οι γυναίκες είναι πιο ευάλωτοι από την έκθεση τους στον κίνδυνο ή είναι λιγότερο ικανοί να ανακάμψουν από αυτόν, από ό, τι πιο πλούσια, πιο ικανά άτομα (η σύγκριση μπορεί να γίνει και σε επίπεδο κοινοτήτων). Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών οι επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση στις υψηλές θερμοκρασίες, στο καπνό και την τοξικότητα των καυσαερίων, αυξάνουν το βαθμό ευπάθειας ορισμένων ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων όπως των ατόμων με αναπνευστικά προβλήματα ή άσθμα, ατόμων με καρδιαγγειακές ασθένειες, ηλικιωμένων, παιδιών, βρεφών, εγκύων γυναικών τα οποία παρουσιάζουν αυξημένη τρωτότητα έναντι του υπόλοιπου πληθυσμού. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση που είναι απαραίτητη μία ενδεχόμενη εκκένωση μίας περιοχής, υπό τον κίνδυνο μίας πυρκαγιάς, καθώς άτομα που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες όπως άτομα προχωρημένης ηλικίας, βρέφη και μικρά παιδιά καθώς και άτομα με κινητικά προβλήματα /ΑΜΕΑ παρουσιάζονται ιδιαίτερα ευάλωτα λόγω της μειωμένης ικανότητας τους για ανταπόκριση στην εκδήλωση του κινδύνου.

Σχετικά με τα **οικονομικά χαρακτηριστικά των εκτεθειμένων στις πυρκαγιές πληθυσμών**, υπό το πρίσμα της ικανότητας προσαρμογής τους στη μετα-καταστροφική περίοδο, οι Morrow (1999) Lynn et Gerlitz (2006) υποστηρίζουν ότι οι φτωχές περιοχές/κοινότητες είναι λιγότερο ικανές και να κατανοήσουν αλλά και να απορροφήσουν και να ανακάμψουν από τις επιπτώσεις από την εκδήλωση του κινδύνου. Τέτοιες διαπιστώσεις έχουν επισημανθεί και από μελέτες των Mercer και Prestemon (2005) οι οποίοι έχουν βρει μια θετική σύνδεση μεταξύ της φτώχειας, των καμένων δασικών εκτάσεων και της έντασης των δασικών πυρκαγιών , γεγονός που υποδηλώνει ότι μόλις οι δασικές πυρκαγιές εκδηλώνονται, οι φτωχότερες κοινότητες έχουν λιγότερους πόρους και δυνατότητες τόσο για την κατάσβεση τους όσο και για μετά την εκδήλωση του κινδύνου, αποκατάσταση των ζημιών και ανάκαμψη τους.

Φτώχεια, σημαίνει ότι οι άνθρωποι και οι κοινότητες αδυνατούν, λόγω των ανεπαρκών οικονομικών τους πόρων, να λάβουν τα αναγκαία μέτρα για να προστατεύσουν τον εαυτό τους, τις οικογένειές τους, τα σπίτια τους, και τα άλλα περιουσιακά τους στοιχεία από τον κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται πιο **τρωτοί**, ενώ εμφανίζουν και περισσότερες δυσκολίες στο να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες . Πάντως η "φτώχεια" δεν αφορά μόνο "τους ανθρώπους με χαμηλά εισοδήματα" και ειδικά σε εκείνους των οποίων τα εισοδήματα βρίσκονται κάτω από το όριο της φτώχειας. Το χαμηλό εισόδημα είναι, φυσικά, ένα χαρακτηριστικό της φτώχειας, αλλά δεν είναι επαρκές για την κατανόηση των σχέσεων μεταξύ φτώχειας και του κινδύνου δασικών πυρκαγιών. Μια οικογένεια μπορεί να έχει εισόδημα πάνω από το όριο της φτώχειας , αλλά να εξακολουθεί να μην είναι σε θέση να συγκεντρώσει τους πόρους και να εφαρμόσει τα μέτρα που απαιτούνται για την προστασία της από μία ενδεχόμενη πυρκαγιά. **Η διερεύνηση του εκτεθειμένου στον κίνδυνο πληθυσμού, που βρίσκεται στα όρια της φτώχειας ή κάτω από αυτά** είναι σημαντική καθώς μόνο εκείνοι που βρίσκονται σε ένα υψηλότερο επίπεδο ευημερίας, είναι σε θέση να « καλύψουν τις βασικές τους ανάγκες» και να ανταπεξέλθουν χωρίς να καταφεύγουν στη δημόσια/κρατική συνδρομή . Σε αντίθεση με την φτώχεια , η **αυτάρκεια** νοείται ως η ικανότητα ενός άτομου / κοινότητας να διατηρείται σε ένα αξιοπρεπές βιοτικό επίπεδο αμέσως μετά την εκδήλωση του κινδύνου χωρίς να χρειάζεται να επιλέξει ή και να βάλει ακόμα προτεραιότητες ανάμεσα στις βασικές του ανάγκες – ‘η αλλιώς να ικανοποιούνται οι ανάγκες ενός ατόμου/νοικοκυριού, αλλά όχι εις βάρος άλλων αναγκών που αφορούν στη διατροφή , στη στέγαση του ή στην υγεία " (Pearce and Brooks , 2001) .

Επιπλέον , οι οικονομικές επιπτώσεις προκαλούμενες από μία ενδεχόμενη πυρκαγιά έχουν δυσανάλογα μεγάλο αντίκτυπο για τα **φτωχά νοικοκυριά**, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα, αυξάνοντας έτσι την τρωτότητα τους. Όσο μικρότερο είναι το εισόδημα των νοικοκυριών , τόσο μεγαλύτερη είναι η ευαισθησία τους για τις ενδεχόμενες οικονομικές απώλειες από πυρκαγιές, ιδίως όταν αυτές οι απώλειες συνδέονται με περιουσιακά στοιχεία. Και αυτό γιατί, τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα είναι πιο επιρρεπή σε καταστροφικές επιπτώσεις από την εκδήλωση των πυρκαγιών, καθώς είναι λιγότερο πιθανό να ζουν σε περιοχές ή κατοικίες με υψηλής ποιότητας υπηρεσίες πυροπροστασίας, να διαθέτουν επαρκείς πόρους για την αυτοπροστασία τους (π.χ. να έχουν εξασφαλίσει στην οικία τους κάποια πηγή ύδατος, να έχουν χρησιμοποιήσει για την κατασκευή της αδρανή μη εύφλεκτα υλικά, να την έχουν καθαρίσει από τη γεινιάζουσα βλάστηση κλπ.) και την προστασία των περιουσιακών τους στοιχείων ή να έχουν ασφάλιση πυρός για την αντικατάσταση των τυχόν πληττόμενων αγαθών τους. Παράλληλα οι πυρκαγιές διαταράσσοντας τις συνήθειες εμπορικές δραστηριότητες σε μια κοινότητα, προκαλώντας την εκκένωση από τα σπίτια ή την προσωρινή παύση των θέσεων εργασίας, ή παύση δραστηριοτήτων που σχετίζονται με το δάσος π.χ. ρητινοσυλλογή οδηγούν

στην ανεργία και μπορεί να έχουν δυσανάλογα αρνητικές επιπτώσεις στις οικογένειες των εργαζομένων με χαμηλό εισόδημα, οι οποίοι παρουσιάζουν χαμηλότερα οικονομικά αποθέματα για να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες αυτές και συνεπώς αυξημένη τρωτότητα.

Όσον αφορά στην **οικονομική τρωτότητα δεδομένης της οικονομικής δυνατότητας της εκτεθειμένης στον κίνδυνο πυρκαγιών κοινότητας**, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι η παραγωγική βάση μίας περιοχής θίγεται συνολικά από την πυρκαγιά, οι επιπτώσεις στην πρωτογενή παραγωγή, δηλαδή στη γεωργία, την κτηνοτροφία και την υλοτομία, είναι οι πιο συχνές και εμφανείς αλλά και αυτές οι οποίες αλληλεπιδρούν άμεσα με τα οικολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Κατ' αυτόν τον τρόπο οι πυρκαγιές μπορεί να μειώσουν ή και να εξαλείψουν την παροχή ορισμένων αγαθών και υπηρεσιών που προέρχονται από τα δασικά οικοσυστήματα και είναι σημαντικά για τη βιωσιμότητα τόσο των νοικοκυριών αλλά και των ίδιων των κοινοτήτων, ιδίως όταν η παραγωγική βάση και οικονομική δραστηριότητα τους εξαρτώνται άμεσα από αυτά. Συνεπώς όσο πιο εξαρτημένη είναι η παραγωγική και οικονομική δραστηριότητα μίας κοινότητας από τα οικολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, τόσο πιο τρωτή (**οικονομική τρωτότητα**) παρουσιάζεται έναντι του κινδύνου πυρκαγιάς, ενώ ο βαθμός της τρωτότητας της καθορίζεται και εξαρτάται από την ικανότητα της περιοχής να μπορέσει να περιορίσει κατά το δυνατόν τις συνέπειες από την ενδεχόμενη εκδήλωση του κινδύνου και να ανακάμψει με τις λιγότερες δυνατές οικονομικές απώλειες.

Άλλος ένας βασικός παράγοντας στην εκτίμηση της τρωτότητας, υπό το πρίσμα των **κοινωνικο-οικονομικών δυνατοτήτων μίας κοινότητας**, έχει να κάνει με την **προσαρμοστικότητα** της, την ικανότητα της δηλαδή να μπορέσει να εξασφαλίσει τους απαραίτητους πόρους και υπηρεσίες για να αντιμετωπίσει τις συνέπειες του συγκεκριμένου κινδύνου αλλά και να ανταπεξέλθει στις αντιξοότητες. Η ικανότητα αυτή της κοινότητας «να αντιδράσει» και να ανακάμψει στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών αφορά κυρίως σε μέτρα και δράσεις που σχετίζονται με την ικανότητα διαφύλαξης της ακεραιότητας του δομημένου περιβάλλοντος (κτίρια, επιχειρήσεις κ.ά) και των κρίσιμων γραμμών ζωής (π.χ. δρόμους, δίκτυα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, σημεία υδροληψίας κ.ά.) που απειλούνται άμεσα από ενδεχόμενες πυρκαγιές καθώς και την ικανότητα της για άμεση συνδρομή και ανακούφιση των πυρόπληκτων πληθυσμών. Οι δράσεις αυτές στηρίζονται στην επάρκεια των οικονομικών αποθεμάτων της κοινότητας και την, από το στάδιο της πρόληψης, μέριμνα για την διαφύλαξη του φυσικού της περιβάλλοντος με τη λήψη των απαραίτητων μέτρων και δράσεων και της συνέχειας των διοικητικών της υπηρεσιών και δομών στη μετα-καταστροφική περίοδο. Συνεπώς όσο πιο ανοχύρωτη, ανοργάνωτη και απροετοίμαστη είναι μία, εκτεθειμένη στον κίνδυνο των πυρκαγιών, κοινότητα τόσο **περισσότερο μειώνεται η προσαρμοστικότητά της και αυξάνει η τρωτότητά της**.

Η βιβλιογραφία σχετικά με την κοινωνική τρωτότητα υπό το πρίσμα κοινωνικοοικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν τη διαδραστικότητα των ανθρώπων με το περιβάλλον τους, όπως είναι για παράδειγμα το **μορφωτικό επίπεδο**, καταδεικνύει το ενδεχόμενο να έχουν επίδραση τόσο στην έναρξη και εκδήλωση δασικών πυρκαγιών όσο και στη διαμόρφωση της τρωτότητας των ατόμων στον κίνδυνο. Όσον αφορά στην επίδραση του μορφωτικού επιπέδου, οι εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών που διεξήχθησαν σε αρκετές περιπτώσεις σε διάφορες χώρες, με σκοπό την αύξηση της αφύπνισης και εγρήγορσης τους έτσι ώστε να μειωθούν οι επικίνδυνες συμπεριφορές σχετικά με την εκδήλωση πυρκαγιών, δεν κατάφεραν να τις αναδείξουν ως αποτελεσματικές λύσεις για την πρόληψη του φαινομένου (Collins, 2005). Παρόλο που τέτοιου είδους ενέργειες και εκστρατείες εμπλούτισαν την γνώση των πολιτών σχετικά με το συγκεκριμένο κίνδυνο και τις επιπτώσεις του (άμεσες και έμμεσες) αλλά και την αναγκαιότητα διατήρησης του δασικού πλούτου, δεν έδειξαν να συμβάλλουν στην αλλαγή της συμπεριφοράς τους για τη μείωση της επικινδυνότητας. Το φαινόμενο αυτό ίσως να οφείλεται κατά ένα μέρος και στο γεγονός ότι μεγάλο μέρος των κατοίκων της υπαίθρου που κατοικεί κοντά σε αγροτικές/δασικές περιοχές αναγκάζονται ή συνειδητά επιλέγουν να παρατήσουν το σχολείο σε σχετικά μικρή ηλικία προκειμένου να ασχοληθούν με αγροτικές και κτηνοτροφικές εργασίες για τις οποίες η φωτιά αποτελεί απαραίτητο εργαλείο ανάπτυξης. Σαν τέτοια παραδείγματα μπορούν να αναφερθούν η χρήση της φωτιάς για την εξάλειψη της ξυλώδους δασικής βλάστησης και η επακόλουθη αντικατάστασή της από γεωργικές καλλιέργειες, η καύση υπολειμμάτων καλλιεργειών καθώς και η χρήση της φωτιάς για τη μετατροπή του υψηλού δάσους σε θαμνώδες για ευκολότερη βόσκηση. Αλλά και η χρήση της φωτιάς είτε για καύση απορριμμάτων είτε για εκτέλεση άλλων θερμών εργασιών (π.χ. καύση δασικών και αγροτικών υπολλειμμάτων) κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου και ιδιαίτερα σε ημέρες υψηλής επικινδυνότητας, καταδεικνύει την έλλειψη επίγνωσης και άγνοια των συνεπειών του κινδύνου, γεγονός που συμβάλλει στην τρωτότητα κυρίως των ανθρώπων που βρίσκονται πιο εκτεθειμένοι στον κίνδυνο (σύμφωνα με το εννοιολογικό πλαίσιο του Bohle, όσον αφορά στην εσωτερική διάσταση της τρωτότητας, ένας παράγοντας προσδιορισμού της σχετίζεται με τη μειωμένη αντίληψη των ανθρώπων έναντι του κινδύνου και τις συνέπειες του ιδίως όταν οι ίδιοι είναι άμεσα εκτεθειμένοι σε αυτόν π.χ. στην περίπτωση των πυρκαγιών η έκθεση των ανθρώπων είναι μεγαλύτερη στις ζώνες μίξης δάσους-οικισμών). Τέτοιου είδους λόγοι οδηγούν πολλές φορές τα άτομα τέτοιων περιοχών σε εμπρησμούς (είτε από πρόθεση είτε από αμέλεια) αγνοώντας τον κίνδυνο, παρόλο που οι ίδιοι, λόγω της στενότερης εγγύτητας τους με αυτόν, θα κληθούν πρώτοι να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες του.

γ) Φυσική τρωτότητα

Η φυσική τρωτότητα είναι προϊόν της φυσικής έκθεσης και των χαρακτηριστικών του **φυσικού και δομημένου** περιβάλλοντος έναντι του κινδύνου. Εκτιμάται από την κατανομή των διαφόρων εκτεθειμένων στοιχείων που απειλούνται από μία δασική πυρκαγιά και εξαρτάται από τη θέση τους, την επιρρέπεια και την εγγύτητα τους με την πηγή του κινδύνου.

Φυσικό Περιβάλλον/Δασικό Οικοσύστημα

Στην περίπτωση του **φυσικού περιβάλλοντος**, η φωτιά όσο και αν φαίνεται παράξενο, είναι στοιχείο απαραίτητο για τη φυσική λειτουργία των περισσότερων δασικών οικοσυστημάτων. Το πόσο συχνά εκδηλώνονται πυρκαγιές σε ένα τύπο δασικού οικοσυστήματος και ταυτόχρονα το πόσο επιρρεπές είναι στην εκδήλωση του κινδύνου εξαρτώνται κυρίως:

- Από την ύπαρξη βιοφυσικών παραγόντων όπως το είδος της βλάστησης και τα χαρακτηριστικά της, το υψόμετρο, τις τοπογραφικές συνθήκες (κλίση, προσανατολισμό) καθώς και το ρυθμό συσσώρευσης της βιομάζας δηλαδή τη διαφορά ανάμεσα στην παραγωγή αυτής και τη διάσπαση ή την απομάκρυνση της,
- από την εγγύτητα του με ανθρώπινες δραστηριότητες καθώς η πιθανότητα έναρξης μιας δασικής πυρκαγιάς από ανθρωπογενή αίτια είναι με βάση τα στατιστικά στοιχεία, πολύ πιο μεγάλη σε σχέση με τα φυσικά αίτια,
- από την ύπαρξη καιρικών συνθηκών που θα ευνοήσουν την έναρξη και εξάπλωσή της.

Η **ευαισθησία** των δασικών οικοσυστημάτων έναντι των δασικών πυρκαγιών εξαρτάται τόσο από κλιματικούς παράγοντες όσο και από βιοφυσικούς (τη σύσταση, τα χαρακτηριστικά και την κατανομή στο χώρο της περιεχόμενης σε αυτά τα οικοσυστήματα καύσιμης ύλης και τους τοπογραφικούς παράγοντες).

Στα **αλπικά και υποαλπικά δασικά οικοσυστήματα**, που συναντώνται σε μεγαλύτερα υψόμετρα (π.χ. δάση ελάτης, οξιάς) ο ρυθμός συσσώρευσης της βιομάζας είναι σχετικά μικρός, τα ανθρωπογενή αίτια περιορισμένα και τα φυσικά αίτια (όπως κεραυνοί) δεν συμπίπτουν συχνά με ευνοϊκές καιρικές συνθήκες για εξάπλωση της πυρκαγιάς. Έτσι, ο χρόνος μεταξύ πυρκαγιών σε μια περιοχή ξεπερνά τα 200 και πολλές φορές τα 300 χρόνια, ενώ συχνά προϋποθέτει την πλήρη γήρανση μιας συστάδας, το σπάσιμο, και την πτώση των κορμών κ.τ.λ., οπότε η φωτιά έρχεται ως επακόλουθο που θα οδηγήσει στον καθαρισμό και την ανανέωση. Δε συμβαίνει ωστόσο το ίδιο και στα **μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα**, όπου η συσσώρευση της

βιομάζας είναι πολύ ταχύτερη και οι συνθήκες που ευνοούν την έναρξη και εξάπλωση των πυρκαγιών επικρατούν κάθε καλοκαίρι. Εκεί ο χρόνος επανεμφάνισης της πυρκαγιάς, ανάλογα με τον τύπο βλάστησης και τις ιδιαίτερες συνθήκες μιας περιοχής είναι πολύ μικρότερος (40-100 έτη).

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι **η φωτιά είναι φυσικός παράγοντας των μεσογειακών οικοσυστημάτων**, τα οποία είναι πιο επιρρεπή στην εκδήλωσή της. Μάλιστα τα είδη βλάστησης που συναντώνται εκεί έχουν αναπτύξει σαφείς στρατηγικές επιβίωσης οι οποίες εξασφαλίζουν τη διαίωσίση τους όταν οι πυρκαγιές εμφανίζονται με τη φυσική τους συχνότητα. Παραδείγματα αποτελούν η άμεση πρεμνοβλάστηση πολλών δασικών ειδών όταν καεί το υπέργειο τμήμα τους (π.χ. πουρνάρι, σχίνος, κουμαριά) και η αποθήκευση σπόρων στους κώνους των πεύκων ,που απελευθερώνονται κατά ή αμέσως μετά την πυρκαγιά (Ξανθόπουλος,2009).

Όσον αφορά στην **καύσιμη ύλη** που συσσωρεύεται σε ένα δασικό οικοσύστημα και τη συμβολή της στην έναρξη και εκδήλωση πυρκαγιών, ο τρόπος που τα υλικά αυτά αναφλέγονται, η επίδρασή και η επιρρέπεια τους στην εκδήλωση της φωτιάς ποικίλλει ανάλογα με τη **διάταξη τους στο χώρο**, την **ποσότητά** τους, τα ιδιαίτερα **χαρακτηριστικά** τους, τη **θερμοκρασία** τους και την περιεχόμενη σε αυτά **υγρασία**. Στην περίπτωση της Μεσογειακής βλάστησης ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της, που συντελεί στην ευπάθεια των φυσικών οικοσυστημάτων που αναπτύσσονται στη περιοχή της Μεσογείου στη φωτιά, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, είναι η υψηλή ευφλεκτότητα της. Η ευφλεκτότητα της βλάστησης οφείλεται :

- στην υψηλή περιεκτικότητα της σε εκχυλίσματα, όπως το ρετσίνι και τα έλαια,
- στην χαμηλή περιεκτικότητά της σε υγρασία κατά την καλοκαιρινή περίοδο,
- στην συνέχεια και στην μεγάλη πυκνότητα της βλάστησης

Η **διάταξη στο χώρο** κατατάσσει την καύσιμη ύλη σε **υποεδάφια**, **επιεδάφια** και **εναέρια**. Η υποεδάφια καύσιμη ύλη περιλαμβάνει όλα τα αναφλέξιμα υλικά που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους π.χ. χούμος, ρίζες, πεσμένους κορμούς δέντρων και η οποία καίγεται πάντα με αργούς ρυθμούς λόγω της έλλειψης του απαραίτητου οξυγόνου. Συνεπώς η συνεισφορά της στην έναρξη και εξάπλωση της φωτιάς είναι πολύ μικρή. Η παρουσία της είναι ελάχιστη σε χορτολίβαδα και φρυγανότοπους και ακόμη περισσότερη στα υψηλά δάση. Στα δάση υψηλής ζώνης, όπως τα ελατοδάση είναι ακόμη περισσότερη. Η επιεδάφια καύσιμη ύλη περιλαμβάνει όλα τα αναφλέξιμα υλικά που βρίσκονται στο έδαφος ή ακριβώς πάνω σε αυτό π.χ. νεκρή καύσιμη ύλη (βελόνες, φύλλα κτλ.), ξηροφυλλοτάπητας, χόρτα κ.α. Η **αρχική ανάφλεξη των περισσότερων πυρκαγιών γίνεται στην επιεδάφια καύσιμη** ύλη καθώς για την καύση της δεν υπάρχει έλλειψη οξυγόνου και έτσι οι πυρκαγιές που δίνει μπορεί να έχουν επικίνδυνη συμπεριφορά ιδίως ως προς της ταχύτητα εξάπλωσής τους. Η εναέρια καύσιμη ύλη

περιλαμβάνει όλα τα υλικά που βρίσκονται στην κόμη των δέντρων, μακριά από το έδαφος (π.χ. κλαδιά, φύλλα, βελόνες). Η ανάφλεξή της κατά κανόνα αυξάνει πολύ το μήκος της φλόγας και την ένταση της πυρκαγιάς. Παράλληλα δημιουργεί τις προϋποθέσεις για μετάδοση της πυρκαγιάς σε μεγάλες αποστάσεις με καύτρες (κηλιδώσεις).

Η **ποσότητα** της καύσιμης ύλης, μετρούμενη σε τόνους ανά στρέμμα ή κιλά ανά τετραγωνικό μέτρο, είναι από τους βασικούς παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η θερμική ένταση της πυρκαγιάς. Γενικά όσο περισσότερη καύσιμη ύλη υπάρχει τόσο περισσότερη είναι η διαθέσιμη προς έκλυση ενέργεια. Η τελευταία εξαρτάται από την περιεχόμενη ενέργεια σε κάθε κιλό ξερής καύσιμης ύλης. Ωστόσο η ποσότητα της ενέργειας που είναι διαθέσιμη για καύση δεν εξαρτάται μόνο από τη συνολική ποσότητα ενέργειας στην καύσιμη ύλη αλλά και από το ρυθμό με τον οποίο η ενέργεια αυτή απελευθερώνεται με τη μορφή αερολυμάτων. Η αιτία είναι δύο άλλα **χαρακτηριστικά** της καύσιμης ύλης: οι **διαστάσεις** της και ο **βαθμός συμπίεσης** της. Τα χόρτα περιλαμβανόμενα στα λεπτότερα δασικά καύσιμα δίνουν πυρκαγιές ταχύτατης εξάπλωσης και αρκετά μεγάλης φλόγας με μικρό όμως βάθος και διάρκεια. Αντίθετα οι πευκοβελόνες, ευρισκόμενες στο έδαφος, αν και η διάμετρος τους είναι της ίδιας τάξης με αυτή των χόρτων συνήθως δίνουν πυρκαγιές μικρότερης φλόγας και αργής εξάπλωσης σε περιπτώσεις αντίστοιχης ποσότητας καύσιμης ύλης. Ο λόγος είναι ότι ο ξηροφυλλοτάπητας είναι αρκετά συμπιεσμένος και έχει λιγότερα διάκενα στο εσωτερικό του.

Η περιεχόμενη **υγρασία** στην καύσιμη ύλη, δηλαδή η ποσότητα γραμμαρίου νερού ανά γραμμάριο ξερής βιομάζας, παίζει έναν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο τόσο στην έναρξη όσο και στη συμπεριφορά των πυρκαγιών. Αποτελεί μάλιστα παράγοντα που είναι ιδιαίτερα μεταβλητός στη διάρκεια του έτους αλλά και σε ημερήσια βάση. Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεχόμενη στην καύσιμη ύλη υγρασία, τόσο περισσότερη ενέργεια απαιτείται για να ανέβει η θερμοκρασία της στους 300° C και να αναφλεγεί, καθώς πρέπει πρώτα να εξατμιστεί το περιεχόμενο σε αυτή νερό στους 100° C. Γι' αυτό, η προθέρμανση και η ανάφλεξή της καύσιμης ύλης, με αυξημένα ποσά υγρασίας, καθυστερούν επηρεάζοντας έτσι και τη συνολική συμπεριφορά της. Όσον αφορά τη δασική βιομάζα που αποτελεί την καύσιμη ύλη ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της, αν δηλαδή είναι ζωντανή ή νεκρή, καθορίζει την ποσότητα της υγρασίας που εμπεριέχει και συνεπώς την ευφλεκτότητα της. Για παράδειγμα η υγρασία της ζωντανής καύσιμης ύλης κυμαίνεται μεταξύ 50% και 300%, δηλαδή ανά γραμμάριο καύσιμης ύλης η υγρασία που περιέχει είναι από 0,5 έως 3 γραμμάρια ενώ στην ξερή καύσιμη ύλη κυμαίνεται από 2% έως 30%. Η μεταβολή της υγρασίας αυτής εξαρτάται κυρίως από τη φυσιολογική κατάσταση των φυτών και διαφέρει μεταξύ των φυτικών ειδών, ενώ μεταβάλλεται σημαντικά από εποχή σε εποχή. Η μεγάλη διαφορά της ζωντανής από τη νεκρή καύσιμη ύλη είναι ότι η υγρασία της δεύτερης εξαρτάται από τις συνθήκες περιβάλλοντος και κυμαίνεται παρακολουθώντας τις αλλαγές του. Έτσι η

έκθεση στον ήλιο, η θερμοκρασία του αέρα και η βροχή επηρεάζουν την υγρασία της νεκρής καύσιμης ύλης. Όσο πιο λεπτό είναι το νεκρό υλικό (βελόνες φύλλα, χόρτα) τόσο αυτό απορροφά πολύ πιο γρήγορα την υγρασία του ατμοσφαιρικού αέρα. Τη χάνει όμως, το ίδιο πολύ γρήγορα, επομένως μπορεί να παρουσιαστεί κίνδυνος πυρκαγιάς μέσα σε λίγες μόνο ώρες. Αντίθετα νεκρά κλαδιά μέσου πάχους ή και χοντρότερα, όπως και παχύ φυλλόστρωμα, απορροφούν και χάνουν την υγρασία τους σε μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Τον πιο σημαντικό όμως ρόλο παίζει η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας καθώς αυτή μεταβάλλεται συνεχώς κατά τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου, επηρεάζοντας άμεσα και την υγρασία της καύσιμης ύλης και κατ'επέκταση τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς.

Οι **τοπογραφικοί παράγοντες** μιας περιοχής συμβάλλουν σημαντικά τόσο στην έναρξη όσο και στην εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς καθώς καθορίζουν και διαμορφώνουν τα χαρακτηριστικά και το είδος της απειλούμενης βλάστησης. Αυτοί οι παράγοντες αφορούν το **υψόμετρο**, την **κλίση** του εδάφους και την **τοπογραφική διαμόρφωση** της περιοχής. Το υψόμετρο και η διεύθυνση του τόπου (έκθεση) είναι σπουδαίοι παράγοντες για την επιρρέπεια των δασικών οικοσυστημάτων στις πυρκαγιές, καθώς οι δύο αυτοί παράγοντες καθορίζουν την υγρασία των λεπτότερης και κυρίως νεκρής καύσιμης δασικής ύλης. **Νότιες εκθέσεις είναι ξηρότερες από τις βόρειες, καθώς, εκτίθενται περισσότερο στην ηλιακή ακτινοβολία.** Έτσι, η δασική ύλη ξηραίνεται ταχύτερα στις νότιες, νοτιοδυτικές και δυτικές πλαγιές παρά σε πλαγιές άλλων εκθέσεων (Καϊλίδης, 1993, Ντάφης, 1986). Η τοπογραφική διαμόρφωση παίζει καθοριστικό ρόλο στην εξάπλωση των πυρκαγιών αναφερόμενη κυρίως στην κλίση. Η κλίση επιδρά καθοριστικότερα στην ταχύτητα εξάπλωσης των πυρκαγιών. Χαρακτηριστικά, η ταχύτητα εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς είναι πολύ μεγαλύτερη όταν κινείται από κάτω προς τα πάνω από ότι όταν κινείται από πάνω προς τα κάτω. Ενδεικτικά αναφέρουμε από μετρήσεις, πως η ταχύτητα ανόδου είναι δεκαέξι φορές μεγαλύτερη από την ταχύτητα καθόδου στις ίδιες κλίσεις με τις ίδιες συνθήκες ανέμου, θερμοκρασίας και υγρασίας. Η ταχύτητα εξάπλωσης είναι ακόμα μικρότερη όταν η πυρκαγιά βρίσκεται σε επίπεδα εδάφη (Γκόφας, 2001). Η ταχύτητα εξάπλωσης είναι πολύ μεγάλη στην άνοδο καθώς η υπερκείμενη δασική ύλη βρίσκεται πιο κοντά στις φλόγες (οι οποίες έχουν μεγάλο ύψος, λόγω των ανοδικών ρευμάτων) και δέχεται μεγαλύτερη ποσότητα ακτινοβολούμενης θερμότητας. Ακόμη, στην κάθοδο η πυρκαγιά επεκτείνεται κυρίως λόγω του ότι κατρακυλούν προς τα κάτω καιγόμενοι κορμοί οι οποίοι δημιουργούν χαμηλότερα, νέες εστίες φωτιάς.

Δυστυχώς, και η ύπαρξη ανθρώπινων δραστηριοτήτων (από αμέλεια, από πυρομανία, ή για εξασφάλιση οικονομικού οφέλους) που ολοένα και επεκτείνονται σε δασικές περιοχές (ζώνες μίξης δάσους-οικισμών), εξαιτίας της αυξανόμενης αστικοποίησης, αυξάνουν σημαντικά τη συχνότητα εκδήλωσης πυρκαγιών. Η μείωση αυτή των μεσοδιαστημάτων των πυρκαγιών,

εξαιτίας της αύξησης της ανθρώπινης παρουσίας στην ύπαιθρο, αποτελεί μια σοβαρή διαταραχή. που έχει ως συνέπεια την **αύξηση της ευαισθησίας** των δασικών οικοσυστημάτων στον κίνδυνο. Το γεγονός αυτό της αυξημένης συχνότητας των δασικών πυρκαγιών, απόρροια της ανθρωπογενούς επέμβασης και των αλλαγών των χρήσεων γης στις ζώνες μίξης δάσους-οικισμών, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας των δασικών οικοσυστημάτων που βρίσκονται κοντά ή συνυπάρχουν με περιοχές με έντονη την ανθρωπογενή παρουσία.

Δομημένο Περιβάλλον

Τα τελευταία χρόνια ένα φαινόμενο που άρχισε να παίρνει μεγάλες διαστάσεις, από τη δεκαετία του 1980 και έπειτα, ήταν η δόμηση νέων κατοικιών σε επαφή ή και μίξη με δάση και δασικές εκτάσεις σε μία προσπάθεια διαφυγής από τα αστικά κέντρα. Η ολοένα αυξανόμενη αυτή αστικοποίηση, συνοδευόμενη τις περισσότερες φορές από αυθαίρετη δόμηση κατοικιών εξαιτίας των ελλειπών πολεοδομικών κανονισμών και ελέγχων, στις ζώνες μίξης δάσους-οικισμών (Wildland Urban Interface-WUI) είχε ως αποτέλεσμα να αυξηθεί το μέγεθος της έκθεσης των ανθρώπινων συστημάτων στον κίνδυνο δασικών πυρκαγιών. Η άναρχη και μη ελεγχόμενη αυτή αστική ανάπτυξη αυξάνει την πιθανότητα ανάφλεξης δασικών πυρκαγιών (επικινδυνότητα) που προκαλούνται από τον άνθρωπο, δεδομένης της στενότερης εγγύτητας των ανθρώπινων κατοικιών και δραστηριοτήτων με τα δάση (Macie και Hermansen, 2002). Στις οικιστικές αυτές ζώνες, ο πληθυσμός έχει άγνοια της πυρκαγιάς και της αντιμετώπισης της, ο κίνδυνος έναρξης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι αυξημένος, ο κίνδυνος καταστροφών περιουσιών και υποδομών είναι εξαιρετικά υψηλός και η δυσκολία αντιμετώπισης της είναι πολύ μεγάλη. Συνεπώς κάθε προσπάθεια προσδιορισμού της τρωτότητας πρέπει να εστιάσει ιδιαίτερα στις περιοχές αυτές λόγω:

- Της πιθανή επίδρασης επί των στοιχείων του περιβάλλοντος (καύσιμη ύλη, άνεμος) των κτηρίων και των άλλων στοιχείων οικιστικής ανάπτυξης της περιοχής
- Της παρουσίας μεγάλου αριθμού κατοικιών που αυξάνει τον κίνδυνο απώλειας ζωής και έχει σαν αποτέλεσμα την αλλαγή των προτεραιοτήτων της δασοπυρόσβεσης
- Της ύπαρξης συγκεντρωμένων περιουσιακών στοιχείων(οικιών, επιχειρήσεων, αυτοκινήτων, υποδομών κλπ) που έχουν μεγάλη και προφανή οικονομική αξία
- Της ύπαρξης ζωτικών υποδομών όπως δρόμοι, σημεία υδροληψίας, δίκτυα ηλεκτρισμού, επικοινωνιών κ.λ.π.

- Του δυναμικού για εκδήλωση δευτερογενών κινδύνων Na-Tech από καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος, αποθήκες υγρών καυσίμων και προπανίου, φιάλες υγραερίου, κ.α
- Της έντονης προβολής από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης και της εκδήλωσης μεγάλου ενδιαφέροντος τόσο από τους πολίτες όσο και από τους πολιτικούς.

(Ξανθόπουλος Γ.,2009)

Στην περίπτωση του **δομημένου περιβάλλοντος**, η **τρωτότητα**, προσδιορίζεται από τις μεταβλητές εκείνες που καθορίζουν το μέγεθος της έκθεσης των ανθρωπο-οικιστικών συστημάτων στον κίνδυνο των πυρκαγιών, όσο και από τις μεταβλητές εκείνες που διαμορφώνουν το επίπεδο ευπάθειας τους απέναντι στον κίνδυνο. Τέτοιες μεταβλητές περιγράφουν τη θέση , την απόσταση από την πηγή του κινδύνου και τα χαρακτηριστικά των οικισμών στη ζώνη μίξης δάσους-οικισμών που αφορούν στην ποιότητα κατασκευής των κατοικιών (**δομική τρωτότητα**) συμπεριλαμβανομένων και των χαρακτηριστικών της βλάστησης/καύσιμης ύλης από τα οποία οι κατοικίες αυτές περιβάλλονται ή με τα οποία γειτνιάζουν. Για παράδειγμα, ο βαθμός στον οποίο τα κτίρια είναι τρωτά σε μία δασική πυρκαγιά (όπως και σε κάθε περίπτωση κινδύνου), εξαρτάται από το **μέγεθος της έκθεσης τους** (συχνότητα εκδήλωσης πυρκαγιών στην περιοχή, απόσταση του κτιρίου από το δάσος) και το **βαθμό τρωτότητάς τους** δηλαδή το βαθμό στον οποίο πραγματικά επηρεάζονται αυτά από τη φωτιά (υλικά δομικής κατασκευής). Η εκτίμηση της τρωτότητας των ζωνών μίξης δασών οικισμών μπορεί να γίνει κατανοητή ως το συνθετικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης:

- Της πιθανότητας να μεταφερθούν τα μέτωπα της φωτιάς μέσα στα σπίτια του οικισμού
- Της συνδυαστικής δράσης όλων των παραγόντων που συμβάλλουν στη δομική τρωτότητα των σπιτιών που εκτίθενται σε πυρκαγιά
- Της προσβασιμότητας των πυροσβεστικών δυνάμεων (καταλληλότητα οδικού δικτύου)
- Της αποτελεσματικότητας μιας δυνητικής εκκένωσης και της ύπαρξης ασφαλών χώρων συγκέντρωσης

Όπως γίνεται αντιληπτό, η τρωτότητα των οικισμών συνδέεται άμεσα με την τρωτότητα του κάθε ενός από τα σπίτια που ανήκουν στον οικισμό που γειτνιάζει με το δάσος. Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη προσδιορισμού της ενδεχόμενης συμπεριφοράς της φωτιάς και του δυναμικού καταστροφής του σπιτιού σε λεπτομερή κλίμακα. Όσον αφορά στους παράγοντες που εμπλέκονται στην μερική ή ολική καταστροφή των σπιτιών είναι πολλοί και πολύπλοκοι. Στην Ευρώπη, ιδιαίτερα στις χώρες της Μεσογείου, τα σπίτια δεν αποτελούν μέρος της καύσιμης ύλης λόγω της σύστασης των δομικών συστατικών τους, αντί αυτού συχνά καταστρέφονται επειδή η φωτιά καταφέρνει να μπει μέσα σε αυτά. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η προσοχή πρέπει να

κατευθυνθεί στην αποτροπή της εισόδου της φωτιάς να εισέρθει μέσα σε αυτά. Ός προς τις ζημιές, κατοικίες κατασκευασμένες με πρόχειρα ή και με εύφλεκτα υλικά έχουν πολύ μεγαλύτερες πιθανότητες να καταστραφούν από ότι τα υψηλής ποιότητας κατασκευής πυροπροστατευμένα κτίσματα. Επίσης η ανάλυση των καταστροφών που προξενούν οι πυρκαγιές στην Ελλάδα (Xanthopoulos, 2003) αλλά και ερευνητικά πορίσματα στο εξωτερικό (Cohen, 1999) έχουν αποδείξει ότι συχνά αρκεί ένα αδύνατο σημείο σε μια κατοικία ή ένα σφάλμα των κατοίκων του για να καταστραφεί από τη φωτιά. Τέτοια αδύνατα σημεία μπορεί να είναι μόνιμα ανοίγματα χωρίς σήτα (π.χ αερισμού, καπνοδόχοι κλπ) ή παράθυρα ξεχασμένα ανοικτά από όπου μπορούν να εισέλθουν οι μεταφερόμενες από τον αέρα καύτρες και να ανάψουν κουρτίνες, έπιπλα, κλπ. Πολλές φορές μερικά τρωτά σημεία σε ένα κτίσμα είναι αρκετά για να οδηγήσουν στην καταστροφή του όπως π.χ. τα πλαστικά πατζούρια που παραμορφώνονται και καταρρέουν από τη θερμότητα που μεταδίδεται μέσω της ακτινοβολίας της φωτιάς αποκαλύπτοντας πίσω τους, συνήθως ανοικτό, το παράθυρο που προστατεύουν. Επίσης και εύφλεκτα υλικά στη στέγη, όπως το πισσόχαρτο που χρησιμοποιείται σε πολλές κατοικίες ως μονωτικό κάτω από τα κεραμίδια, αποτελούν συχνά την αχίλλειο πτέρνα για την καταστροφή μια κατοικίας.

Όσον αφορά στην καύσιμη ύλη, που περιβάλλει ή γειτνιάζει με την κατοικία, όταν φτάνει μέχρι αυτήν αποτελεί συνήθως την αιτία της καταστροφής της. Αυτό αφορά τόσο τα δέντρα, τους θάμνους και τα χόρτα τα οποία δεν αποψιλώνονται και αρκετές φορές φτάνουν μέχρι την κατοικία και σε επικίνδυνα μέσα σε αυτή μέρη όπως είναι η αποθηκευμένη ξυλεία, πιθανώς κάτω από κάποιο ανοικτό στέγαστρο σε επαφή με την κατοικία, γεγονός που επιδεινώνει την κατάσταση και αυξάνει τον κίνδυνο καταστροφής της.

Παράλληλα οι πυρκαγιές, στο πλαίσιο της **οικολογικής τρωτότητας** της περιοχής και των δυσμενών έμμεσων επιπτώσεων που απορρέουν από αυτές, μειώνουν την εγγενή ικανότητα του εδάφους να ελέγξει την επιφανειακή απορροή των υδάτων με αποτέλεσμα να εμφανίζονται πλημμυρικά και κατολισθητικά φαινόμενα στις καιόμενες περιοχές. Οι επιπτώσεις αυτές αυξάνουν την τρωτότητα των εκτεθειμένων οικιστικών περιοχών με τα συχνά χωρίς προστασία και ανοχύρωτα κτίσματα (κάτι στο οποίο συμβάλλει και η έλλειψη ορθού πολεοδομικού σχεδιασμού και δασικής πολιτικής) και τα κτίσματα που βρίσκονται στα κατάντη πλημμυρικών περιοχών και στους πρόποδες των βουνών (**φυσική τρωτότητα με συστημικές διαστάσεις**).

δ) Οικολογική τρωτότητα

Η οικολογική ευαισθησία ενός οικοσυστήματος μπορεί να οριστεί ως η τάση για υποβάθμιση όταν διαταραχθεί η ισορροπία του. Μπορεί επίσης να οριστεί ως το αντίθετο της ικανότητας αντίστασης στις διαταραχές χωρίς να χάνει την ποιότητά του. Στην περίπτωση των δασικών οικοσυστημάτων η αξιολόγηση της τρωτότητας του οικοσυστήματος θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και την ευαισθησία του στις καταστροφές που αναμένονται να προκληθούν στο ίδιο το οικοσύστημα αλλά και την υποβάθμιση των οικολογικών του πόρων (διάβρωση, δυναμική διαδοχής, τοπίο) (Vallejo and Valdecandos).

Η τρωτότητα των δασικών οικοσυστημάτων (οικολογική τρωτότητα) λαμβάνοντας υπ' όψιν την ικανότητα μεταπυρικής τους αναγέννησης και προσαρμογής στη μετα-καταστροφική περίοδο διαμορφώνεται ανάλογα με τον τύπο και τα χαρακτηριστικά της βλάστησης. Είναι γεγονός ότι πολλές από τις δασικές φυτο-κοινότητες (π.χ. δάση χαλέπιου πεύκης) είναι προσαρμοσμένες στις πυρκαγιές και αυτό-αναγεννώνται σε αντίθεση με άλλες που δεν μπορούν να ανακάμψουν (δάση ελάτης). Με επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές όμως και σε βάθος χρόνου, ευνοείται η εγκατάσταση θαμνώδους και φρυγανώδους βλάστησης, εις βάρος της δενδρώδους. *Η μεταβατικού τύπου αυτή βλάστηση με τα λεπτά και ξηρά κλαδιά παρουσιάζει μεγάλη αναφλεξιμότητα και συνεπώς διατρέχει πολύ υψηλό κίνδυνο για μελλοντική εμφάνιση πυρκαγιάς* ενώ συχνά οδηγεί τα οικοσυστήματα σε κύκλους υποβάθμισης. Η προβλεπόμενη αύξηση της συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιών, δηλαδή η μείωση του μέσου χρόνου που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών πυρκαγιών, εξαρτάται από τον επικρατούντα τύπο βλάστησης, με τα φρυγανολίβαδα και τη μακκία βλάστηση να πλήττονται συχνότερα. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την αύξηση της έντασης και της συχνότητας των έντονων βροχοπτώσεων, μεγεθύνει σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης έντονων διαβρωτικών φαινομένων και της πρακτικά μη αναστρέψιμης υποβάθμισης του εδάφους.

Όσον αφορά στη μεταπυρική αντίδραση των φυτών, αυτή διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος τους και εξαρτάται από τη φυσιολογία των χαρακτηριστικών τους αλλά και από τα προσαρμοστικά μέσα τα οποία διαθέτουν. Η βλάστηση σε μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα έχει αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής που της επιτρέπει να επιβιώσει μετά από μια πυρκαγιά (Μάργαρης 1993). Το κάθε είδος έχει αναπτύξει διαφορετικούς μηχανισμούς ώστε, είτε να μπορέσει να επιβιώσει στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται, είτε να ενεργοποιήσει τους μηχανισμούς της αναπαραγωγικής διαδικασίας του (Pausas and Vallejo 1999). Για παράδειγμα, τα αείφυλλα σκληρόφυλλα ενεργοποιούν τους οφθαλμούς που βρίσκονται κάτω από το έδαφος λόγω της υψηλής θερμοκρασίας ενώ τα πεύκα αναπαράγονται λόγω των σπόρων που διασπείρονται από τους κώνους μετά από μια πυρκαγιά. Τα περισσότερα

δασικά είδη που απαντώνται σε χαμηλά υψόμετρα (κάτω από τα 800 m.) της χώρας μας, (π.χ. χαλέπιος πεύκη) είναι προσαρμοσμένα στην πυρκαγιά και μπορούν να ανακάμψουν άμεσα με δεδομένο πάντα ότι δεν έχουν καεί επανειλημμένα στο πρόσφατο παρελθόν. Πολλές φορές μάλιστα, τα είδη αυτά μπορεί και να ωφελούνται από την ανανέωση που προκύπτει μετά από μία πυρκαγιά. Αντιθέτως τα περισσότερα είδη των μεγάλων υψομέτρων (πχ έλατα) δεν μπορούν να ανακάμψουν με φυσικό τρόπο μετά από μία πυρκαγιά, και ούτε μπορεί να θεωρηθεί πως ωφελούνται με οποιονδήποτε τρόπο (Βουτυράκης, 2004).

ε) Θεσμική τρωτότητα

Η θεσμική τρωτότητα αναφέρεται στην αδυναμία αποτελεσματικής συνεργασίας και στα προβλήματα που παρουσιάζονται στην οργάνωση, συντονισμό και αρμοδιότητες όλων των οργανισμών, θεσμών και φορέων που εμπλέκονται στην αντιμετώπιση και διαχείριση ενός καταστροφικού φαινομένου. Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών η έννοια της θεσμικής τρωτότητας υπογραμμίζει και αναδεικνύει την αδυναμία όλων των εμπλεκόμενων φορέων για την αντιμετώπιση του καταστροφικού γεγονότος και αναφέρεται στις σχέσεις και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των ίδιων των κοινοτήτων που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες από την εκδήλωση του κινδύνου και των αρμόδιων φορέων που θα κληθούν να αναλάβουν τη διαχείριση του (π.χ. Πυροσβεστική Υπηρεσία, Πολιτική Προστασία και Τοπική Αυτοδιοίκηση).

Από τη σκοπιά της διαχείρισης μιας κρίσης που συνδέεται με την έναρξη και εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς, για την αντιμετώπιση της οποίας εμπλέκονται αρκετοί φορείς, απαιτούνται ορθολογικές και σαφείς πληροφορίες που να οδηγούν σε αποτελεσματικές και εκλογικευμένες δράσεις σε κάθε στάδιο διαχείρισης της καταστροφής. Η ελληνική εμπειρία αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών η οποία πηγάζει από τη σταθερή και μακροχρόνια επανάληψη του φαινομένου κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου **αναδεικνύει την έλλειψη συνεργασίας και αδυναμία απόκρισης των αρμόδιων φορέων**, ενώ καθιστά επιτακτική και την ανάγκη για συντονισμένες δράσεις πρόληψης και ετοιμότητας. Η μονολιθική άποψη ότι μόνο με την αύξηση και τη βελτίωση του εξοπλισμού καταστολής και του προσωπικού των δασοπυροσβεστικών υπηρεσιών το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών και των ζημιών που προκαλεί θα περιορισθεί, είναι όχι μόνο παρωχυμένη αλλά και αποδεδειγμένα ανυπόστατη (Κωνσταντινίδης 2003). Βασική προϋπόθεση στο σχεδιασμό για τη λήψη συντονισμένων μέτρων και δράσεων αποτελεί η αποσαφήνιση των αρμοδιοτήτων των φορέων που εμπλέκονται ανά δράση.

Στη χώρα μας το πλαίσιο προστασίας των δασών, των δασικών εκτάσεων και των άλλων φυσικών οικοσυστημάτων είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο. Κατά τα τελευταία χρόνια πολλαπλασιάστηκαν οι συναρμόδιοι με τις δασικές υπηρεσίες φορείς διαχείρισης και προστασίας των δασών. Ο κατάλογος είναι μακρύς και περιλαμβάνει την Πυροσβεστική Υπηρεσία, τη Γ.Γ.Π.Π., τους ΟΤΑ, Δ/σεις Γεωργίας, κυνηγετικούς φορείς, περιβαλλοντικές οργανώσεις, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, το Υπουργείο Εσωτερικών, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής κ.ά. (Ξανθόπουλος, 2009). Η ορθή συνεργασία και ο συντονισμός όλων αυτών των φορέων έχει δημιουργήσει αντικειμενικές δυσκολίες στην προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών. Η μεταφορά της ευθύνης της δασοπυρόσβεσης από τη Δασική υπηρεσία στο Πυροσβεστικό Σώμα το 1998 δημιούργησε σημαντικά προβλήματα. Ο διαχωρισμός αυτός της διαχείρισης του δάσους και της πρόληψης των πυρκαγιών (Δ/ση Δασών) από την καταστολή (Π.Σ.) λειτούργησε αρνητικά δημιουργώντας συνθήκες ελλιπούς συντονισμού (**θεσμική τρωτότητα**). Η έλλειψη καλής συνεργασίας των δύο φορέων και η ετεροβαρής υποστήριξη και χρηματοδότηση τους οδήγησαν στην επιδείνωση του προβλήματος παρά στη λύση του, παρά το πολλαπλάσιο ύψος πιστώσεων που διατίθενται κάθε χρόνο (Ξανθόπουλος, 2009).

Στα πλαίσια επίλυσης των ανωτέρω προβλημάτων που συντελούν στη θεσμική τρωτότητα και αφορούν την αποσαφήνιση των αρμοδιοτήτων και το συντονισμό των δράσεων όλων των φορέων που εμπλέκονται εκ του θεσμικού πλαισίου με ευθύνες και υποχρεώσεις στην αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών, η Γ.Γ.Π.Π. εκδίδει κάθε χρόνο εγκύκλιο με θέμα «Σχεδιασμός και δράσεις Πολιτικής προστασίας για την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών». Στόχος της εγκυκλίου είναι ο συντονισμός της διοίκησης για την άμεση ανταπόκριση σε καταστάσεις Εκτάκτων Αναγκών που προέρχονται από καταστροφικές δασικές πυρκαγιές, ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο αποτέλεσμα τόσο στην πρόληψη όσο και στην αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών. Ο σχεδιασμός γίνεται στα πλαίσια εφαρμογής του Γενικού Σχεδίου Πολιτικής Προστασίας «Ξενοκράτης» (ΥΑ 1299/7-4-2003 / ΦΕΚ 423 τ. Β') λαμβάνοντας υπόψη και τις πρόσφατες διοικητικές και οργανωτικές αλλαγές οι οποίες αφορούσαν φορείς της κεντρικής διοίκησης (μετονομασία υπουργείων, αλλαγές υπαγωγής φορέων, αλλαγές στις υπηρεσίες μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, κλπ), με την οποία επισημαίνονται οι δράσεις και συνεργασίες που οφείλουν να αναλάβουν όλοι οι επιμέρους φορείς (ΟΣΕ, ΔΕΗ, ΣΝΟ, ΟΤΑ, Υπουργεία, Δασικές υπηρεσίες κλπ.)². Σκοπός του ανωτέρω Γενικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών λόγω Δασικών Πυρκαγιών είναι η άμεση

² Για το σκοπό αυτό η Γ.Γ.Π.Π. έχει εξεδώσει τον Ιούνιο του 2013 την **3η Έκδοση του Γενικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών εξαιτίας Δασικών Πυρκαγιών**, η οποία βρίσκεται σήμερα σε ισχύ και έχει σταλεί σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς

και συντονισμένη απόκριση των εμπλεκόμενων Φορέων σε Επιτελικό (Στρατηγικό – Πολιτικό), Διευθύνσεως κρίσεων (Επιχειρησιακό) και Εκτελεστικό (Τακτικό) Επίπεδο

- για την υποστήριξη του έργου του Πυροσβεστικού Σώματος στην καταστολή των δασικών πυρκαγιών
- για την αποτελεσματική αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών λόγω δασικών πυρκαγιών και
- την άμεση διαχείριση των συνεπειών τους .

Όπως αναφέρεται στο Παράρτημα Ε΄ του ανωτέρω σχεδίου, η 3η Έκδοση του Γενικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών εξαιτίας Δασικών Πυρκαγιών (όπως και οι προηγούμενες εκδόσεις του), ***αποτελεί εν δυνάμει και το Ειδικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων, των Περιφερειών και των Δήμων*** και η εξειδίκευσή του συνίσταται στον προσδιορισμό του ανθρώπινου δυναμικού και των πόρων που θα χρησιμοποιήσουν για την υλοποίηση των δράσεων Πολιτικής Προστασίας στα πλαίσια εφαρμογής του σχεδίου.

Ωστόσο τόσο οι πρόσφατες διοικητικές μεταρρυθμίσεις στην Κεντρική Διοίκηση βάσει του Σχεδίου Καλλικράτης όσο και οι δράσεις της Γ.Γ.Π.Π. ,μέσω των Σχεδίων και Μνημονίων ενεργειών που έχει εκδώσει, δεν έχουν δώσει ακόμα τον απαιτούμενο χρόνο προσαρμογής στο συνολικό μηχανισμό Διαχείρισης και αντιμετώπισης των Δασικών Πυρκαγιών για την ορθή συνεργασία των φορέων και την επίλυση των προβλημάτων όσον αφορά την αποσαφήνιση των αρμοδιοτήτων και των δράσεων τους (***θεσμική τρωτότητα***). Σαν τέτοιου είδους προβλήματα μπορούν να καταγραφούν η υποστελέχωση ή μη επαρκής επάνδρωση των Γραφείων Πολιτικής Προστασίας των Τοπικών Αυτοδιοικήσεων (Δήμων και των Περιφερειών) , η ανεπαρκής χρηματοδότηση των Δήμων και του αρμόδιου Υπουργείου από το Κράτος για την επαρκή κάλυψη σε δασοπυροσβεστικό προσωπικό , υλικό (υδροφόρα και πυρ/κά οχήματα) και υλοποίηση προληπτικών δράσεων (συντήρηση οδικού δικτύου, προληπτικό καθαρισμό οικοπεδικών χώρων από την εύφλεκτη βλάστηση), η αδυναμία συνεργασίας των φορέων σε θέματα που αφορούν το κατασταλτικό τομέα (ασυμβατότητα ακρόασης και επικοινωνίας των άλλων φορέων με το δίκτυο επικοινωνίας της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, ελλιπής μηχανισμός καταστολής σε αργίες και μη εργάσιμες ώρες), μη λήψη κατάλληλων μέτρων για την αποτροπή κίνδυνου πυρκαγιάς στις χωματερές, μη χορήγηση απαιτούμενων πιστώσεων στις Δασικές Υπηρεσίες για τη σύνταξη προγραμμάτων έργων και εργασιών αντιπυρικής προστασίας που αφορούν στη συντήρηση και καθαρισμό του δασικού οδικού δικτύου και τη βελτίωση ή και διάνοιξη αντιπυρικών ζωνών κ.ά. Όλα τα ανωτέρω προβλήματα έχουν αναδειχθεί σε διαρκή ζητήματα συζητήσεων και προβληματισμού όλων των εμπλεκόμενων φορέων σε συσκέψεις που πραγματοποιούνται κάθε χρόνο πριν την έλευση της αντιπυρικής περιόδου με σκοπό την όσον

το δυνατόν καλύτερη προετοιμασία του κρατικού μηχανισμού για την αντιμετώπιση του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών.

1.5 Η Προσαρμοστικότητα και πως εξειδικεύεται στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών

Τη στιγμή που λαμβάνει χώρα ένα καταστροφικό γεγονός το σύστημα (μια συγκεκριμένη περιοχή εν προκειμένω) χάνει τη θέση ισορροπίας που κατείχε υπό κανονικές συνθήκες και καλείται να βρει μια νέα θέση ισορροπίας. Η ευκολία με την οποία το σύστημα επιτυγχάνει τη νέα θέση δίνει μια αίσθηση της προσαρμοστικότητας του ενώ η δυνατότητα προσαρμογής εκφράζει το βαθμό που μπορεί το σύστημα να αντιμετωπίσει την αλλαγή. Η ικανότητα μιας κοινότητας «να αντιδράσει» και να ανακάμψει με δικούς της πόρους προϋποθέτει ότι η προσοχή της πρέπει να κατευθυνθεί προς τη διαφύλαξη του δομημένου της περιβάλλοντος και των κρίσιμων γραμμών ζωής (π.χ. δίκτυο ηλεκτροδότησης, δίκτυο υποδομών και επικοινωνιών κ.ά.), εξασφαλίζοντας την οικονομική, επιχειρηματική και διοικητική της συνέχεια (συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης και των κοινωνικών θεσμών), και την προώθηση της βιωσιμότητας και της διατήρησης της πολιτιστικής της κληρονομιάς και του περιβάλλοντος της.

Ένας κοινός παρανομαστής σε έννοιες όπως αυτές της **προσαρμοστικότητας** και της ικανότητας απόκρισης στις αντιξοότητες, είναι η έμφαση στην ικανότητα της κοινότητας να αξιοποιήσει τους δικούς της πόρους (προσωπικούς, κοινωνικούς, θεσμικούς κ.α.) και να διαχειριστεί τις απαιτήσεις, τις προκλήσεις και τις αλλαγές που θα κληθεί να αντιμετωπίσει προκειμένου να ανακάμψει (Paton και Bishop 1996, Paton 2000, Rauh 1989). Σύμφωνα με αυτό τον ορισμό, η προσαρμοστικότητα μπορεί να συνοψιστεί ως έννοια με δύο βασικά στοιχεία. Το ένα αφορά στην ύπαρξη των πόρων που απαιτούνται για τη διευκόλυνση της αντιμετώπισης της διαταραχής και των απωλειών. Αυτό κάνει την **προετοιμασία** (preparedness), τη διαδικασία από την οποία οι διαθέσιμοι πόροι ενισχύονται, ένα σημαντικό συστατικό της προσαρμοστικότητας (Lasker 2004, Paton 2003). Η δεύτερη συνιστώσα αφορά στα συστήματα και τις **ικανότητες** (capacity) που απαιτούνται από τους ανθρώπους και τις κοινότητες να συντονίζουν και να χρησιμοποιήσουν αυτούς τους πόρους για να αντιμετωπίσουν τις δύσκολες συνθήκες (Paton et al. 2001).

Για να αναπτυχθεί μια ολοκληρωμένη κατανόηση της προσαρμοστικότητας μιας κοινωνίας είναι σκόπιμο να γίνει διάκριση μεταξύ των διαφορετικών φάσεων των επιπτώσεων, της αντιμετώπισης και της αποκατάστασης και να εξεταστούν οι συνέπειες για την προσαρμοστικότητα με την πάροδο του χρόνου. Κατά τη διάρκεια της φάσης των άμεσων επιπτώσεων (οι πρώτες ημέρες εκδήλωσης του κινδύνου), η προσαρμοστικότητα των ατόμων (σε

επίπεδο νοικοκυριού) εξαρτάται από το βαθμό προετοιμασίας τους πριν την εκδήλωση της καταστροφής χωρίς την ανάγκη κάποιας εξωτερικής βοήθειας ή της κρατικής συνδρομής. Υπό αυτές τις συνθήκες, η αποτελεσματικότητα της προσαρμογής τους και οι προσπάθειες αντιμετώπισης του κινδύνου θα είναι συνάρτηση των επιπέδων ετοιμότητας σε επίπεδο ατόμου / νοικοκυριού (π.χ. γνώση των επιπτώσεων του κινδύνου και πώς να ασχοληθεί με αυτούς, γνώση των πόρων που έχουν στη διάθεσή τους για να βοηθήσουν/βοηθηθούν) και την ικανότητά τους για αυτό-προσαρμογή (Lasker 2004, Paton2003). Θεωρώντας ότι μία καταστροφή μπορεί να χτυπήσει χωρίς ή με πολύ μικρή προειδοποίηση, η κατανόηση της **ετοιμότητας** έχει διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στην κατανόηση της προσαρμοστικότητας .

Δεδομένου ότι η καταστροφή εξελίσσεται, απαιτούνται αλλαγές και στο πλαίσιο της **απόκρισης**. Όταν η φάση των επιπτώσεων αρχίζει να υποχωρεί, οι άνθρωποι θα πρέπει να παρουσιάζονται με περισσότερες δυνατότητες για συνεργασία με γειτονικά και άλλα μέλη της περιοχής/κοινότητας τους προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις τοπικές απαιτήσεις που θα προκύψουν. Σε αυτό το στάδιο, η προσαρμοστικότητα αντανakλά την ικανότητα των μελών της κοινότητας να συνεργαστούν με άλλους μηχανισμούς και φορείς (π.χ. εθελοντές, οργανώσεις κλπ.) για να σχεδιάσουν και να λάβουν τις απαιτούμενες δράσεις και μέτρα. Η ύπαρξη τέτοιων μηχανισμών θα ενισχύσει επίσης τη συνεργασία με τους επίσημους φορείς (π.χ. υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, ανακούφισης, αποκατάστασης) κατά την εξέλιξη του συμβάντος. Με άλλα λόγια η προσαρμοστικότητα θα εξαρτάται από τον τρόπο αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων, των κοινοτήτων και κοινωνικών φορέων (Lasker 2004, Paton και Bishop 1996). Παρόμοιες διαδικασίες θα πρέπει να διευκολύνουν την αποτελεσματική επίλυση των θεμάτων κατά τη διάρκεια της ανάκαμψης και ανοικοδόμησης. Δεδομένου λοιπόν ότι η **προσαρμοστικότητα** συνδέεται με την **ετοιμότητα**, θα πρέπει να εξεταστεί το πώς αυτή μπορεί να διευκολυνθεί.

Επομένως σε **ατομικό επίπεδο** η προσαρμοστικότητα συνδέεται με την ικανότητα των ατόμων να αντιληφθούν τον κίνδυνο και τις επιπτώσεις του, βασιζόμενοι και σε ενδεχόμενη προγενέστερη εμπειρία τους και να μπορέσουν να εφαρμόσουν τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία μέτρα αυτοπροστασίας και να εξασφαλίσουν τους απαραίτητους πόρους προκειμένου να προστατέψουν τη ζωή και την περιουσία τους. Τέτοια μέτρα και δράσεις αφορούν στους τακτικούς καθαρισμούς ιδιόκτητων οικοπεδικών εκτάσεων που γειτνιάζουν με δασικές εκτάσεις, τη μείωση της φυτικής εύφλεκτης βιομάζας που περιβάλλει τις κατοικίες τους πριν την έλευση της αντιπυρικής περιόδου, την παύση επικίνδυνων, για την έναρξη πυρκαγιάς, εργασιών κυρίως κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου, την τήρηση των απαραίτητων μέτρων πυρασφάλειας προκειμένου να προστατευθούν οι κατοικίες τους ή οι επιχειρήσεις τους που βρίσκονται πλησίον δασικών εκτάσεων, την λήψη κάποιων πρόσθετων χρήσιμων

κατασταλτικών μέτρων όπως εγκατάσταση πηγών ύδατος, την ενίσχυση των κατοικιών με αντιτυρικά και αδρανή δομικά υλικά κ.ά.

Σε *θεσμικό επίπεδο* η προσαρμοστικότητα συνδέεται με την ικανότητα χειρισμού και προσαρμογής του κοινωνικού συστήματος και των αρμόδιων φορέων στις πιέσεις που προκύπτουν από την ενδεχόμενη εκδήλωση του κινδύνου. Εξαρτάται από το βαθμό προετοιμασίας πριν την έλευση της καταστροφής και τις αυθόρμητες ή προσχεδιασμένες αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα μετά από το γεγονός, συμπεριλαμβανομένων των σχεδίων για την ανακούφιση και αποκατάσταση των πληγέντων πληθυσμών. Ο σχεδιασμός αυτός αφορά σε ζητήματα που, ανάλογα με την φάση του κύκλου διαχείρισης του κινδύνου, σχετίζονται με:

Πρόληψη/ετοιμότητα

- λήψη δράσεων που μεριμνούν για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με τον κίνδυνο αλλά και την αντιμετώπιση του,
- οργάνωση ενός αποτελεσματικού συστήματος εντοπισμού και αναγγελίας πυρκαγιών (παρατηρητήρια, κάμερες κ.ά.)
- λήψη προ-κατασταλτικών μέτρων (διάνοιξη δρόμων, τοποθέτηση υδατοδεξαμενών, δημιουργία αντιτυρικών ζωνών)
- προσδιορισμός και ενίσχυση επικίνδυνων σημείων (hotspots),.
- εφαρμογή της δασικής πολιτικής και τήρηση του χωροταξικού σχεδιασμού
- κατάλληλη διαχείριση του δάσους

Αντιμετώπιση

- πως θα γίνει αποτελεσματικά μία εκκένωση κτιρίου αποτελούμενο από ευπαθείς ομάδες (π.χ. ηλικιωμένα άτομα, παιδιά κ.ά.) ή και ολόκληρου οικισμού,
- πού θα συγκεντρωθούν οι πολίτες;
- ποιοι είναι και πως θα συνεργαστούν αποτελεσματικά οι υπεύθυνοι διαχείρισης του κινδύνου;
- ποιοι και με τι μέσα θα κινητοποιηθούν για να το αντιμετωπίσουν (Πυροσβεστική, Τοπική Αυτοδιοίκηση, Στρατός κ.ά.);
- τι μέσα γενικώς είναι διαθέσιμα για κάθε περίπτωση (π.χ. υδροφόρα, οχήματα διάνοιξης δρόμων, μπουλντόζες κ.ά.);
- τι πρέπει να κάνει κάθε εμπλεκόμενος φορέας, σε κάθε φάση εξέλιξης του φαινομένου (πχ. συνήθους ετοιμότητας, αυξημένης ετοιμότητας, αντιμετώπισης, αποκατάστασης)
- Πως θα δημιουργηθεί ένα αποτελεσματικό σύστημα τηλεπικοινωνιών,

Αποκατάσταση

- ποιοί και πώς θα διαχειριστούν τους πληγέντες (περίθαλψη, προσωρινή μετεγκατάσταση, κλπ)
- ποια πολιτική θα ακολουθηθεί για την αποκατάσταση των ζημιών
- μέριμνα για την οικονομική ενίσχυση των πληγέντων κατά την πρώτη μετα-καταστροφική περίοδο,
- πώς θα γίνει η αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων, η αναδάσωση, η κατασκευή αντιδιαβρωτικών έργων

Αυτά είναι ορισμένα από τα βασικά ζητούμενα που πρέπει να απαντώνται σε κάθε τοπικό σχέδιο αντιμετώπισης και που θα πρέπει να είναι αντικείμενο διαρκούς συζήτησης και διαπραγμάτευσης στις συσκέψεις όλων των εμπλεκόμενων φορέων πριν την έναρξη κάθε αντιπυρικής περιόδου προκειμένου να αξιοποιηθεί η προγενέστερη εμπειρία, να επισημανθούν οι όποιες δυσχέρειες παρουσιάστηκαν κατά την αντιμετώπιση του κατά το παρελθόν και πώς αυτές μπορούν να υπερκεραστούν ώστε να μετριαστούν, κατά το δυνατόν, ενδεχόμενες μελλοντικές απώλειες από δασικές πυρκαγιές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Μεθοδολογικό πλαίσιο προσέγγισης και ανάδειξης της τρωτότητας και Προσαρμοστικότητας . Το ερευνητικό έργο ENSURE

2.1 Η πολυπλοκότητα στην ανάλυση και εκτίμηση του κινδύνου. Το υπόβαθρο του ερευνητικού έργου ENSURE

Η εκτίμηση της σχέσης μεταξύ της πιθανότητας εμφάνισης/εκδήλωσης των φυσικών φαινομένων (επικινδυνότητα) και των αναμενόμενων απωλειών (κίνδυνος/διακινδύνευση) που αυτά επιφέρουν διαφέρει σημαντικά τόσο από φορέα σε φορέα όσο και από χώρα σε χώρα λόγω μιας ποικιλίας διαφορετικών προσεγγίσεων και μεθοδολογικών αντιλήψεων. ***Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει τη δυσκολία για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου μεθοδολογικού πλαισίου ανάλυσης του κινδύνου, λαμβάνοντας ωστόσο σοβαρά υπόψη την τρωτότητα των εκτεθειμένων, στον κίνδυνο, συστημάτων ή/και περιοχών.***

Στη βιβλιογραφία, ο ορισμός του κινδύνου ως το αποτέλεσμα ενός πιθανού στρες (***επικινδυνότητα***), σε συνδυασμό με την αξία των πιθανά εμπλεκόμενων στοιχείων (***έκθεση***) καθώς και με την προδιάθεσή των τελευταίων για ζημιές (***τρωτότητα***), είναι πλέον ευρέως αποδεκτό. Ωστόσο, στην κοινή πρακτική πολύ λίγες αναλύσεις όσον αφορά στην τρωτότητα

έχουν πραγματοποιηθεί σε περιφερειακό ή / και σε τοπικό επίπεδο/κλίμακα εξαιτίας της έλλειψης συμφωνίας για τους δείκτες τρωτότητας και την υιοθέτηση ενός γενικού τυποποιημένου πλαισίου προσέγγισης για την εκτίμηση και τη μέτρηση της.

Τέλος, υπάρχει μια αυξανόμενη πολυπλοκότητα στην ανάλυση του κινδύνου, λόγω και του ολοένα επιδεινούμενου προβλήματος της Κλιματικής Αλλαγής. Αυτό έχει μια διπλή επίπτωση: i) την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη χωρική και χρονική κατανομή των, εξαρτώμενων από τις καιρικές συνθήκες, ακραίων φαινομένων ii) την αυξανόμενη ευαισθησία/επαγρύπνηση όσον αφορά στην κλιματική αλλαγή ως έναν κίνδυνο που δεν είχε ληφθεί υπόψη πριν, κυρίως από όρους επιστημονικής μεθοδολογίας.

Για να αντιμετωπιστεί αυτή η σύνθετη κατάσταση, είναι απαραίτητο να βελτιωθεί:

- η γνώση για τις άμεσες φυσικές βλάβες από τους κινδύνους, ιδίως εκείνους που η αξιολόγηση της τρωτότητας εξακολουθεί να είναι ανεπαρκώς ανεπτυγμένη για μια σειρά από στοιχεία που εκτίθενται σε αυτούς (φυσική τρωτότητα)
- η γνώση σχετικά με τις κοινωνικές και οικονομικές απώλειες που προκαλούνται από τους κινδύνους (κοινωνικο-οικονομική τρωτότητα)
- η ικανότητα της κοινωνίας /των κοινοτήτων να αντιμετωπίσει/σουν τους κινδύνους (συστημική τρωτότητα, προσαρμοστικότητα)
- οι διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων/μορφών τρωτότητας (ολοκληρωμένη προσέγγιση της τρωτότητας).

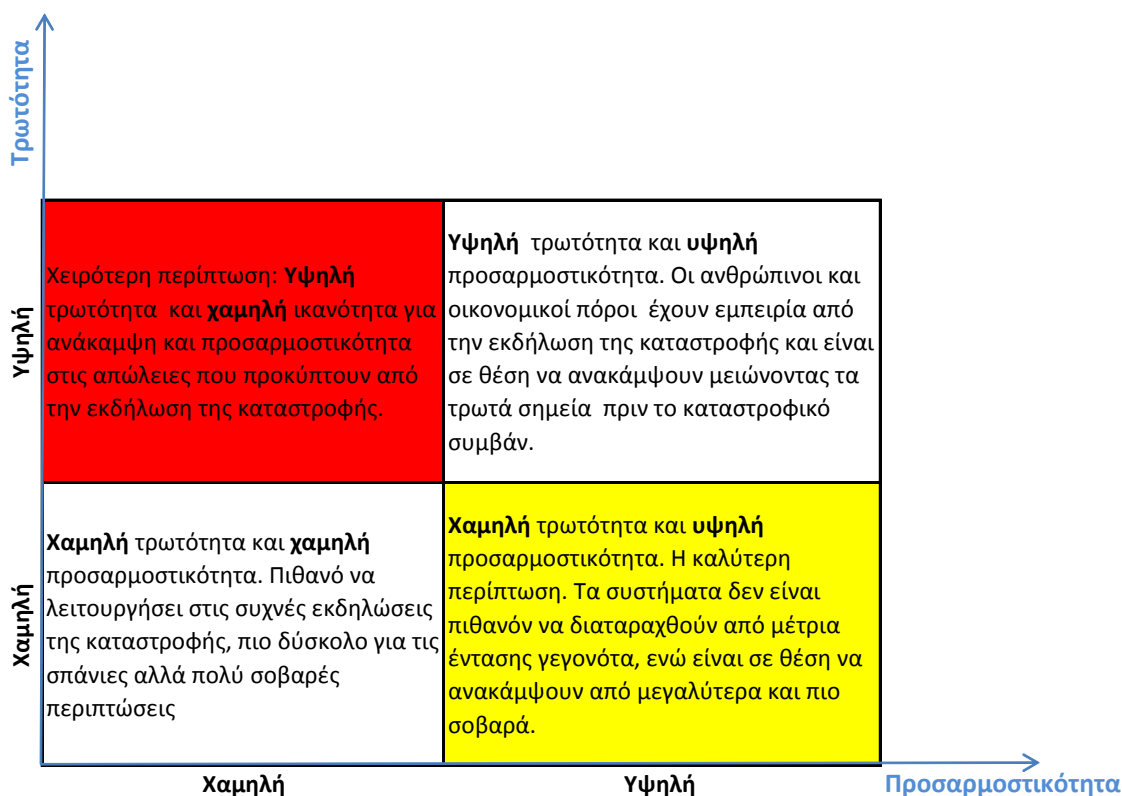
Το μεγαλύτερο μέρος της χρηματοδότησης και της έρευνας στον τομέα διαχείρισης των καταστροφών επικεντρώνεται στην επικινδυνότητα, παραβλέποντας το θέμα της τρωτότητας. Ωστόσο μόνο με την κατανόηση των παραγόντων που καθιστούν μια κοινότητα περισσότερο ευάλωτη, θα καταστεί δυνατή η υιοθέτηση πιο στοχευμένων και αποτελεσματικών μέτρων στην κατεύθυνση του περιορισμού των επιπτώσεων του κινδύνου.

Οι μελέτες τρωτότητας επιτρέπουν τη σύγκριση μεταξύ περιοχών ή τομέων σε σχέση με την αναγκαιότητα άσκησης πολιτικής κατά των κινδύνων και καταστροφών. Τέτοιες εκτιμήσεις οδηγούν και στον εντοπισμό των «τρωτών σημείων» (hot spots) για την υιοθέτηση πιο στοχευμένων και αποτελεσματικών μέτρων και δράσεων. Η εμπειρία δείχνει ότι τα αποτελέσματα τέτοιων μελετών βοηθούν τους αρμόδιους φορείς λήψης αποφάσεων προς την κατεύθυνση της υλοποίησης ουσιαστικών στρατηγικών δράσεων (ENSURE, 2010).

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου ENSURE, η τρωτότητα και η προσαρμοστικότητα μπορούν να ερμηνευθούν ως δύο ξεχωριστές αλλά ταυτόχρονα αλληλένδετες έννοιες που είναι πολύτιμες για την κατανόηση και εξέταση , από δύο διαφορετικές οπτικές γωνίες, πολύπλοκων συστημάτων τα οποία υπόκεινται ενδεχομένως σε μια εξωτερική πίεση από την εκδήλωση ενός ακραίου φαινομένου όπως της δασικής πυρκαγιάς .

Ένα βασικό συμπέρασμα του έργου είναι ότι η προσαρμοστικότητα δεν μπορεί απλά να θεωρείται ως μία «άλλη όψη» της τρωτότητας. Με άλλους όρους, μια ανθεκτική κοινότητα δεν είναι απλά και μόνο μια κοινότητα που διατηρεί χαμηλά τα επίπεδα τρωτότητας της. Επίσης, φαίνεται στη βιβλιογραφία να προκύπτει μια διαφορετική προσέγγιση και εστίαση στις μελέτες που αφορούν την τρωτότητα και την προσαρμοστικότητα: η πρώτη (**τρωτότητα**) είναι περισσότερο προσανατολισμένη **στον εντοπισμό των αδυναμιών**, που καθιστούν μια δεδομένη περιοχή, μια δεδομένη κοινότητα, μια συγκεκριμένη χώρα ανίκανη να αντισταθεί στην πίεση που προκαλείται από την εκδήλωση ενός εξωτερικού γεγονότος. Μελετώντας την **προσαρμοστικότητα**, εκτιμούμε την **ικανότητα ενός συστήματος να αντιδράσει**, να ξεπεράσει τα προβλήματα που δημιουργούνται από την ίδια την ύπαρξη των τρωτών του σημείων και να ανακάμψει, παρά τις όποιες ζημιές, απώλειες και αντιξοότητες, επιστρέφοντας στην κανονικότητα. Η προσαρμοστικότητα συνεπάγεται την ικανότητα να ανακάμψει αποτελεσματικά, μετατρέποντας τις ζημιές και τις απώλειες σε ευκαιρίες για μια διαφορετική αντιμετώπιση και προετοιμασία, κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα τρωτά σημεία πριν την εκδήλωση της καταστροφής να ληφθούν υπ' όψη και να μειωθούν και τα προκύπτοντα κοινωνικά, αστικά και περιφερειακά σχέδια να είναι πιο άρτια, αποτελεσματικά και ασφαλή από ό, τι ήταν πριν από την εκδήλωση της καταστροφής. Συγγραφείς όπως οι Handmer και Dovers, (1997), Νόρις και οι συνεργάτες του (Norris et al., 2008), έχουν απορρίψει την ιδέα ότι μία “ελαστική” κοινότητα ή μία “ελαστική” πόλη είναι απλώς μια κοινότητα ή μια πόλη που είναι σε θέση να επιστρέψει πίσω στις συνθήκες πριν την εκδήλωση της καταστροφής.

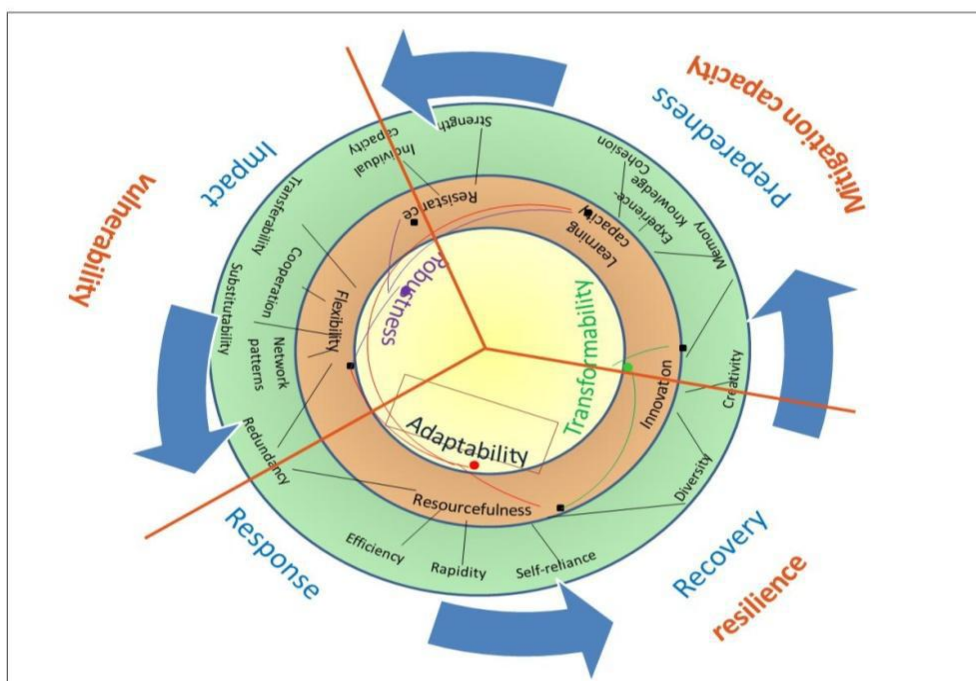
Μερικές φορές η επιστροφή πίσω στις ακριβείς συνθήκες πριν τη εκδήλωση της καταστροφής, είναι ακριβώς το αντίθετο από την έννοια της προσαρμοστικότητας, ιδιαίτερα όταν η κατάσταση αυτή χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη πολλών τρωτών σημείων. Αντ' αυτού, η προσαρμοστικότητα έχει να κάνει με την ικανότητα ενός συστήματος να προσαρμόζεται στις αλλαγές που προκύπτουν από την εκδήλωση μιας καταστροφής, να μπορέσει να διαχειριστεί δημιουργικά την αβεβαιότητα, να εξασφαλίσει πόρους, τόσο υλικούς και άυλους, ώστε να αντιμετωπίσει τις συνέπειες της καταστροφής και να επιτύχει υψηλότερο επίπεδο ανάπτυξης και ασφάλειας σε σχέση με αυτό που υπήρχε πριν από την καταστροφή.



Εικόνα 2: Σχηματική απεικόνιση της σύνδεσης Τρωτότητας και Προσαρμοστικότητας σε μια δεδομένη περιοχή

(Πηγή ENSURE Project, 2011)

Η **Προσαρμοστικότητα** είναι ίσως μια πιο δυναμική έννοια από την τρωτότητα, δεδομένου ότι ασχολείται με τις δυνατότητες για καινοτομία και την ικανότητα για στρατηγική διαχείριση πολύπλοκων διαδικασιών, όπως αυτές που προκύπτουν από μία έκτακτη ανάγκη και συνδέονται με την αποκατάσταση και την ανασυγκρότηση. Το διάγραμμα στο σχήμα, αντιπροσωπεύει την ερμηνεία των σχέσεων μεταξύ τρωτότητας και προσαρμοστικότητας που υιοθετεί το ερευνητικό έργο ENSURE.



Εικόνα 3: Διάγραμμα που δείχνει τη σύνδεση των εννοιών της Τρωτότητας, της Ικανότητας Μετριασμού του κινδύνου και Προσαρμοστικότητας στο έργο ENSURE

(Πηγή ENSURE Project, 2011)

Το γεγονός ότι η τρωτότητα εμπεριέχει χρονικές και χωρικές διαστάσεις αναγνωρίζεται ευρέως στη βιβλιογραφία. Όπως αναλύθηκε στις προηγούμενες ενότητες η τρωτότητα αποτελεί εξορισμού μία πολύπλοκη έννοια και πρόκειται για ένα δυναμικό μέγεθος. Κυριαρχούν στην τρωτότητα τα στοιχεία του *χώρου* και του *χρόνου* έτσι ώστε διαφορετικές όψεις τρωτότητας να δίνονται για κάθε συνδυασμό των στοιχείων αυτών.

Όσον αφορά στο στοιχείο του *χρόνου* έχουν εξεταστεί πολλές πτυχές. Πρώτον, αναγνωρίστηκε ότι η τρωτότητα θα πρέπει να θεωρείται ως μια δυναμική και όχι στατική έννοια. Τρωτότητες που είμαστε σε θέση να εκτιμήσουμε σήμερα είναι αποτέλεσμα ιστορικών διεργασιών, που διαμορφώνουν τις πόλεις, τις κοινότητες, τις υποδομές, την κοινωνική και θεσμική οργάνωση. Οι διαφορετικές όψεις τρωτότητας και οι μεταξύ τους σχέσεις γίνονται πιο εμφανείς στα διάφορα στάδια του καταστροφικού συμβάντος: στην φάση των επιπτώσεων, οι φυσικές τρωτότητες μετατρέπονται σε άμεσες φυσικές βλάβες που προκαλούνται από το γεγονός, κατά τη διάρκεια της έκτακτης ανάγκης και αποκατάστασης, συστημικοί, κοινωνικοί, θεσμικοί, οργανωτικοί παράγοντες καθορίζουν το πόσο αργά ή πόσο γρήγορα θα είναι δυνατή η επιστροφή στην ομαλότητα, και υπό ποιες συνθήκες (για παράδειγμα σε σχέση με την δυνατότητα / ικανότητα να μπορέσει να μειωθεί ή να αυξηθεί η τρωτότητα στο χρονικό διάστημα πριν την εκδήλωση μιας νέας καταστροφής). (ENSURE Project, 2010)

Όσον αφορά στο στοιχείο του **χώρου**, οι διαδικασίες που οδηγούν στην τρωτότητα μπορεί να συμβαίνουν σε επίπεδα και κλίμακες του χώρου που βρίσκονται μακριά από την περιοχή και τον χρόνο εκδήλωσης του καταστροφικού φαινομένου όπως π.χ. στην περίπτωση μιας δασικής πυρκαγιάς. Σε αυτή την περίπτωση δύο είναι τα κύρια ζητήματα: από τη μία πλευρά η σημασία του χώρου με τη γεωγραφική της έννοια, από την άλλη η έννοια της κλίμακας της καταστροφής. Σχετικά με το πρώτο ζήτημα η τρωτότητα μπορεί να είναι ενδογενής ή εξωγενής και να αφορά μεμονωμένα άτομα, νοικοκυριά, κοινωνικές ομάδες, περιοχές ή πόλεις, περιφερειακές ή εθνικές οικονομίες. (Σαπουντζάκη και Καρύμπαλης, 2012)

Όσον αφορά στη χωρική αυτή διάσταση της τρωτότητας, μπορεί να βρεθεί στη βιβλιογραφία, η διάκριση μεταξύ περιοχών που επηρεάζονται με διαφορετικό τρόπο κατά τη διάρκεια εκδήλωσης της ίδιας καταστροφής: το λεγόμενο **“επίκεντρο”** της καταστροφής (περιοχή εκδήλωσης της καταστροφής) όπου η φυσική βλάβη είναι πιο εμφανής και η **“περιφέρεια”** της καταστροφής που αφορά στις περιοχές εκείνες που άμεσα ή έμμεσα συνδέονται/ επηρεάζονται από την καταστροφή. Για παράδειγμα απομακρυσμένες περιοχές ενδέχεται να επηρεαστούν από την έλλειψη υπηρεσιών και αγαθών, από μία ενδεχόμενη διακοπή στη χρήση των οδικών αξόνων ή απλά επειδή υπάρχουν οικονομικές σχέσεις με τις πληγείσες περιοχές ενώ και η λειτουργία ορισμένων επιχειρήσεων θα επηρεαστεί από τη διακοπή των δραστηριοτήτων στην πληγείσα περιοχή. Το γεγονός ότι ευρύτερες περιοχές, πέρα εκείνων που επηρεάζονται άμεσα, βρίσκονται στη σφαίρα των επιπτώσεων της καταστροφής, οδηγεί στην ανάγκη διεύρυνσης του πεδίου έρευνας από το τοπικό επίπεδο σε μεγαλύτερες κλίμακες, θεωρώντας πως μία τοπική καταστροφή στην ουσία επεκτείνεται και σε μεγαλύτερες οικονομικές και διοικητικές περιφέρειες. (ENSURE Project, 2010)

Επίσης η τρωτότητα είναι ευμετάβλητη ιδιότητα αφού μπορεί να μεταφέρεται ή να εξωτερικοποιείται όπως και να μεταλλάσσεται (π.χ. να μετασχηματίζεται) παίρνοντας πολλές μορφές / καταστάσεις, όπως φυσική τρωτότητα (όπως όταν ένα δασικό οικοσύστημα ή ακόμα ένα κτίριο βάλλονται από μία δασική πυρκαγιά), κοινωνικο-οικονομική τρωτότητα (όπως όταν κάποια κοινωνική ομάδα γίνεται ευάλωτη λόγω χαμηλού εισοδήματος, ανεργίας, χαμηλού επιπέδου εκπαίδευσης κ.λπ.), συστημική ή λειτουργική τρωτότητα (όπως όταν η λειτουργία μίας Υπηρεσίας σε περίοδο κρίσης εξαρτάται από τη συνέχιση της λειτουργίας κάποιας άλλης Υπηρεσίας), θεσμική τρωτότητα (όταν προκύπτουν προβλήματα στη συνεργασία, στο συντονισμό και στις αρμοδιότητες των εμπλεκόμενων φορέων στη διαχείριση του κινδύνου) κ.ο.κ.

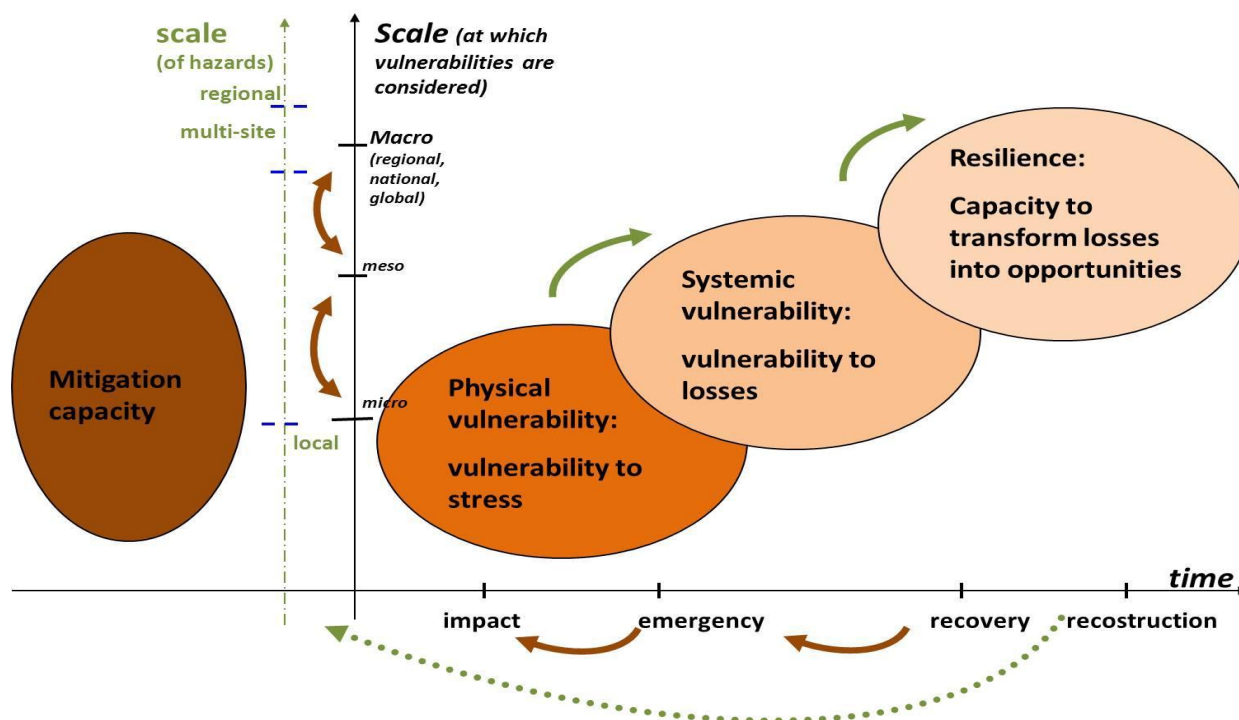
2.2 Η μεθοδολογία του προγράμματος ENSURE στην εκτίμηση της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, ο γενικός στόχος του ερευνητικού προγράμματος ENSURE ήταν να αναπτύξει ένα νέο μεθοδολογικό πλαίσιο για μια ολοκληρωμένη, πολυ-επίπεδη αξιολόγηση της τρωτότητας. Το έργο υιοθετεί μία συστημική προσέγγιση της τρωτότητας και εκτίμηση της προσαρμοστικότητας σε τρία ξεχωριστά επίπεδα:

1. Πρώτον, εκτιμάται η τρωτότητα και η προσαρμοστικότητα των συστημάτων (φυσικό, δομημένο περιβάλλον και κοινωνικό),
2. Δεύτερον, ο όρος «συστημική» έχει συνδεθεί με τις απώλειες που προκύπτουν ως συνέπεια των άμεσων επιπτώσεων από την εκδήλωση της καταστροφής και της διασύνδεσης των διαφόρων συστημάτων μεταξύ τους,
3. Τρίτον, εξετάζεται το ζήτημα του πώς η τρωτότητα και η προσαρμοστικότητα των διαφόρων συστημάτων μεταβάλλεται στο χώρο και στο χρόνο.

Στο προτεινόμενο πλαίσιο, τόσο οι χωρικές όσο και οι χρονικές κλίμακες της καταστροφής θεωρούνται ότι συμβάλλουν καθοριστικά στην ανάλυση της τρωτότητας και προσαρμοστικότητας.

Στο σχήμα παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης της τρωτότητας. Όπως μπορεί να φανεί έχει αναπτυχθεί πάνω σε ένα γράφημα όπου αποτυπώνονται τόσο οι διαστάσεις του χώρου όσο και του χρόνου. Σχετικά με τη χωρική διάσταση, οι κλίμακες στις οποίες πρέπει να εξεταστούν τόσο ο κίνδυνος όσο και οι τρωτότητες αναπαριστώνται σε δύο διαφορετικούς άξονες.



Εικόνα 4: Γενική αναπαράσταση του ολοκληρωμένου πλαισίου για την αξιολόγηση της Τρωτότητας και της Προσαρμοστικότητας σε κλίμακες του χώρου και του χρόνου

(Πηγή ENSURE Project, 2011)

Στο παραπάνω σχήμα, φαίνεται πως οι διάφορες μορφές τρωτότητας καθώς και η προσαρμοστικότητα συνδέονται με σχέση που απορρέει από την διαδοχή των φάσεων του κύκλου της καταστροφής:

Πριν από την καταστροφή (before the impact) , δηλαδή όταν κάποιο χρονικό διάστημα έχει περάσει από την τελευταία εκδήλωση της, εξετάζονται οι **ικανότητες μετριασμού** (mitigation capacities). Ο Rose (2004) δείχνει ότι είναι πιο σωστό να μιλάμε για δυνατότητες μετριασμού κατά την περίοδο πριν από την εκδήλωση του κινδύνου, ενώ η προσαρμοστικότητα αφορά κυρίως στην ικανότητα για ανάκαμψη.

Κατά την φάση της εκδήλωσης της καταστροφής (impact) , η φυσική τρωτότητα παίζει τον κύριο ρόλο. Οι **άμεσες φυσικές βλάβες** που μπορεί να προκύψουν σχετίζονται αφενός με τη σφοδρότητα της επικινδυνότητας, αφετέρου με το επίπεδο της **φυσικής ευπάθειας των αντικειμένων και κατασκευών**. Η τρωτότητα σε αυτή τη φάση είναι τρωτότητα έναντι της επικινδυνότητας (κατάσταση stress)

Καθώς ο χρόνος από την επίδραση της καταστροφής περνάει (**κατά την περίοδο αμέσως μετά την εκδήλωση της καταστροφής**), άλλες μορφές τρωτότητας αποκτούν ενδιαφέρον και, ιδίως κατά τη φάση της έκτακτης ανάγκης, οπότε εμφανίζεται κυρίως η **συστημική εκδοχή της τρωτότητας**. Πρόκειται για τρωτότητα έναντι των άμεσων απωλειών. Αυτή εκφράζει την ικανότητα ανταπόκρισης (ή την έλλειψη της) έναντι των συνεπειών των άμεσων επιπτώσεων. Αυτή η τρωτότητα αφορά μεταξύ άλλων στην προσβολή ζωτικών υποδομών και την έλλειψη βασικών παροχών που προκαλούνται από τις φυσικές βλάβες.

Τέλος, λαμβάνοντας **υπόψη το χρόνο της ανασυγκρότησης** και της **ανάκαμψης**, η **προσαρμοστικότητα** κατέχει εξέχουσα θέση: Εδώ και πάλι η απόκριση δεν αφορά στο ‘στρες’ που θα προκληθεί από την εκδήλωση της καταστροφής, αλλά μακροπρόθεσμα, στις προκαλούμενες έμμεσες, δευτερογενείς επιδράσεις που θα έχουν προκύψει. Αυτό που πρέπει να εκτιμηθεί εδώ δεν είναι απλώς μια ικανότητα αντίδρασης, αλλά μάλλον αν τα συστήματα είναι ή όχι σε θέση να ανακάμψουν μειώνοντας τις τρωτότητες τους, να μάθουν από τις αδυναμίες που η ίδια η καταστροφή τους προξένησε και να μετατρέψουν την ανασυγκρότηση σε μια ευκαιρία για την ανοικοδόμηση και ανάπτυξη ενός καλύτερου και πιο ασφαλούς περιβάλλοντος για να ζουν οι άνθρωποι.

Τα κόκκινα και πράσινα βέλη αντιπροσωπεύουν τις διάφορες σχέσεις και τις συνδέσεις που υπάρχουν μεταξύ των διαφόρων τύπων τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας, στο χώρο και το χρόνο.

Για κάθε ελλειψοειδές σχήμα της παραπάνω εικόνας (εικ.4) ένα σύνολο πινάκων έχει αναπτυχθεί έτσι ώστε να προσδιοριστούν ποιες **πτυχές**, ποιες **παράμετροι** και ποιοι **παράγοντες**

πρέπει να εξεταστούν για κάθε εξεταζόμενο σύστημα σε σχέση με την αναφερόμενη μορφή τρωτότητας και προσαρμοστικότητας σε κάθε κλίμακα του χρόνου :

1. **Πριν από την καταστροφή:** δείχνοντας τη δυνητική ικανότητα ή ανικανότητα ενός συστήματος να αποτρέψει μια καταστροφή.

2. **Κατά τη διάρκεια εκδήλωσης της καταστροφής:** συγκεκριμένα, δείχνει την επιρρέπεια/ικανότητα (ή ανικανότητα) να υποστεί ένα σύστημα διάφορους τύπους τάσεων/βλαβών.

3. **Κατά την περίοδο αμέσως μετά την καταστροφή:** δείχνει την ικανότητα (ή αδυναμία) να υποστεί ένα σύστημα απώλειες και παρόλα αυτά να συνεχίσει να λειτουργεί

4. **Σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα ανάκαμψης:** δείχνει την ικανότητα να βρεθεί μια νέα κατάσταση ισορροπίας στην οποία οι αδυναμίες που εκδηλώθηκαν κατά τη διάρκεια και μετά την καταστροφή έχουν ή δεν έχουν αντιμετωπισθεί.

2.3 Η εφαρμογή της μεθοδολογίας ENSURE στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών σε Δήμο της Αττικής.

Η μεθοδολογία προσέγγισης και ανάδειξης της τρωτότητας στην περιοχή μελέτης, στο πλαίσιο εφαρμογής της στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών, βασίστηκε κατά μεγάλο μέρος στα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες της προτεινόμενης μεθόδου του ερευνητικού προγράμματος ENSURE. Για τη βελτίωση της κατανόησης της φύσης και της έννοιας της τρωτότητας σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες της καταστροφής, αξιολογήθηκαν οι έννοιες και οι ορισμοί που περιγράφηκαν σε προηγούμενες ενότητες, καθώς και οι παράγοντες που συμβάλλουν στην διαμόρφωση της στα εκάστοτε δομικά και κοινωνικο - οικονομικά εξεταζόμενα συστήματα. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι από όλους τους πίνακες της μεθοδολογίας ENSURE (πίν.1,2,3,4) για κάθε εξεταζόμενο σύστημα σε κάθε φάση του κύκλου της καταστροφής επιλέχθηκαν και εξετάστηκαν μόνο κάποιες από τις παραμέτρους (έχουν επισημανθεί με κίτρινο χρώμα στους χάρτες) που συμβάλλουν στην τρωτότητα και προσαρμοστικότητα έναντι των δασικών πυρκαγιών και μπορούν να απεικονιστούν σε περιβάλλον GIS με τη μορφή χαρτογραφικών δεδομένων.

Στο πρώτο στάδιο της κλίμακας του χρόνου της καταστροφής, **το στάδιο δηλαδή πριν την εκδήλωση της**, εξετάζεται η **ικανότητα μετριασμού** (mitigation capacity) των εξεταζόμενων συστημάτων (πίνακας 2.1).

- Στην περίπτωση του φυσικού περιβάλλοντος, τα βασικά ζητήματα που εξετάζονται αναφέρονται στην ύπαρξη χαρτών επικινδυνότητας και ειδικότερα συστημάτων έγκαιρης ανίχνευσης πυρκαγιάς που συνδέονται αποτελεσματικά έτσι ώστε να είναι σε θέση να ενεργοποιήσουν και να κινητοποιήσουν τους

πόρους για την πυρόσβεση αφενός, και να συνδράμουν στην προστασία του πληθυσμού αφετέρου.

- Στην περίπτωση του **δομημένου περιβάλλοντος** εξετάζονται οι παράμετροι που καθιστούν τους Οικισμούς / Δημ. Ενότητες ευάλωτους σε μία ενδεχόμενη πυρκαγιά και αφορούν τη γειτνιάζουσα βλάστηση των οικισμών και το ποσοστό δασοκάλυψης κάθε Δημ. Ενότητας αντίστοιχα.
- Στην περίπτωση του **κοινωνικο-οικονομικού συστήματος** εξετάζονται οι παράμετροι που σχετίζονται με την ικανότητα των ατόμων που ζουν σε ευάλωτες στον κίνδυνο πυρκαγιών περιοχές, να αντιληφθούν και να κατανοήσουν τον κίνδυνο πριν λάβει χώρα το συμβάν.

Στο δεύτερο στάδιο της κλίμακας του χρόνου της καταστροφής, εξετάζονται οι **φυσικές βλάβες (physical vulnerability)**, που θα προκληθούν από το stress κατά τη φάση εκδήλωσης μιας ενδεχόμενης δασικής πυρκαγιάς.

- Για το **φυσικό περιβάλλον**, οι παράγοντες που αξιολογούνται έχουν να κάνουν με τα χαρακτηριστικά της βλάστησης που επιδρούν στην ευφλεκτότητα της (είδος βλάστησης, έκθεση, υψόμετρο κτλ.).
- Για το δομημένο περιβάλλον οι παράγοντες που αξιολογούνται έχουν να κάνουν με την ύπαρξη δομών με ιδιαίτερη αξία (όπως π.χ. οι αρχαιολογικοί χώροι και τα μνημεία) καθώς και με την ικανότητα του κατασταλτικού μηχανισμού για άμεση επέμβαση και προσβασιμότητα στις ευάλωτες περιοχές και οικισμούς.
- Για το κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον αξιολογούνται κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά που μπορεί να οδηγήσουν σε τραυματισμούς και θανάτους ανθρώπων που βρίσκονται στις επικίνδυνες περιοχές

Στο τρίτο στάδιο της κλίμακας του χρόνου της καταστροφής, εξετάζονται οι **ικανότητες ή αδυναμίες επανάκαμψης και ανασυγκρότησης των** εξεταζόμενων συστημάτων **μετά από την εκδήλωση της καταστροφής.**

- Όσον αφορά το φυσικό περιβάλλον, εξετάζεται η ικανότητα επανάκαμψης των πληττόμενων δασικών οικοσυστημάτων της περιοχής (οικολογική προσαρμοστικότητα), το κατά πόσο δηλαδή μία πυρκαγιά μπορεί να διαταράξει σημαντικά το φυσικό περιβάλλον προκαλώντας του ή μη, μόνιμες βλάβες
- Για το δομημένο περιβάλλον εξετάζονται παράμετροι που μπορεί να καταστήσουν ευάλωτους οικισμούς από ενδεχόμενες δευτερογενείς επιπτώσεις μίας δασικής πυρκαγιάς (π.χ. πλημμύρες, κατολισθήσεις)

- Για το κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον αξιολογούνται οι παράγοντες εκείνοι που καθιστούν κάποιες κοινωνικές ομάδες περισσότερο ευάλωτες στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της καταστροφής (π.χ. οικονομική κατάσταση, εξάρτηση από πρωτογενή παραγωγή)

Παρακάτω παρουσιάζονται σε πρώτη φάση οι πίνακες της μεθοδολογίας ENSURE με τις παραμέτρους που εξετάζονται για κάθε ένα σύστημα σε σχέση με κάθε μορφή τρωτότητας και προσαρμοστικότητας σε κάθε κλίμακα του χρόνου ενώ έπειτα, με τη μορφή συγκεντρωτικού πίνακα, οι μορφές τρωτότητας για τα τρία συστήματα (φυσικό, δομημένο, κοινωνικο-οικονομικό) που θα εξεταστούν στην εργασία σε κλίμακες του χρόνου ***πριν , κατά τη διάρκεια και μετά*** από την εκδήλωση της καταστροφής (μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς εν προκειμένω) σε μία συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας Αττικής. Η προσέγγιση και οι παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη σε κάθε μία περίπτωση περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο. Με κίτρινο χρώμα απεικονίζονται οι παράμετροι που υιοθετήθηκαν στην εργασία από τη μεθοδολογία ENSURE.

Risk: forest fire

First Matrix: Resilience: Mitigation capacity

System	Component	Aspect	Aspect Parameters	Criteria for assessment	Parameters values and/or categories	weight	score (1=high; 5=very low)	Scale
Natural environment	Natural Hazards	Natural hazards identification and mapping	Hazard maps availability	Maps of areas prone to fires; map of inflammability of vegetation	yes/no; quality as judged with respect to international standards	1		
		Available knowledge updating	Do hazard assessment consider climate change	binary	yes/no	0.5		
		Hazard monitoring systems	Existence, distribution and quality of monitoring networks	technical monitoring systems linked to operation centre	yes/no	1		
				permanent staff disposed in critical areas for direct monitoring and immediate intervention	yes/no	0.5		
		Connection of monitoring devices to modelling systems	Availability, quality of early detection systems and models	binary; quality of early detection and propagation estimation models	yes/no; models tailored to the geographical context/not tailored	0.5		
		Structural defence measures	Existence of defenses for breaking the fire lines	binary	yes/no	1		
Built environment	Exposure vulnerability environment and built	Inclusion of vulnerability and exposure assessments in land use plans	Vulnerability assessment of exposed built stock	binary; updating frequency	yes/no; every time new building permits are given/only occasionally	1		
			Risk maps and scenarios including enchain events	binary; year of production	yes/no	1		
			Vulnerability and exposure assessment considered in ordinary plans (example land use)	binary; mode of inclusion	yes/no; only formally/substantially with limitations and specific requirements	1		
	Rules and tools for risk mitigation	Availability, quality and efficacy of mitigation rules	Building codes/rules	binary; updated	yes/no; rules efficacy checked after each event/rarely tested	0.5		
			Property regime of houses	owned houses versus tenants	owners ow < 50% / ow > 80%	0.5		
			Traditional building practice based on hazard knowledge	binary; capacity to re-produce traditional techniques correctly	yes/no; judgement about the capacity to conform to the "code of practice"	0.5		
			Maintenance of fire suppression devices and clearing vegetation around houses	binary	yes/no	1		
			Land use plans embedding risk mitigation and vulnerability reduction	binary; specific indications for vulnerable locations	yes/no; specific rules for the wildland-urban interface and for accessibility	1		
			If previous parameters yes, then implementation capacity in previous parameters yes, then	binary; frequency of inspections; trained personnel for inspections	yes/no; every year/seldom	1		
			Integration to other measures (insurance)	binary	yes/no	1		
Infrastructure and production sites	Critical infrastructures	Existence of vulnerability assessments for critical facilities; level of consideration of vulnerability in programs regarding critical facilities	Vulnerability assessment of critical infrastructure	binary; particularly for roads and water for firefighting	yes/no	1		
			Maintenance programs embedding mitigation	binary	yes/no	1		
			New projects based on hazard/risk assessment	binary	yes/no	1		
			Level of coordination among stakeholders	degree	low/medium/high	1		
	Production sites	Existence of vulnerability assessments for production sites; consideration of na-tech	Vulnerability assessment of production sites to wildfire	binary	yes/no	1		
			Retrofitting measures for existing production sites	binary	yes/no	1		
Social system (agents)	People/individuals	Capacity of individuals living in prone hazard areas of coping with hazardous events; which largely depends on the perception and awareness of risk conditions before the event occurs	Risk perception/ awareness	Degree	strong/average/low	0.5		
			Reliance on institutional firefighting capabilities	Degree	strong/average/low	1		
			Felt responsibility for firefighting and fire mitigation	Degree	strong/average/low	1		
			Tools and plans to guarantee early warning reach the communities	Binary	yes/no	1		
			Individual preparedness	regarding specific self protective measures; regarding measures included in emergency plans	hydrant available/not available; escaping routes known/not considered	1		
	Community and Institutions	Evaluation of the involvement of a community into decision-making processes related to risk prevention and mitigation, the capacity of institutions of improving risk awareness through information and education campaigns and the level of cooperation among different institutions in charge of risk prevention/ mitigation	Contingency plans for firefighting	binary	yes/no	1		
			Effectiveness of measures included in contingency plans	degree	strong/medium/low	1		
			Participation in development and prevention/mitigation strategies	degree	strong/medium/low	0.5		
			Education programs & media campaigns	binary; frequency tailored to the community features	yes/no; every year/only seldom	0.5		
			Economic access to resources for firefighting	inclusion in school programs	yes/no	1		
			Coordination and cooperation among institutions in charge of risk prevention/ mitigation	degree	very low/low/average/high	1		
				degree	strong/medium/low	1		

Πίνακας 1: Ικανότητα μετριασμού (Mitigation capacity)

Risk: forest fire;

Second Matrix: Physical vulnerability: Vulnerability to stress (hazard)

System	Component	Aspect	Aspect Parameters	Criteria for assessment	Parameters values and/or categories	weight	score (1=high; 6=very low)	Scale
Natural environment	Natural ecosystems	Fragility of natural ecosystems to hazard(s)	land cover inflammability	Surface fuels	Only needle or leaf litter on the ground; sparse low vegetation; tall dense phryganea scrubland	0		
				Existence and cover of tall tree crowns	No tree crowns; tree crowns cover of <40%; tree crowns cover >= 40%	0.5		
		Vulnerability of ecosystems to mitigation measures taken during emergency	can natural ecosystems may be impacted by mitigation measures?	Type of trees (see next page for details)	according to the classification provided by Dimitrakopoulos and Papastamos, 2001	1		
				Binary	Yes/no	0.5		
Built environment	Exposure vulnerability of built fabric and public facilities vulnerable to the stress	Factors that make buildings, the urban fabric and public facilities vulnerable to the stress	Morphological features of settlements (historic sites (archaeological) and buildings (monuments and museums) in the hazardous areas	Average vulnerability at the municipal scale, considering settlements(rural) or urban parts	Considering parameters provided in the attached specific table	Low-medium-high vulnerability	1	
				Types of dangerous uses within or in proximity to the building unit of reference (either in the horizontal or vertical sense)	Flammable storage inside or close to residential areas	Absent/present	0.5	
				Influence of the slope of the surrounding area	Slope <5% / 5% <= <= 20 / Slope >= 20%	0.5		
				no/yes, decisive, minor/relevant/very relevant	1			
				Binary and quality	yes/no; effective/ineffective	1		
				Building density and proximity is an indicator for assessing potential sources of ignition and surface to be cleared from vegetation	very dense, dense, scattered, isolated	1		
				Built pattern (following Lampin-Mailliet et al., 2009)				
Infrastructure and production sites	Critical infrastructures	Factors that make critical infrastructures vulnerable (mainly lifelines)	Vulnerability assessment of critical infrastructure	water system pressure	normal/ too low pressure for hydrants	0		
				self water tank	available/not available	1		
			roads	interaction with fuel	large road sections in open zones/in the middle of fuel areas	1		
	Production sites	Factors that make production sites vulnerable (including na-tech potential)	Vulnerability assessment of production sites	as for buildings, but including attention to storage of hazard	structurally vulnerable/low vulnerability; large storage/no storage	1		
		Vulnerability due to dependency on lifelines	depending on the degree of dependance upon external vulnerable lifelines	self water tank available/not available	1			
Social system (agents)	People/individuals	Factors that may lead to injuries and fatalities	Sparse population	ratio between population living in isolated buildings and remote settlements and total population	<5%; r > 20%	1		
			Preparedness	self protection means	hydrants at home/lack of hydrants	1		
			Age, mobility impairment, other impairment	difficulties to comply with evacuation orders; difficulties in escaping	availability of masks/lack of	1		
	Community and Institutions	Factors that may lead to large number of victims	Distance from firefighting resources	time of arrival	> 65; number of handicapped	1		
				within 30 min; > 1 hour		1		
			Availability of trained personnel	professional training in the community	firefighters (professional+volunteers)/only professional	1		

Πίνακας 2: Φυσική τρωτότητα (Physical vulnerability/vulnerability to stress)

Risk: forest fire;

Third Matrix: Systemic vulnerability: Vulnerability to losses

System	Aspect	Parameters	Criteria for assessment	Descriptors	weight	Score 1 (high) – 6 (low)	Comments
Natural environment	Natural ecosystems	soil deterioration	Increase of erosion	<= 30 %; 30 x x < 50%; x>= 50%	1		
		landslide hazard	degree of increase of landslide potential based on survey and expert judgement	low/medium/high	1		
Built environment	Exposure vulnerability of built environment	Factors that make buildings, the urban fabric and public facilities vulnerable to losses	Existence of public facilities and resources to face the emergency	Availability of movable fire fighting equipment or of an automatic fire-fighting network (E3)	yes/no	1	
			Buildings density and proximity (following Lampin-Mailliet et al., 2009)- total perimeter to be protected	very dense; dense, scattered, isolated	1		
			Accessibility to vulnerable areas	Type of roads serving the various settlements			
			Roads characteristics	Plain roads/mountain roads			
			Signs in roads and streets (names, yes/no numbers, etc.)	existence of public facilities in the yes/no area			
Infrastructure and production sites	Critical infrastructures	Factors that make critical infrastructures stop functioning	Existence of lifelines	Availability of water for firefighting	Yes/no, in sufficient number/sufficient	1	
			Degree of dependance of production sites from lifelines	Existence of a swimming pool or a water tank of more than 3 m3 in the plot	0.5		
	Production sites	Factors that may lead to halting production	Accessibility to the plant and to markets	existence of tanks and devices for firefighting as for roads network to vulnerable areas			
Social system (agents)	People/individuals	Factors that may reduce coping capacity during crisis	Contingency plan for na-tech	yes/no			
			Business continuity plan	yes/no			
			Access to understandable information	binary	yes/no	1	
			Trust in information provisers	binary	yes/no	1	
			Tenants, landowners and neighbours have been trained in fire-fighting	binary and frequency of training	yes/no; every x months/only occasionally	1	
	Community and institutions	Factors that may hamper effective crisis management	Voluntary fire fighters	binary; number	yes/no; number neighborhood	1	
			If previous yes, then Training	degree of training and means availability to volunteers	good/average/low	1	
			Presence of impaired groups (elderly, sick persons, etc.)	binary; number and accessibility to leaving areas	yes/no; numbr/neighborhood and accessibility	1	
			Existence of contingency plan fro threats at state	binary; date of last production or update	yes/no; recent/>2 years with no updating	1	
			If previous yes, Training using the contingency plan	binary; frequency of training	yes/no; every year/only occasionally	1	
Infrastructure and production sites	Production sites	Factors that may lead to halting production	Overlapping responsibilities among agencies	degree	Low/medium/high	0.5	
			Established protocols for information sharing	binary	yes/no	0.5	
			Established protocols for use of resources to manage the crisis	degree	yes/no/partial	0.5	

Πίνακας 3: Συστημική τρωτότητα (Systemic vulnerability/vulnerability to losses)

System	Component	Aspect	Aspect Parameters	Criteria for assessment	Parameters values and/or categories	Weight	Score (1 (high) - 5 (low))	Comments
Natural environment	Natural ecosystems	Ecosystems capacity: to recover from damages	recovery capacity of burnt areas	extent of damage to vegetation	Resprouting likely/unlikely	1		
			Fire interval	Elapsed time between two consecutive fires (The study by Delgado et al 2002 is used as reference. They evaluated resilience of vegetation in the Mediterranean context, using Catalonia as a case study. The type of vegetation studied should be similar for many mediterranean ecosystems. They measure plant cover recovery 36 months after the second fire).	Days	1		
			Fire recovery	Post fire vegetation re-growth	South facing slopes/north facing slopes	0.5		
			logging procedures		immediate logging after fire/delayed logging (see Spanos et al., 2010)	0.5		
			burnt areas management	plants used for reforestation	use of endemic species for reforestation/use of fast growing vegetation	1		
Built environment	Exposure vulnerability of built environment	Urban fabric/built environment capacity to recover reducing pre-event vulnerability	availability of maps and pictures to document regeneration	binary	yes/no	0.5		
			Existence of plans and provisions to encourage mitigation in buildings and surrounding zones	binary	yes/no	1		
			Creation of emergency access	binary	yes/no	1		
			Level of sharing among stakeholders of reconstruction plans	degree	low/average/high	1		
			Level of integration of physical reconstruction with community healing processes	Room is given for interpreting in the new/reconstructed setting the meaning of the destruction (After Valen and Campanella, 2005)	High/Low	0.5		
Infrastructure and production sites	Critical infrastructures	Availability of tools to recover critical infrastructures rapidly and at low costs	Water system for firefighting	level of improvement after disaster	low/high	1		
			In site devices for quick survey of damaged parts	binary	yes/no	1		
			Availability of spare materials for fast repairs	binary	yes/no	1		
			Availability of personnel for repairs	binary	yes/no	1		
			Existence of protocols to proceed with repairs requiring inter-disciplinary interventions	binary	yes/no	0.5		
Infrastructure and production sites	Economic activities	Availability of tools to recover production sites rapidly and at low costs	Relevance of the area as a tourist attraction	degree	low/average/high	1		
			Activities depending on the existence of woods	binary	yes/no	0.5		
			Economic sectors	Diversified or concentrated on few sectors	Few/many different economic sectors in the area	1		
Social system (agents)	People/individuals	People's resilience in the face of the catastrophes induced trauma	Availability of psychological support for adults and children	degree	yes/no/making part of ordinary practices			
			Availability of private resources for recovery	degree	yes/no			
			Availability of private resources for recovery	income/per capita	high/average/low			
	Community	Affected community's resilience to the consequences of a catastrophe	Access to insurance	binary, coverage	yes/no, percentage of coverage			
			Aging population, low fertility rates		indexes			
			Local condition of aged population	autonomous/not autonomous, relatively healthy/not healthy	autonomous/not autonomous, relatively healthy/not healthy			
			Employment rate	degree	high/medium/low			
			Annual population growth rate (over the last five years)	degree	high/medium/low/negative			
	Institutions	Transparency, reliability and trustability of institutions in charge of reconstruction	Immigration index	degree	high/medium/low/negative			
			Social networking	degree	high/medium/low/negative			
			Criminality rate	degree	high/medium/low			
			Conflict among social/ethnic groups	degree	high/medium/low			
			Trust in institution	degree	high/medium/low (from sociological surveys when available)			
	Economic stakeholders	Capacity and willingness of stakeholders to reinvest in affected areas	Transparency in funds allocation	Existence of public information and independent control mechanisms	yes/no			
			Long term vision	Existence of strategic development/land use plans	yes/no			
			Insurance coverage	binary, coverage	Yes/no percentage			
			Dependence of economic actors on loss of environmental goods	binary, coverage	Yes/no percentage			
			Prevalent tourist activity, agricultural activity	percentage				

Πίνακας 4: Προσαρμοστικότητα, ικανότητα επανάκαμψης μακροπρόθεσμα (Resilience, response capability in the long run)

Κλίμακα του Χρόνου της Καταστροφής	Χρόνος	Σύστημα	Στοιχείο
	Στάδιο ΠΡΙΝ την καταστροφή (Mitigation Capacity)	Φυσικό Περιβάλλον	Δασικό Οικοσύστημα
		Δομημένο Περιβάλλον	Οικισμοί/ Δημ. Ενότητες
		Κοινωνικο-Οικονομικό Σύστημα	Πληθυσμός
	Στάδιο ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ της καταστροφής (Physical Vulnerability)	Φυσικό Περιβάλλον	Δασικό Οικοσύστημα
		Κοινωνικο-Οικονομικό Σύστημα	Πληθυσμός
		Δομημένο Περιβάλλον	Οικισμοί
	Στάδιο ΜΕΤΑ την καταστροφή (Resilience)	Φυσικό Περιβάλλον	Δασικό Οικοσύστημα
		Κοινωνικο-Οικονομικό Σύστημα	Πληθυσμός
		Δομημένο Περιβάλλον	Οικισμοί

Εικόνα 5: Συνολικός Πίνακας μελέτης της τρωτότητας κάθε εξεταζόμενου συστήματος στις διάφορες φάσεις διαχείρισης του κύκλου καταστροφής

(Πηγή: Ιδία επεξεργασία)

Για κάθε ένα εξεταζόμενο σύστημα (φυσικό περιβάλλον, δομημένο περιβάλλον, κοινωνικο-οικονομικό σύστημα) κατασκευάζεται σε κάθε κλίμακα του χρόνου καταστροφής, από το στάδιο πριν την εκδήλωση της έως και τη φάση της αποκατάστασης, ο αντίστοιχος πίνακας με τις παραμέτρους που λαμβάνονται κάθε φορά υπόψη καθώς και οι αντίστοιχοι κατά περίπτωση χάρτες σε περιβάλλον GIS (εφόσον τα δεδομένα καθίστανται αξιοποιήσιμα για επεξεργασία και χαρτογραφική απεικόνιση).

ΜΕΡΟΣ 2^ο: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΑΝΔΡΑΣ ΕΙΔΥΛΛΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Ως περίπτωση μελέτης, για την εξέταση των προαναφερθέντων εννοιών (της έκθεσης, της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας) όσον αφορά τις δασικές πυρκαγιές, επιλέγεται και εξετάζεται ο Δήμος Μάνδρας- Ειδυλλίας της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής. Για την επιλογή του συγκεκριμένου δήμου, όσον αφορά στην εκτίμηση της τρωτότητας και μελέτη της προσαρμοστικότητάς του έναντι του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών, λήφθηκε υπόψη το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του καλύπτεται από δάση και δασικές εκτάσεις κάτι που σε συνδυασμό με την εγγύτητα του με την Αθήνα και τη σημασία αυτών των δασών ως πνεύμονα ζωής για τους κατοίκους της, καθιστούν το διακύβευμα πολύ μεγάλο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η φυσιογνωμία της περιοχής μελέτης

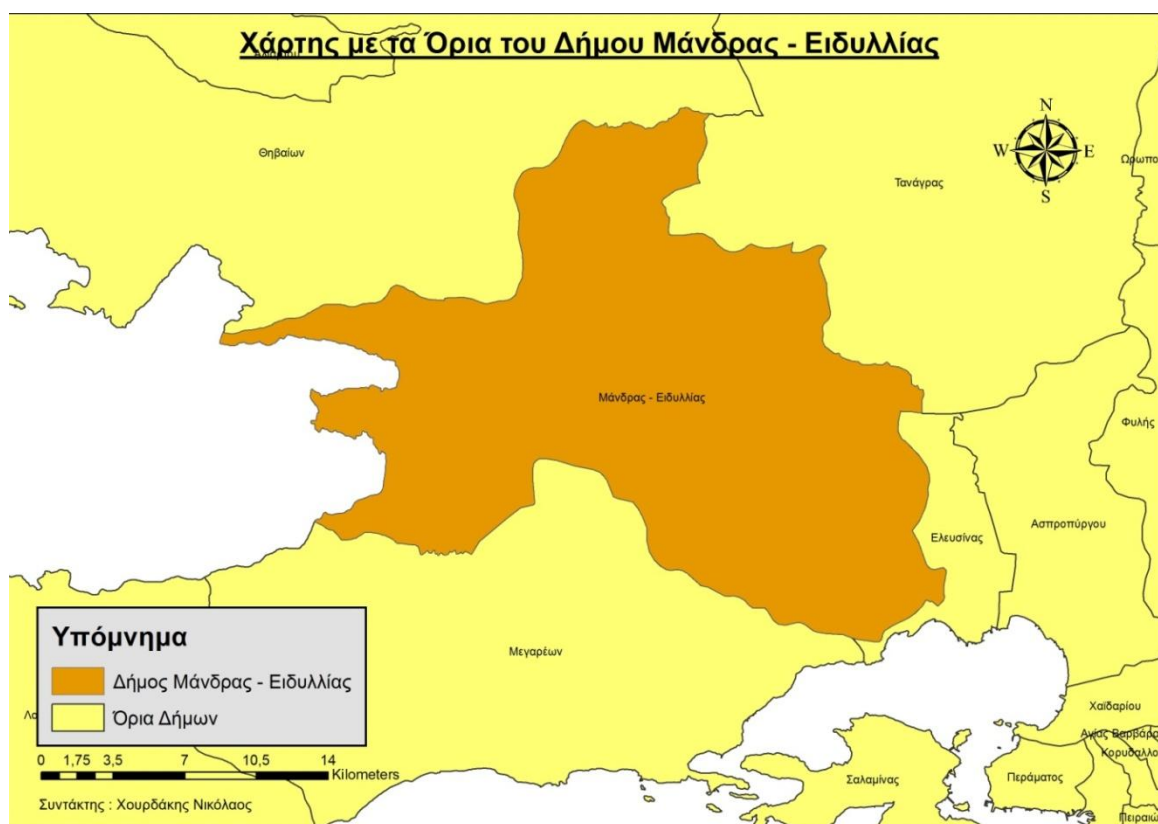
3.1 Φυσικο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Ο Δήμος Μάνδρας- Ειδυλλίας εντάσσεται στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής και στην Περιφέρεια Αττικής. Με βάση το «Πρόγραμμα Καλλικράτης» προέκυψε από τη συνένωση των Δήμων *Μάνδρας*, *Βιλίων* και *Ερυθρών* και της Κοινότητας *Οινόης* και έχει έδρα τη Μάνδρα. Η εξεταζόμενη περιοχή έχει διαμορφώσει μια χωρική φυσιογνωμία βάσει

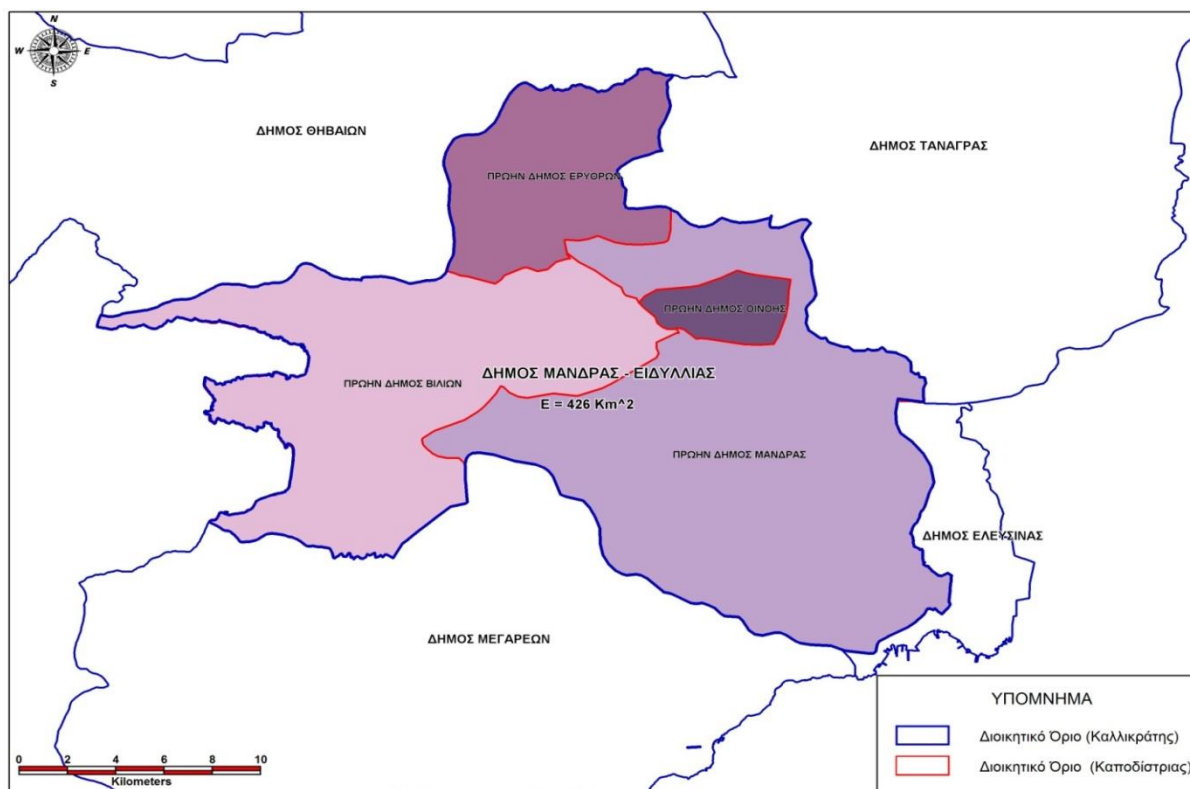


Εικόνα 6: Η θέση του Δήμου στη χωρική Ενότητα του Ν. Αττικής

της ευρύτερης χωρικής ενότητας στην οποία ανήκει. Χωρικά εντάσσεται στο Θριάσιο Πεδίο (μαζί με τους Δήμους Ελευσίνας και Ασπρόπυργου και την Κοινότητα Μαγούλας), το οποίο αποτελεί μία περιμετρικά (Δυτικά, Βόρεια και Ανατολικά) κλειστή κοιλάδα στο κέντρο της Δυτικής Αττικής, ενώ στα νότια είναι ανοιχτή προς τον Σαρωνικό Κόλπο. Ο Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας καταλαμβάνει μεγάλο τμήμα της ενδοχώρας της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής και συνορεύει **νότια και ανατολικά** με τον Δήμο Ελευσίνας και την Κοινότητα Μαγούλας αντίστοιχα, **νοτιοδυτικά** με το Δήμο Μεγάρων, **βόρεια** με το Δήμο Θηβαίων, **βορειοανατολικά** με το δήμο Δερβενοχωρίων και **βορειοδυτικά** με τον Δήμο Πλαταιών .



Εικόνα 7: Η θέση του Δήμου στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτ. Αττικής και γειτνίαση με όμορους Δήμους



Εικόνα 8: Διοικητική Διαίρεση του Δήμου σε δημ. Ενότητες πριν το Καλλικράτη

Ο Δήμος Μάνδρας- Ειδύλλιας έχει **έκταση 426.26 τ.χλμ.**, από τα 3.808 τ.χλμ. της εκτάσεως της Περιφέρειας Αττικής (καταλαμβάνει δηλ. περίπου το 11% της εκτάσεως του) και είναι ο μεγαλύτερος στο Νομό Αττικής και ένας από τους μεγαλύτερους σε έκταση δήμους της χώρας μας . Ο ρόλος του Δήμου στον ευρύτερο εθνικό χώρο, αλλά και χαρακτηριστικά κυρίως της χωρικής ενότητας εκείνης του Δήμου, που παρουσιάζει εγγύτητα στον άξονα της Αττικής Οδού και της Εθνικής Οδού Αθηνών – Κορίνθου, έχει επηρεαστεί από τον μητροπολιτικό χαρακτήρα της ευρύτερης μητροπολιτικής περιοχής της πρωτεύουσας. Επίσης η ύπαρξη του κύριου οδικού άξονα της παλαιάς Εθνικής οδού Αθηνών Θηβών, υπεραστικής σημασίας, καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τη λειτουργία και τη δυναμική του Δήμου.

3.1.1 Μορφολογία περιοχής

Τη μεγαλύτερη έκταση στην ενότητα Δήμων Θριάσιου Πεδίου, Δυτικής Αττικής καταλαμβάνει με ποσοστό 61% ο Δήμος Μάνδρας- Ειδυλλίας και πιο συγκεκριμένα η Δημοτική Ενότητα Μάνδρας. Αναφορικά με τη μορφολογία της περιοχής, κύριο χαρακτηριστικό του Δήμου είναι οι έντονες εδαφικές κλίσεις και η εναλλαγή των τοπίων και του ανάγλυφου. Το ανάγλυφο της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται **ορεινό στο δυτικό και βόρειο τμήμα** της (600m έως 800m), **ημιορεινό** έως **λοφώδες** στη ζώνη των 100m έως 600m και **πεδινό προς τη παραλιακή ζώνη –νοτιοανατολικά-** καθώς και στις κοιλάδες των ποταμών (0m έως 100m). Το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται από

ήπιες *μορφολογικές κλίσεις της τάξης των 2% έως 17%.Μορφολογικές κλίσεις μεγαλύτερες του 17% παρατηρούνται σε ένα σημαντικό τμήμα της περιοχής μελέτης, στις πλαγιές των ορεινών όγκων*. Οι κλίσεις γενικά δεν ξεπερνούν το 60%, εκτός από ορισμένες θέσεις τοπικής σημασίας (πχ: μισγάγγειες, πρηνή δρόμων, εκσκαφές λατομείων-μεταλλείων).

3.1.2 Φυτοκάλυψη περιοχής

Οι βασικότεροι παράγοντες, που συνέβαλαν στο χαρακτήρα της υπάρχουσας βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αττικής, είναι η μακρόχρονη ανθρωπογενής επίδραση (υλοτομίες, βοσκή, εκχερσώσεις, δημιουργία οικισμών, πυρκαγιές) και το κλίμα. Στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αττικής, διακρίνονται **3 ζώνες βλάστησης**, οι οποίες ξεκινούν από τη θάλασσα και φθάνουν ως τις κορυφές των βουνών της Πάρνηθας και του Πατέρα: Οι **θερμομεσογειακές** διαπλάσεις της Ανατολικής Μεσογείου, (*Olea Ceratonia*) ξεκινούν από τη θάλασσα και καλύπτουν τις πεδινές και ξηροθερμικές περιοχές. Χαρακτηριστικά φυτά είναι ο **σχίνος, το πουνάρι, η αφάνα** και εν μέρει η άρκευθος και η χαλέπιος πεύκη. Η ζώνη αυτή, καταλαμβάνει κυρίως τις περιοχές με το μικρότερο υψόμετρο. Η **Μεσομεσογειακή** διάπλαση της Αριάς (*Quercion Illicis*) βρίσκεται υψομετρικά πάνω από την προηγούμενη ζώνη, και καταλαμβάνει υγρότερες περιοχές. Στη ζώνη αυτή έχουμε απρόσκοπτη εξάπλωση **της χαλεπίου πεύκης**, (με πολύ σημαντικά δάση χαλεπίου πεύκης) ενώ άλλα χαρακτηριστικά είδη είναι η κουτσουπιά, το χρυσόξυλο, η κουμαριά. Η **ορομεσογειακή διάπλαση της κεφαλληνιακής ελάτης** (*Abietum Cephallonicae*) καταλαμβάνει τις κορυφές των δύο βουνών (Κιθαιρώνα και Πατέρα), ενώ στην Πάρνηθα συγκροτεί ένα αρκετά αξιόλογο δάσος. Στη ζώνη αυτή, που έχουμε μικρή ξηροθερμική περίοδο και μεγαλύτερο ύψος βροχοπτώσεων, κύριο είδος και εκπρόσωπος της ζώνης είναι η ελάτη.

Τα δάση και οι δασικές εκτάσεις είναι η κύρια μορφή κάλυψης του εδάφους στην ευρύτερη περιοχή (καταλαμβάνουν πάνω από το μισό της συνολικής έκτασης – περίπου το 70%). Η μορφή των δασών, όπου δεν έχει διαταραχθεί πρόσφατα από πυρκαγιές είναι αρκετά καλή. Οι χορτολιβαδικές εκτάσεις στην ευρύτερη περιοχή είναι λιγότερες. Χρησιμοποιούνται ως βοσκότοποι, γεγονός που συμβαίνει και με τις περισσότερες δασικές εκτάσεις και τα δάση της Ελλάδας. **Στην περιοχή αυτή της Δυτικής Αττικής, η βοσκή είναι κυριολεκτικά ανεξέλεγκτη, αφού παρατηρείται ακόμη και σε πρόσφατα καμένες περιοχές**. Στην άμεση περιοχή του έργου, σύμφωνα με στοιχεία του χάρτη κάλυψης γης (CORINE - LandCover) αλλά και από επιτόπιες παρατηρήσεις, παρατηρείται θαμνώδης

βλάστηση και δάσος πεύκης. Από όλα τα είδη της βλάστησης, κανένα δεν θεωρείται σπάνιο ή με ιδιαίτερη οικολογική ή άλλη αξία. Στα νότια του προτεινόμενου χώρου, η βλάστηση γίνεται περισσότερο δενδροειδής. Ειδικότερα, με βάση τους κωδικούς του CORINE, η άμεση περιοχή του έργου κατατάσσεται στην κατηγορία 323 «Σκληροφυλλική βλάστηση», ενώ υπάρχει και ένα μικρό τμήμα του χώρου στην κατηγορία 324 «Μεταβατικές δασώδεις θαμνώδεις εκτάσεις». (Επιχειρησιακό πρόγραμμα Ανάπτυξης Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας 2011-2014)

α) Όρος Κιθαιρώνας

Ο Κιθαιρώνας είναι κυριολεκτικά κατάφυτος από κοινά πεύκα (χαλέπιος πεύκη) στα χαμηλά και από έλατα (κεφαλληνιακή ελάτη) στα ψηλά. Πολλές πλαγιές του είναι αδιάβατες από την πυκνή βλάστηση, έχει όμως δοκιμαστεί από πυρκαγιές μέχρι και πρόσφατα. Τα δάση του Κιθαιρώνα από έλατα, πεύκα, μεγάλα πουρνάρια, φιλικία, κέδρα και αγριοφυστικιές ήταν ονομαστά από την αρχαιότητα. Έχουν καταγραφεί 835 φυτικά είδη. Εκμεταλλευόμενοι τα πυκνά δάση του Κιθαιρώνα οι κάτοικοι των γύρω περιοχών και κυρίως των Βιλίων ασχολήθηκαν με την συλλογή και την επεξεργασία της ρητίνης. Η οριοθετημένη από το πρόγραμμα καταγραφής βιοτόπων Corine έχει συνολική έκταση 28.000 στρέμματα με ελάχιστο υψόμετρο 800 μέτρα και μέγιστο υψόμετρο τα 1407 μέτρα. Οι κύριοι τύποι οικοσυστημάτων στην περιοχή του όρους Κιθαιρώνα είναι οι εξής:

- Δασικά οικοσυστήματα
- Υποβαθμισμένα χερσαία οικοσυστήματα
- Παραποτάμια οικοσυστήματα

Όσον αφορά τα δασικά οικοσυστήματα αυτά εντοπίζονται περισσότερο στις υψηλότερες περιοχές καθώς και στο νοτιοδυτικό τμήμα του όρους. Η ποικιλία των ειδών της βλάστησης είναι εμφανής. Στις υψηλότερες περιοχές η κυριαρχούσα βλάστηση ήταν τα δάση της Κεφαλληνιακής ελάτης τα οποία καταλάμβαναν μια ενιαία και εκτεταμένη έκταση. Νότια και βορειοανατολικά της βλάστησης της Κεφαλληνιακής ελάτης εκτείνονταν μια μια εκτεταμένη ζώνη με υποβαθμισμένη, λόγω της βόσκησης, βλάστηση κωνοφόρων (*Pinus halepensis*). Στο νότιο ανατολικό τμήμα του ελατοδάσους υπήρχε και ένα αμιγές πευκοδάσος. Βόρεια της ζώνης των ελάτων η σκληροφυλλική βλάστηση ήταν σε καλύτερη κατάσταση, ενώ στο δυτικό τμήμα και ιδιαίτερα στο νομό Βοιωτίας εκτείνονταν δάση χαλεπίου πεύκης. ***Το εκτεταμένο και υψηλού εξελικτικού σταδίου δάσος Κεφαλληνιακής ελάτης έχει μετατραπεί σε ζώνη φυσικών βοσκοτόπων, σε ζώνη θάμνων και βοσκοτόπων και σε μεταβατικές δασώδεις – θαμνώδεις***

εκτάσεις. Η μεταβολή των φυτοκοινοτήτων ανάμεσα την περίοδο 1960 – 1987 στο όρος Κιθαιρώνας είναι χαρακτηριστική αντιπροσωπευτική της υποβάθμισης των οικοσυστημάτων στο Αττικό τοπίο κατά τα τελευταία 30 χρόνια. Ο πρίνος και δευτερευόντως το φιλίκι απαντώνται στον μεν δυτικό τμήμα του βουνού όπου κυριαρχεί η ελάτη, σε μίξη κατ'άτομο, ομάδες και στα διάκενα, ενώ στο ανατολικό μισό όπου δεν υπάρχει η ελάτη συγκροτούν θαμνώνες μέσης πυκνότητας, σε μεγάλο ποσοστό μίξης στην περιοχή αυτή με τον οξύκεδρο (*Juniperus oxycedrus*). Εκτός από τα ανωτέρω είδη συναντώνται επίσης διάσπαρτα προς τα χαμηλότερα ο Φράξος (*Fraxinus ornus*), η Οστριά (*Ostrya carpinifolia*) και η Κουμαριά (*Arbutus unedo*). (ΟΡΣΑ, 2011)

β) Όρος Πατέρα

Ένα μεγάλο μέρος του Πατέρα που ήταν κυριολεκτικά κατάφυτο από πεύκα και πουρνάρια κάηκε στη μεγάλη πουρκαγιά του 1985. Ακόμη βέβαια έχει πεύκα, σχίνα, κουμαριές και έλατα στις ψηλές κορυφές του. Έλατα υπάρχουν ακόμη και στη ΒΔ άκρη του, μεταξύ Κολοσούρας και Γκορίτσας, καθώς και στο Καρύδι. Η οριοθετούμενη από το πρόγραμμα καταγραφής βιοτόπων Corine περιοχή ανέρχεται σε 55.000 στρέμματα με χαμηλότερο υψόμετρο τα 600 μέτρα και υψηλότερο τα 1.132 μέτρα.

Οι κύριοι τύποι οικοσυστημάτων που παρουσιάζονται στο όρος Πατέρα είναι οι εξής :

- Δασικά οικοσυστήματα
- Υποβαθμισμένα χερσαία οικοσυστήματα
- Παραποτάμια οικοσυστήματα

Τα δασικά οικοσυστήματα ήταν εξαιρετικά εκτεταμένα και ομοιογενή στο όρος Πατέρα. Στις υψηλότερες κορυφές υπήρχε ομοιογενές δάσος κεφαληνιακής ελάτης και περιφερειακά αυτής εκτεινόταν μια σημαντική έκταση με πευκοδάση υψηλού εξελικτικού σταδίου. Μόνο στα δυτικά της οριοθετημένης περιοχής υπήρχε αραιή βλάστηση πευκοδάσους. Οι ζώνες που κυριαρχούν είναι εκείνες των μεταβατικών δασικών – θαμνωδών εκτάσεων, των εκτάσεων με σκληροφυλλική βλάστηση και των εκτάσεων με αραιή βλάστηση. (ΟΡΣΑ, 2011)

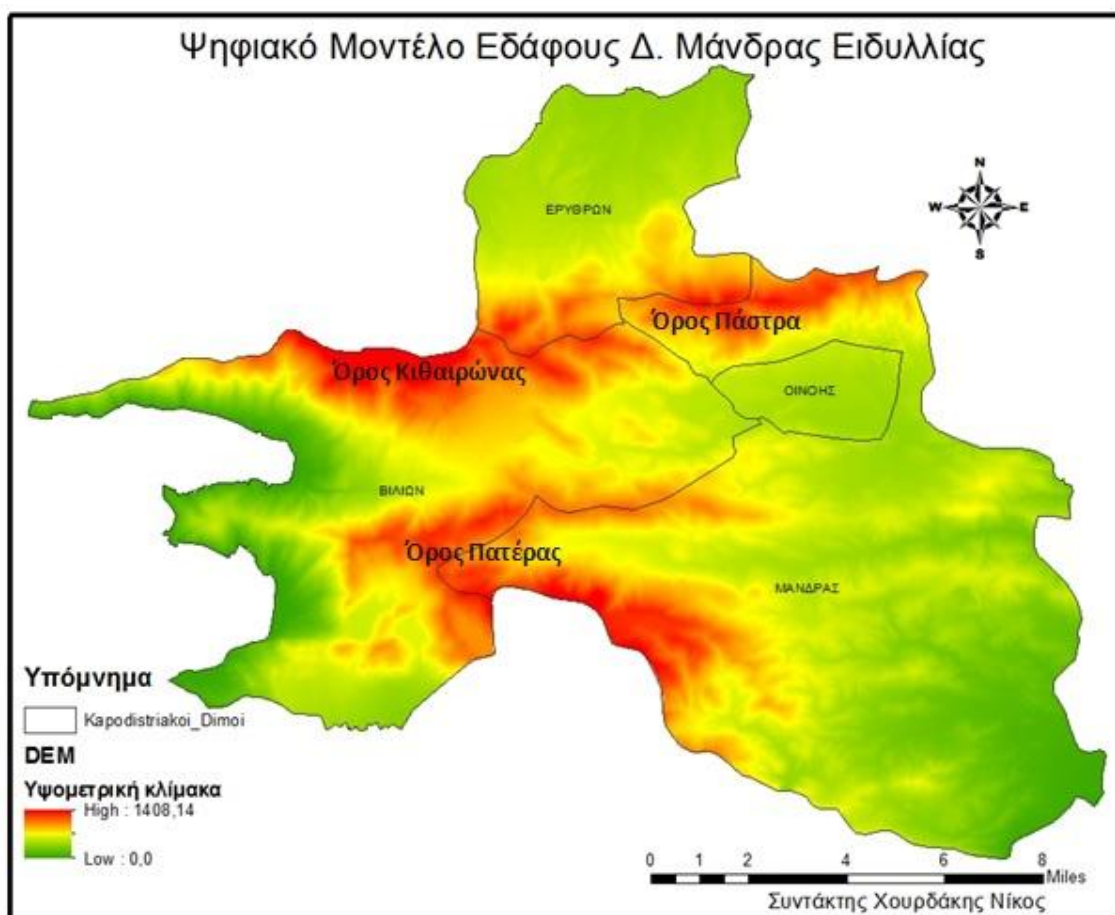
γ) Όρος Πάστρα

Στα ψηλά η Πάστρα είναι γυμνό βουνό, όπως και όλη σχεδόν η βόρεια πλευρά της, όπου κυριαρχούν τα φρύγανα και τα πουρνάρια. Στη νότια πλευρά της, από τη ρεματιά Χούνη μέχρι τη Μονή Οσίου Μελετίου και τη δίοδο Πόρτες, έχει πάρα πολλά πεύκα και κουμαριές. Οι ψηλές κορυφές της την άνοιξη είναι ένας απέραντος λουλουδότοπος.

Στο βουνό συναντώνται οι εξής φυτοκοινωνικές διαπλάσεις :

- Η φυτοκοινωνική διάπλαση των κωνοφόρων με σημαντικότερα είδη τη Χαλέπιο Πεύκη, που σε πολλά σημεία προέρχεται από αναδάσωση.
- Η φυτοκοινωνική διάπλαση των σκληρόφυλλων αείφυλλων – πλατύφυλλων όπου επικρατεί η φυτοκοινωνική ένωση του Πρίνου και του Φιλικού. Ο Πρίνος συναντάται σε ολόκληρη την έκταση που δεν καλύπτεται από δάσος Ελάτης και Χαλεπίου ή Τραχείας Πεύκης, όπου συγκροτεί θαμνώνες σε μεγάλο ποσοστό μίξης με τον Οξύκεδρο και λιγότερο με το Φιλίκι.

Ο Πρίνος στη δασοσκεπή με Ελάτη η Πεύκη, απαντάται σποραδικά κατά θέσεις σαν υπόροφος. Εκτός από τα ανωτέρω είδη υπάρχουν επίσης διάσπαρτα μεμονωμένα άτομα Οστρυάς (*Ostrya carpinifolia*), Ψευδακακίας, καθώς και είδη θάμνων όπως Ερείκη *Erica arborea*). (ΟΡΣΑ,2011)



Εικόνα 9: Ψηφιακό μοντέλο εδάφους και απεικόνιση Ορεινών όγκων στην περιοχή του Δήμου

(Πηγή: Ιδία επεξεργασία)

3.2 Δημογραφικά χαρακτηριστικά του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας

Ο πληθυσμός του Δήμου Μάνδρας-Ειδυλλίας, πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτη και σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ για το έτος 2001 ανερχόταν σε 20.098 κατοίκους . Βάσει της απογραφής της ΕΣΥΕ για το έτος 2011, **ο δήμος έχει μόνιμο πληθυσμό 17.698 κατοίκους** και είναι τρίτος στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής. Η μείωση αυτή του πληθυσμού που εμφανίζεται κατά τη δεκαετία 2001-2011 (της τάξεως του 12%) μπορεί και να οφείλεται κατά ένα μέρος στη δυσχερή οικονομική κατάσταση που έχει περιέλθει ολόκληρη η χώρα τα τελευταία κυρίως χρόνια, απόρροια της οικονομικής κρίσης, καθώς και στην αστικοποίηση για λόγους που έχουν να κάνουν κυρίως με την εύρεση εργασίας δεδομένου ότι δραστηριότητες που έχουν να κάνουν με την πρωτογενή παραγωγή στην περιοχή έχουν αρχίσει να εγκαταλείπονται.

Δήμος	Πραγματικός Πληθυσμός		Νόμιμος Πληθυσμός		Μόνιμος Πληθυσμός	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Μάνδρας-Ειδυλλίας	20.098	17.698	17.984	17.721	18.677	17.885

Πίνακας 5: Συγκριτικός πίνακας πληθυσμιακής κατάστασης του Δήμου

(Πηγή: ΕΣΥΕ, Επεξεργασία συντάκτη)

3.2.1 Σύνθεση του πληθυσμού κατά ηλικία

Η ηλικιακή σύνθεση του Δήμου φαίνεται στον πίνακα παρακάτω. Ο δείκτης γήρανσης (ο λόγος του ποσοστού συμμετοχής της ηλικιακής κατηγορίας 65 ετών και άνω στο σύνολο του πληθυσμού που έχει απογραφεί στο Δήμο, προς το ποσοστό συμμετοχής της ηλικιακής κατηγορίας έως 14 ετών) σύμφωνα με την απογραφή του 2011, είναι ίσος με **1,19 για το Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας**, γεγονός που καταδεικνύει μία ελαφρά υπεροχή των μεγαλύτερων ηλικιών έναντι των νεότερων. Αξίζει να αναφερθεί το μέγεθος των «**ευαίσθητων ηλικιών**», ήτοι των παιδιών 0-14 ετών (2.814 άτομα) καθώς και των ηλικιωμένων άνω των 65 ετών (3.361 άτομα), οι οποίοι αποτελούν το 15,73% και 18,79% αντίστοιχα του συνολικού πληθυσμού (συνολικά 34,52%).

Περιγραφή	Αμφότερων των φύλων																		
	Σύνολο	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85+
ΔΗΜΟΣ ΜΑΝΔΡΑΣ - ΕΙΔΥΛΛΙΑΣ	17.885	1.017	910	887	862	958	1.163	1.488	1.406	1.372	1.188	1.156	1.054	1.063	907	931	706	494	323
ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΜΑΝΔΡΑΣ ΚΑΙ ΟΙΝΟΗΣ	13.270	808	721	705	643	726	908	1.153	1.118	1.063	880	865	764	725	593	628	462	321	187
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΙΛΙΩΝ	1.753	71	78	65	64	77	72	125	104	112	108	86	125	149	136	147	110	69	55
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΥΘΡΩΝ	2.862	138	111	117	155	155	183	210	184	197	200	205	165	189	178	156	134	104	81

Πίνακας 6: Πληθυσμός Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας ανα ηλικιακή ομάδα

(Πηγή: ΕΣΥΕ- Απογραφή 2011)

3.2.2 Πυκνότητα πληθυσμού

Η πληθυσμιακή πυκνότητα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους δείκτες για την αποτίμηση των συνθηκών διαβίωσης σε μια περιοχή καθώς προσδιορίζει τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής, και εν μέρει το βαθμό ανάπτυξης της ενώ επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του οικιστικού αποθέματος και των νοικοκυριών. Επηρεάζεται, επίσης, από την ανάμειξη άλλων, πλην κατοικίας, χρήσεων που δεν μπορούν να διαχωριστούν. Όπως δείχνει η κατανομή του πληθυσμού στο εσωτερικό του Δήμου, οι εξωαστικές περιοχές, δηλαδή οι περιοχές που βρίσκονται έξω από το αστικό κέντρο της Μάνδρας, παρουσιάζουν αρκετά χαμηλή πυκνότητα. Εξαίρεση αποτελεί ο αστικός ιστός των Βιλίων με πυκνότητα πληθυσμού της τάξης των 12κατ./ Km² και ο αστικός ιστός των Ερυθρών.

Σημαντικό, λοιπόν, για την υπό εξέταση περιοχή, είναι η ιδιαίτερα μικρή αλλά συνεχώς αυξανόμενη πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, που σήμερα αγγίζει τους **41,95 κατ./ τ.χλμ.**

3.3 Οικονομικά χαρακτηριστικά του Δήμου

Η εξέταση των χαρακτηριστικών του εργατικού δυναμικού της περιοχής μελέτης, σύμφωνα με τα στοιχεία των Απογραφών Πληθυσμού της ΕΣΥΕ (2001) αντικατοπτρίζει το χαρακτήρα της αγοράς εργασίας. Τα βασικά χαρακτηριστικά του εργατικού δυναμικού, της απασχόλησης και της ανεργίας, όπως εμφανίζονται στους Πίνακες παρακάτω είναι τα εξής:

Οικονομικά χαρακτηριστικά ανά Δημ. Ενότητα του Δήμου							
Δ.Δ.	Άνεργοι		Οικον. Μη ενεργοί		Οικον. Ενεργοί		Συνολ.Πληθ.
Μάνδρα	561	10,73%	7.512	58,97%	5.227	41,03%	12.739
Βιλλίων	101	10,97%	1.331	59,10%	921	40,90%	2.252
Ερυθρί	105	8,91%	1.927	62,06%	1.178	37,94%	3.105
Οινόης	18	8,26%	363	62,48%	218	37,52%	581
Σύνολο	785	9,72%	11.133	60,65%	7.544	39,35%	18.677

Χωρική Ενότητα	Άνεργοι		Οικον. Μη ενεργοί	Οικον. Ενεργοί
Νομαρχία Δυτ. Αττικής	7.778	12,55%	69.442	61.956
Περιφέρεια Αττικής	166.912	9,56%	1.788.261	1.746.101

Πίνακας 7: Οικονομικά χαρακτηριστικά ανα Δημοτική Ενότητα του Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας σε σύγκριση με της Νομαρχίας Δυτ. Αττικής και Περιφέρειας Αττικής

(Επεξεργασία συντάκτη με βάση την Απογραφή του 2001,ΕΣΥΕ)

Στην περίπτωση του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας (αφορά και τα 4 Δημοτικά Διαμερίσματα κατά την απογραφή του 2001) το ποσοστό του ενεργού πληθυσμού βρίσκεται ελαφρώς χαμηλότερα από τα αντίστοιχα ποσοστά του συνόλου της Αττικής και ελαφρώς υψηλότερα από τα αντίστοιχα του ηπειρωτικού τμήματος της Νομαρχίας Δυτικής Αττικής. Το ποσοστό, κατά το 2001, του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ανέρχεται περίπου στο 40% του συνολικού πληθυσμού. Ως προς τη συμμετοχή του ενεργού πληθυσμού και σε σύγκριση με τον εθνικό μέσο όρο, ο Δήμος υπολείπεται κατά 2,74 % αφού αυτή ανέρχεται στο 42,09% στο σύνολο της χώρας.

Η ένταση της ανεργίας (ποσοστό ανεργίας) στην περιοχή του Δήμου συνολικά κατά το 2001 (10,4%) διαμορφώνεται σε χαμηλότερα επίπεδα τόσο σε σύγκριση με την Νομαρχία Δυτικής Αττικής (12,55%) όσο και με το σύνολο της χώρας (11,10%). Το ποσοστό ανεργίας στην περιοχή μελέτης βρίσκεται στα ίδια υψηλά επίπεδα σε σχέση με τον περιφερειακό και νομαρχιακό μέσο όρο, γεγονός που οφείλεται στη σοβαρή μείωση του δευτερογενή και στην κυριαρχία του τριτογενή τομέα, ο οποίος δεν έχει τη δυνατότητα να απορροφήσει το σύνολο του εργατικού δυναμικού.

Σχετικά με τα ποσοστά απασχόλησης στο Δήμο ο πρωτογενής τομέας ανέρχεται σε 12,92%, ο δευτερογενής σε 24,05% και ο τριτογενής τομέας σε 63,04% του ΟΕΠ του Δήμου. Η απασχόληση στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από τον έντονο κλαδικό προσανατολισμό προς τον δευτερογενή με έμφαση στις βιομηχανίες, τις βιοτεχνίες και τα επαγγελματικά εργαστήρια και τριτογενή τομέα και ιδιαίτερα χονδρεμπόριο, αποθήκευση («logistics»).

Ποσοστά απασχολουμένων στην περιοχή μελέτης ανά παραγωγικό τομέα απασχόλησης, 2001			
Δ.Δ.	Πρωτογενή	Δευτερογενή	Τριτογενή
Μάνδρας	1,49%	37,08%	61,43%
Βιλίων	12,27%	16,60%	71,13%
Ερυθρών	16,81%	20,10%	63,09%
Οινόης	21,10%	22,40%	56,50%
Σύνολο (Μ.Ο.)	12,92%	24,05%	63,04%

Πίνακας 8: Ποσοστά απασχολουμένων στην περιοχή μελέτης ανα παραγωγικό τομέα απασχόλησης,

(Πηγή ΕΣΥΕ 2001, επεξεργασία συντάκτη)

Ο Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας συγκεντρώνει το 18% της επιχειρηματικής δραστηριότητας του Θριασίου Πεδίου. Οι δραστηριότητες του μεταποιητικού τομέα, στην περιοχή μελέτης, κυριαρχούν. Στην μελετώμενη περιοχή λειτουργούν 290 επιχειρήσεις, οι οποίες αποτελούν το 31,15% του συνόλου των επιχειρήσεων στο Δήμο για το 2003. Οι βασικές δραστηριότητες του μεταποιητικού τομέα που εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης αφορούν κατ' αρχάς τις κατασκευές (42,41%), την κατασκευή μεταλλικών προϊόντων, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού (13,45%), την κατασκευή επίπλων, λοιπές βιομηχανίες μ.α.κ. (7,93%) και τέλος την κατεργασία και δέψη δέρματος κατασκευή ειδών ταξιδίου (αποσκευών), τσαντών, ειδών σελλοποιίας, ειδών σαγματοποιίας και υποδημάτων (1,03%). Σημαντικό μέρος των επιχειρήσεων του μεταποιητικού κλάδου, καταλαμβάνει η κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες και παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων (συνολικό ποσοστό 6,55%). Άλλωστε, στην περιοχή μελέτης υφίσταται μερικές από τις μεγαλύτερες χημικές βιομηχανίες της χώρας όπως η ΒΙΒΕΧΡΩΜ, η ECOLAB Α.Ε. Η βιομηχανική δραστηριότητα που σχετίζεται με την οικοδομική δραστηριότητα είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη στα όρια του Δήμου. Η βιομηχανία και η εμπορία ξύλου επίσης έχει μεγάλες μεταποιητικές μονάδες στην περιοχή μελέτης, ενδεικτικά αναφέρονται οι ELTOP ABEE και η ΔΑΡΜΑΚ ΑΕ. Η βιομηχανία τροφίμων και ποτών που συγκεντρώνει 15 επιχειρήσεις στην περιοχή εκπροσωπείται από μικρές μεταποιητικές μονάδες αλλά και μεγαλύτερες που δραστηριοποιούνται κυρίως στην τυποποίηση προϊόντων της ευρύτερης περιοχής λ.χ οиноποιία.

Τέλος είναι γεγονός ότι ο Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας αποτελείται από ομάδες ατόμων χαμηλού εισοδήματος λόγω των χαμηλών αξιών γης ,(σύμφωνα με την απογραφή του 2002 το μέσο δηλωθέν εισόδημα στο Δήμο ανέρχεται **στα 11.577 €**).

3.4 Διοικητική διαίρεση και οργάνωση του Δήμου

Ο Δήμος χωρίζεται σε 4 Δημοτικές Ενότητες, οι οποίες ταυτίζονται με τα όρια των Δήμων και της Κοινότητας που συνενώθηκαν για τη δημιουργία του.

Δημ.Ενότητα	Πληθυσμός		Έκταση (Km ²)	Ανα τετρ.χλμ. (Km ²)
	2001	2011		
Μάνδρας	12.792	12.888	205,77	62,63
Βιλίων	3.215	1.753	144,85	12,10
Οινόης	765	382	14,43	26,47
Ερυθρών	3.326	2.862	61,15	46,80
Σύνολο Δήμου	20.098	17.885	426,26	

Πίνακας 9:Πληθυσμός και έκταση Δημ. Ενότητων Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας

Δημοτική Ενότητα Μάνδρας

Η Δημοτική Ενότητα Μάνδρας αναπτύσσεται σε 12 οικισμούς οριοθετημένους και μη. Από το σύνολο των οικισμών του Δήμου, η πόλη της Μάνδρας έχει το μεγαλύτερο πληθυσμό ήτοι 11.327 κατοίκους. Τμήμα του οικιστικού ιστού της πόλης αποτελεί οικισμό προϋφιστάμενο του 1923.

Αμέσως μετά τη Μάνδρα, που αποτελεί και τον μεγαλύτερο οικισμό με τον περισσότερο αστικό χαρακτήρα συγκεντρώνοντας μέρος διοικητικών και εμπορικών δραστηριοτήτων, ακολουθεί η **Αγία Σωτήρα** (ή κατά ΕΣΥΕ Αγ. Σωτήρα) με μεγάλη διαφορά και πληθυσμό περίπου 488 κατοίκων καθώς και η **Νέα Ζωή** με 518 κατοίκους, που ουσιαστικά εφάπτεται με τη Μάνδρα και αποτελεί Πολεοδομική Ενότητα του υφιστάμενου ΓΠΣ (ΠΕ 5). Η Μάνδρα με πληθυσμό 11.327 κατοίκους κατά την απογραφή του 2011, αποτελεί σήμερα μία σύγχρονη, δυναμικά αναπτυσσόμενη πόλη.

Σχετικά με τις παραγωγικές δραστηριότητες, στην περιοχή του Δήμου χωροθετούνται πλήθος επιχειρήσεων αποθήκευσης προϊόντων και διαμετακόμισης, κυρίως στις περιοχές περιμετρικά της εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου και της Αττικής Οδού, βιοτεχνίες και μονάδες μεταποίησης. Παράλληλα σε μεγάλο τμήμα της ενδοχώρας του Δήμου και κυρίως στις απομακρυσμένες ημιορεινές εκτάσεις απαντώνται δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα, δεντροκαλλιέργειες, μικρές κτηνοτροφικές μονάδες μη σταβλισμένες και ετήσιες καλλιέργειες

στο βορειοανατολικό τμήμα του Δήμου. ***Ο ορεινός χώρος είναι στην μεγάλη πλειοψηφία του δασικός και δεν φιλοξενεί παραγωγικές δραστηριότητες.***

Η εξόρυξη αποτελεί σημαντική δραστηριότητα στον Δήμο, καθώς μία μεγάλη μονάδα είναι χωροθετημένη βορειοανατολικά του οικισμού Μάνδρας. Στον βορειοδυτικό και δυτικό τμήμα του Δήμου χωροθετείται διάσπαρτη εντός οικιστικών συγκεντρώσεων αλλά κι εκτός αυτών, β' κατοικία.

Η Δημοτική Ενότητα Μάνδρας φαίνεται να διακρίνεται σε τρεις επιμέρους διαφορετικές χωρικές ενότητες :

α) Αστικό Κέντρο Μάνδρας: Το αστικό κέντρο της Μάνδρας αποτελεί μία ξεχωριστή ενότητα, καθώς αποτελεί μία δυναμική οικιστική συγκέντρωση που συνεχώς παρουσιάζει πληθυσμιακή αύξηση. Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνεται και η οικιστική συγκέντρωση της Νέας Ζωής που είναι συνεχόμενη με τον οικισμό Μάνδρας. Η καλή ποιότητα ζωής και η εγγύτητα με το κέντρο της Αθήνας ευνοούν την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για κατοικία στην περιοχή της Μάνδρας. Η πόλη της Μάνδρας είναι αυτόνομη κι εξυπηρετεί όλο τον Δήμο ως έδρα του αλλά και εμπορικό και διοικητικό του κέντρο. Η γειτνίαση με το ακόμη πιο δυναμικό κέντρο της πόλης της Ελευσίνας ευνοεί την λειτουργία της πόλης της Μάνδρας περισσότερο σαν περιοχή κατοικίας.

β) Η επιχειρηματική ζώνη κι οι περιοχές που συγκεντρώνεται η βιομηχανία κι οι αποθήκες. Η περιοχή αυτή είναι κυρίως γραμμική και περιλαμβάνει τις περιοχές εκατέρωθεν του εθνικού οδικού δικτύου (ΠΕΟΑΚ, ΝΕΟΑΚ, Αττική οδός) και τις θεσμοθετημένες βιομηχανικές περιοχές ή επιχειρηματικά πάρκα που χωροθετούνται νότια της ΝΕΟΑΚ και βόρεια της ΠΕΟΑΚ και εκατέρωθεν της Αττικής Οδού. Στις περιοχές αυτές είναι εγκατεστημένες επιχειρήσεις του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα της οικονομίας, διαμετακομιστικά κέντρα, logistics, μεταποιητικές μονάδες και άλλες επιχειρήσεις.

γ) Η ενδοχώρα: Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνεται η ενδοχώρα του Δήμου και κυρίως η εξωαστική περιοχή και όλο το υπόλοιπο τμήμα του που δεν περιλαμβάνεται σε καμία από τις παραπάνω δύο ενότητες. Σε αυτή την ενότητα ανήκει το σύνολο των ορεινών όγκων του Δήμου, των οικιστικών συγκεντρώσεων α' και β' κατοικίας, ο οριοθετημένος οικισμός Πανόραμα, και η αγροτική και δασική γη. Ο χαρακτήρας της ενότητας αυτής είναι κυρίως αγροτικός καθώς η πυκνότητα δόμησης είναι ιδιαίτερα μικρή και υπερισχύει το στοιχείο της φύσης. (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας 2011-14)

Δημοτική Ενότητα Βιλίων

Τα Βίλια (παλαιότερα Ειδύλια) είναι κωμόπολη της Δυτικής Αττικής, οικοδομημένη στην πλαγιά του Κιθαιρώνας, σε υψόμετρο 600 μέτρων. Η Δημοτική Ενότητα εκτείνεται από το Πόρτο Γερμενό, την Ψάθα και το Αλεποχώρι στα δυτικά, στις ακτές της Αλκυονίδος. Εμφανίζει πληθυσμό 1.753 κατοίκων, με μια πυκνότητα δόμησης 12,10 κάτ./Κμ² κατά το 2011 έναντι 22 κάτ./Κμ² κατά την απογραφή του 2001. **Η περιοχή στηρίζεται, κατά ένα μεγάλο μέρος, στη γεωργία, την κτηνοτροφία, τη μελισσοκομία, την αλιεία και τη ρητινοκαλλιέργεια**, ενώ διαθέτει γραφικά τουριστικά θέρετρα. Νοτιοδυτικά συνορεύει με τα Μέγαρα, βορειοανατολικά με τις Ερυθρές, ανατολικά με την Οινόη και νοτιοανατολικά με τη Μάνδρα. Προς βορρά συνορεύει με τις Πλαταιές και λοιπά χωριά της Βοιωτίας. Καθίσταται προσβάσιμη μέσω της Παλαιάς Εθνικής Οδού Αθηνών-Θηβών.

Στην κωμόπολη των Βιλίων υπάρχουν πολλά κειμήλια της βυζαντινής και χριστιανικής περιόδου. Ορισμένα από αυτά είναι ο Ιερός Ναός της Μεταμορφώσεως, ο οποίος χρονολογείται στο 1893, κατασκευής του αρχιτέκτονος Ερνέστο Τσίλερ, ο Ναός των Παμμεγίστων Ταξιαρχών του 1637, η εκκλησία του Αγίου Γεωργίου, η Παναγιά της Γκούρας στο Λεστόρι, ο Ναός Κοιμήσεως της Θεοτόκου του 14ου αιώνα μ.Χ και πολλοί άλλοι. Στον οικισμό του Πόρτο Γερμενό διασώζονται τα τείχη των αρχαίων Αιγιοσθενών, σημαντικό λιμάνι και οχυρό προς τον Κορινθιακό Κόλπο. Η έδρα των Βιλίων βρίσκεται μόλις μερικά χιλιόμετρα από το επίνειό της, το Πόρτο Γερμενό, σε ένα γραφικό κολπίσκο κάτω από τις πλαγιές του Κιθαιρώνας.

Δημοτική Ενότητα Ερυθρών

Οι Ερυθρές (παλαιότερα Κριεκούκι) βρίσκονται στα βορειοδυτικά του νομού, χτισμένες σε υψόμετρο 390 μέτρων στις ανατολικές πλαγιές του Κιθαιρώνα και έχουν συνολικό πληθυσμό 2.862 κατοίκων. Οι Ερυθρές οφείλουν το όνομά τους στην αρχαία βοιωτική πόλη των Ερυθρών που βρισκόταν στην ίδια περιοχή. Το σημερινό χωριό δημιουργήθηκε τον 15ο αιώνα από Αρβανίτες που εγκαταστάθηκαν στην περιοχή και σε αυτούς οφείλει την ονομασία του, Κριεκούκι (σημαίνει κόκκινο κεφάλι). Το χωριό μετονομάστηκε από Κριεκούκι σε Ερυθρές τη δεκαετία του 1950.

Δημοτική Ενότητα Οινόης

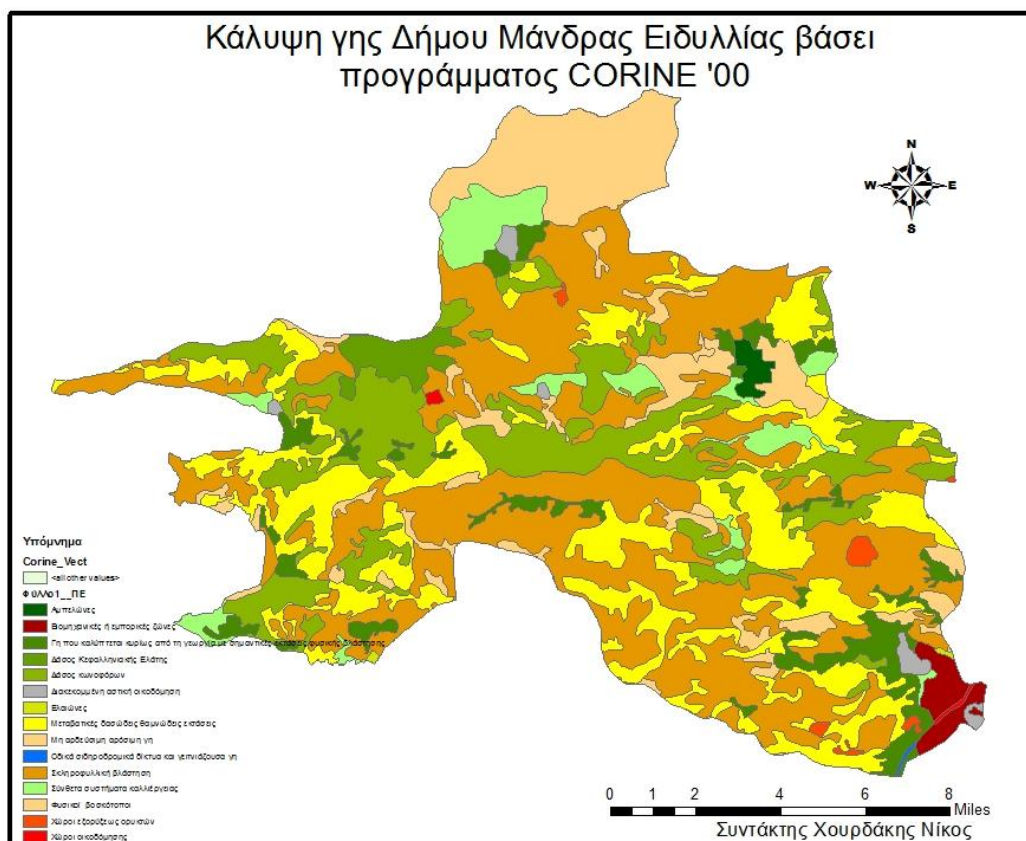
Η Οινόη Αττικής είναι ορεινή κοινότητα στις ράχες του Κιθαιρώνα, στο βορειοδυτικό άκρο της Αττικής. Απέχει 45 χιλιόμετρα από την Αθήνα, στην παλαιά διαδρομή προς τη Θήβα. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 έχει 382 κατοίκους έναντι των 764

κατοίκους του 2001, ενώ τα καλοκαίρια ο πληθυσμός της αυξάνεται. Οι μόνιμοι κάτοικοι ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία, όπως και στα γειτονικά χωριά της Βοιωτίας. Ο οικισμός ονομαζόταν Μάζι μέχρι το 1919 οπότε μετονομάστηκε σε Οινόη. Η ονομασία «Οινόη» προέρχεται από τη λέξη «οίνος» που σημαίνει «κρασί», καθώς η περιοχή έχει παράδοση στην παρασκευή εκλεκτού κρασιού στις εύφορες κοιλάδες του Κιθαιρώνα.

3.5 Βασικά χωροταξικά - πολεοδομικά χαρακτηριστικά - Χρήσεις γης

Στο Δήμο Μάνδρας – Ειδυλλίας το ποσοστό της έκτασης *των μη αστικών χρήσεων γης είναι ιδιαίτερα υψηλό με κυρίαρχες τις δασικές εκτάσεις και τη γεωργική γη*. Στο σύνολο της έκτασης εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Μάνδρας- Ειδυλλίας εντοπίζονται πέραν του συνεκτικού οικιστικού τμήματος της πόλης της Μάνδρας, οι γενικευμένες χρήσεις γης, όπως η γεωργική γη, τα δάση, οι χορτολιβαδικές εκτάσεις, ιδιαίτερες χρήσεις και οικιστική χρήση. Παράλληλα παρακάτω αντιπαραβάλλονται οι αντίστοιχες γενικευμένες χρήσεις με ερμηνεία δορυφορικών εικόνων :

- γεωργική γη
- δάση
- χορτολιβαδικές εκτάσεις/βοσκότοποι,
- οικιστική χρήση
- άλλες χρήσεις



Εικόνα 10: Μορφές κάλυψης γης του Δήμου βάσει του προγράμματος CORINE '00

Ως επικρατούσα χρήση παρουσιάζονται τα δάση και μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις (ποσοστό της τάξης του 70% του Δήμου) ενώ οι οικιστικές χρήσεις καλύπτουν το 3,04% της έκτασης του Δήμου.

Ο ορεινός χώρος της περιοχής μελέτης, αποτελεί το βασικό πυρήνα του Δήμου και εκτείνεται σε πολύ μεγάλο μέρος της έκτασης του. Η Παλαιά Εθνική Οδός Ελευσίνας Θηβών, διέρχεται από τον ημιορεινό και ορεινό χώρο, διασχίζοντας τον Δήμο κι έχει παίξει και συνεχίζει να διαδραματίζει ένα ιδιαίτερα σημαντικό όσο και διττό ρόλο στην Δυτική Αττική ενώ λειτουργεί σαν απειλή στην διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος του ορεινού χώρου.

Βασικά χαρακτηριστικά της ζώνης αυτής είναι η παρουσία μεγάλων δασικών εκτάσεων στα οποία παρεμβάλλονται αρχαιολογικοί χώροι, οικιστικές περιοχές, περιοχές β' κατοικίας και τμήματα που διατηρούνται ακόμα σχετικά άθικτα από την ανθρώπινη παρέμβαση και εκτείνονται κατά μήκος της παλαιάς Ε.Ο. Αθηνών - Θηβών προς Βίλλια και Πόρτο Γερμενό, όπου απαντώνται και περιοχές με **ιδιαίτερο οικολογικό ενδιαφέρον**. Η μακροχρόνια επίδραση του ανθρώπου στα οικοσυστήματα της περιοχής έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία διαφόρων κατηγοριών κάλυψης γης από φυσικές και ανθρωπογενείς δραστηριότητες, οι οποίες

ομαδοποιούνται ως ακολούθως για το Δήμο Μάνδρας – Ειδυλλίας βάσει της ανάλυσης του συστήματος Corine :

- Περιοχές με συνεχή και διακεκομμένη αστική οικοδόμηση, βιομηχανίες/εμπόριο, χώρους εξόρυξης ορυκτών,
- Αγροτικές περιοχές που διακρίνονται σε αρώσιμη γη (μη – αρδεύσιμη ή μόνιμα αρδεύσιμη), μόνιμες καλλιέργειες (ελαιώνες, αμπελώνες, οπωροκηπευτικά) και ετερογενείς αγροτικές περιοχές (σύνθετα συστήματα καλλιέργειας, γεωργική γη με εκτάσεις φυσικής βλάστησης).
- Δάση και μεταβατικές δασώδεις - θαμνώδεις εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση.
- Κυρίαρχη χρήση στο εξωοικιστικό χώρο φαίνεται να είναι οι δασικές εκτάσεις (μεικτά δάση, πλατύφυλλα δάση, χέρσα γη κλπ). Ειδικότερα η νότια και δυτική περιοχή του Δήμου είναι επίπεδη με λοφώδεις σχηματισμούς και περιβάλλεται από τους ορεινούς όγκους του **Πατέρα** και του **Κιθαιρώνα** και της **Πάστρας** βόρεια.
- Χρήσεις παραγωγής ενέργειας (περίπου 30 ανεμογεννήτριες) φιλοξενεί έκταση στο βορειότερο άκρο του Δήμου (στα σύνορα με το Νομό Βοιωτίας), τις οποίες εκμεταλλεύεται για την παραγωγή ενέργειας ιδιωτική εταιρεία.
- Εκτός από τις απογεγραμμένες χρήσεις γης στα όρια του Δήμου, συναντώνται σημειακές χρήσεις γης μεταποίησης, βιοτεχνίας εξόρυξης, εμπορίου κι αναψυχής κ.α. Η βιοτεχνία και η βιομηχανία χωροθετείται κυρίως νότια του οικιστικού πυρήνα καθώς και στο μέρος του Δήμου που συνορεύει με την Αττική και την Εθνική Οδό.

Ο δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας έχει γνωρίσει, τα τελευταία χρόνια, μία έντονη οικιστική ανάπτυξη με κύριο χαρακτηριστικό της τη χωρίς σχεδιασμό δόμηση κυρίως σε οριοθετημένους οικισμούς που βρίσκονται έξω από το αστικό κέντρο της πρωτεύουσας του Δήμου, Μάνδρας. Κύριο γνώρισμα της δόμησης αυτής είναι η γειτνίαση με δάση και δασώδεις περιοχές. Η ανάπτυξη αυτή είχε το χαρακτήρα της στέγασης σε περιοχές εκτός σχεδίου με ιδιαίτερα χαμηλές τιμές γης. Χαρακτηριστικά της διαδικασίας αυτής ήταν η παράνομη, τις περισσότερες φορές, και χωρίς πρόβλεψη κατάτμησης της γης – σε συνδυασμό πολλές φορές, με την καταπάτηση – και την αυθαίρετη δόμηση. Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά αποτελούν μέχρι και σήμερα τις κύριες γενεσιουργές αιτίες των προβλημάτων όσον αφορά τη δόμηση εντός της ενδοχώρας του δήμου, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης του καλύπτεται με δάση και δασικές εκτάσεις. Το γεγονός αυτό καθιστά ταυτόχρονα και την επικινδυνότητα εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών πολύ μεγάλη λόγω της αυξημένης, κατά τους θερινούς μήνες ανθρωπογενούς παρουσίας, καθώς ο δήμος παρουσιάζει αυξημένη επισκεψιμότητα λόγω τουρισμού ενώ αποτελεί και περιοχή συγκέντρωσης παραθεριστικών κατοικιών. Στη διαδικασία της αυθόρμητης και συγκυριακής

αστικοποίησης, πέρα από την εμπλοκή των ίδιων των οικιστών και των κυκλωμάτων που αναπτύχθηκαν γύρω από την εκμετάλλευση της γης, σημαντικοί παράγοντες είναι :

- Ο ρόλος του κράτους, το οποίο ευνόησε αυτή τη διαδικασία άτυπης αστικοποίησης έτσι ώστε να μην επωμισθεί το κόστος της οικιστικής ανάπτυξης αλλά κυρίως το κοινωνικό κόστος της όλης διαδικασίας.
- Η καθυστέρηση ολοκλήρωσης και τελικά η ελλιπής (μη) εφαρμογή των ρυμοτομικών σχεδίων επί του εδάφους.

Από τις διαδικασίες αυτές προκύπτουν σε μεγάλο βαθμό τα ζητήματα που αφορούν τον υφιστάμενο πολεοδομικό ιστό. Στην υφιστάμενη **πολεοδομική συγκρότηση** του Δήμου, τρεις κύριοι πυκνοί αστικοί ιστοί (Μάνδρα, Βίλια, Ερυθρές) περιβάλλονται από διακριτές οικιστικές ενότητες που διατηρούν χαλαρή έως μηδενική ακόμη σχέση, τόσο μεταξύ τους όσο και με το κέντρο της Μάνδρας. Από τους 12 οικισμούς που απέγραψε η ΕΣΥΕ το 2001, δεν υπάρχει κανένας οριοθετημένος οικισμός **εκτός από την πόλη της Μάνδρας που διαθέτει Εγκεκριμένο Ρυμοτομικό Σχέδιο** ως υφιστάμενος προ του 1923 οικισμός. Επίσης, εκτός επίσημων καταλόγων των οικισμών κατά ΕΣΥΕ, υφίσταται **ο οικισμός Πανόραμα-Τιτάν με Εγκεκριμένο Ρυμοτομικό Σχέδιο** (ΦΕΚ 57/Δ/17-3-1969) ενώ τέλος στην περιοχή Τρίκερι, υπάρχει εγκεκριμένο όριο και Εγκεκριμένο Ρυμοτομικό Σχέδιο (ΦΕΚ 9/Δ17-1-1969) αλλά δεν υπάρχει κατοίκηση. Οι υπόλοιποι 10, κατά ΕΣΥΕ, οικισμοί είναι μη οριοθετημένοι. Η υφιστάμενη θεσμοθετημένη οικιστική ανάπτυξη στον πρώην Δήμο Μάνδρας περιλαμβάνει 7 οικισμούς με εγκεκριμένο Ρυμοτομικό Σχέδιο (Μάνδρα, Παπακώστα, Εργατικών Πολυκατοικιών, Περιοχής Εργατικών Πολυκατοικιών, Αγ. Αικατερίνη, Εξοχικός Συνεταιρισμός «Τιτάν», περιοχή «Τρίκερι»). Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν κάποιες οικιστικές συγκεντρώσεις οι οποίες δεν αποτελούν οριοθετημένους οικισμούς, αλλά μέχρι πρότινος εκτός σχεδίου περιοχές οι οποίες σταδιακά αποτέλεσαν περιοχές επέκτασης του σχεδίου πόλης και σήμερα εντοπίζονται κυρίως στην περιφερειακή περιοχή της πόλης της Μάνδρας ως περιοχές μόνιμης κατοικίας προαστιακού χαρακτήρα (πχ «Ν. Ζωή – Πύλιζα»). Εκτός σχεδίου δόμηση με χρήση κατοικίας εντοπίζεται σε θέσεις του περιφερειακού χώρου της πόλης της Μάνδρας είτε με τη μορφή μεμονωμένων αγροικιών είτε με τη μορφή μικρών οικιστικών πυρήνων. Επιπλέον εκτός σχεδίου βρίσκονται και κάποιες μεμονωμένες παραγωγικές δραστηριότητες των τομέων της μεταποίησης και της βιομηχανίας-βιοτεχνίας. Σε γενικές γραμμές, η οικιστική ανάπτυξη του Δήμου εμφανίζεται συμπαγής όσον αφορά τον πυρήνα του και εκτατική στο κομμάτι των επεκτάσεων Σ' αυτό το πλέγμα συνυφαίνεται και

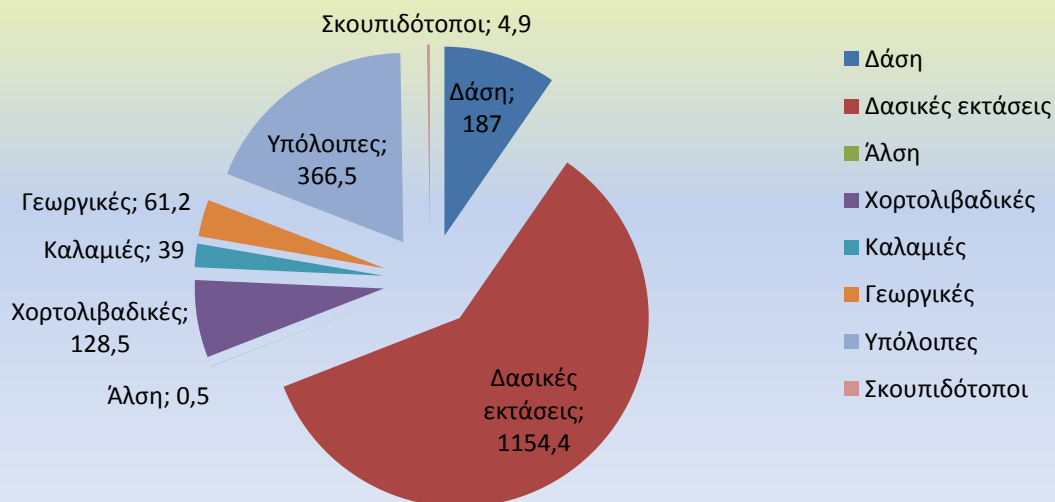
ένας παραγωγικός ιστός που περιλαμβάνει βιομηχανικές – βιοτεχνικές λειτουργίες, αποθήκες χονδρεμπορίου, μάντρες υλικών, υπερτοπική αναψυχή, αλλά και αγροτικές δραστηριότητες κυρίως στο νότιο και νοτιοανατολικό τμήμα του Δήμου που βρίσκεται πλησίον της Αττικής οδού και της Ε.Ο.Αθηνών Κορίνθου. (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας 2011-14)

3.6 Στατιστικά στοιχεία για το ιστορικό των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης

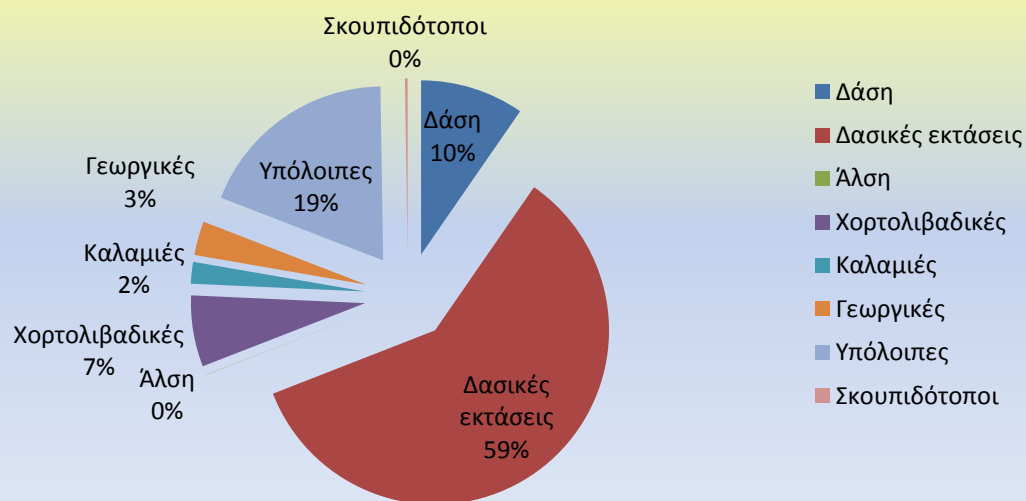
*Η Δυτική Αττική αποτελεί μια ενδιαφέρουσα περίπτωση όσον αφορά τις πυρκαγιές σε περιοχές μίξης δασών –οικισμών, καθώς το μεγαλύτερο μέρος της καλύπτεται από δάση (40%) και χορτολιβαδικές εκτάσεις (20%) ενώ εκεί έχει δημιουργηθεί ένα μωσαϊκό χρήσεων γης όπου οι οικισμοί και μεμονωμένες κατοικίες βρίσκονται ανάμεσα σε υψηλά δάση, δασικές εκτάσεις και καλλιέργειες. **Σημειωτέον ότι στη Δυτική Αττική υφίσταται σήμερα το 60% των Δασών ολόκληρου του Νομού Αττικής (589,500 στρέμματα). Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες εντός του δάσους έχουν σαν αποτέλεσμα μεγάλη πιθανότητα έναρξης πυρκαγιών (επικινδυνότητα)** ενώ στη συνέχεια το μωσαϊκό βλάστησης και οικισμών συντελεί στο να πάρουν μεγάλες διαστάσεις και να προξενήσουν καταστροφές. Η δυσκολία αντιμετώπισης τους είναι ιδιαίτερα μεγάλη γιατί κατά κανόνα ενώ οι δασοπυροσβεστικές δυνάμεις επικεντρώνονται στην προστασία των σπιτιών και οικισμών η πυρκαγιά προχωρά γρήγορα και σύντομα απειλεί τον επόμενο. Στην επικινδυνότητα εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών συμβάλλουν σημαντικά οι μετεωρολογικές συνθήκες, που επικρατούν στην περιοχή της Δυτικής Αττικής κατά τη θερινή, κυρίως, περίοδο και ιδιαίτερα ορισμένες ώρες του 24ώρου σε συνδυασμό με την εύφλεκτη βλάστηση που απαντάται στα χαμηλά κυρίως υψόμετρα (Χρονοπούλου- Σερέλη και Γκούμα, 1994).*

***Ειδικότερα όσον αφορά το δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας, από το 1999 έως και το 2009 έχουν καεί συνολικά 1.344 στρέμματα δάσους και δασικών εκτάσεων, 128,5 στρέμματα χορτολιβαδικών εκτάσεων και περίπου 61 στρέμματα γεωργικών εκτάσεων.** Το μεγαλύτερο ποσοστό των αιτιών πρόκλησης των ανωτέρω πυρκαγιών αφορά την ανθρώπινη δραστηριότητα είτε από αμέλεια, από την τέλεση θερμών εργασιών κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου και σε ιδιαίτερα επικίνδυνες από την άποψη μετεωρολογικών συνθηκών μέρες, είτε από πρόθεση.*

Καμένες εκτάσεις σε στρέματα (1999-2009)



Ποσοστό Καμένων εκτάσεων (1999-2009)



Πίνακας 10: Καμένες εκτάσεις σε στρέματα και ποσοστό καμένων εκτάσεων κατά την περίοδο 1999-2009 στο Δ. Μάνδρας Ειδυλίας.

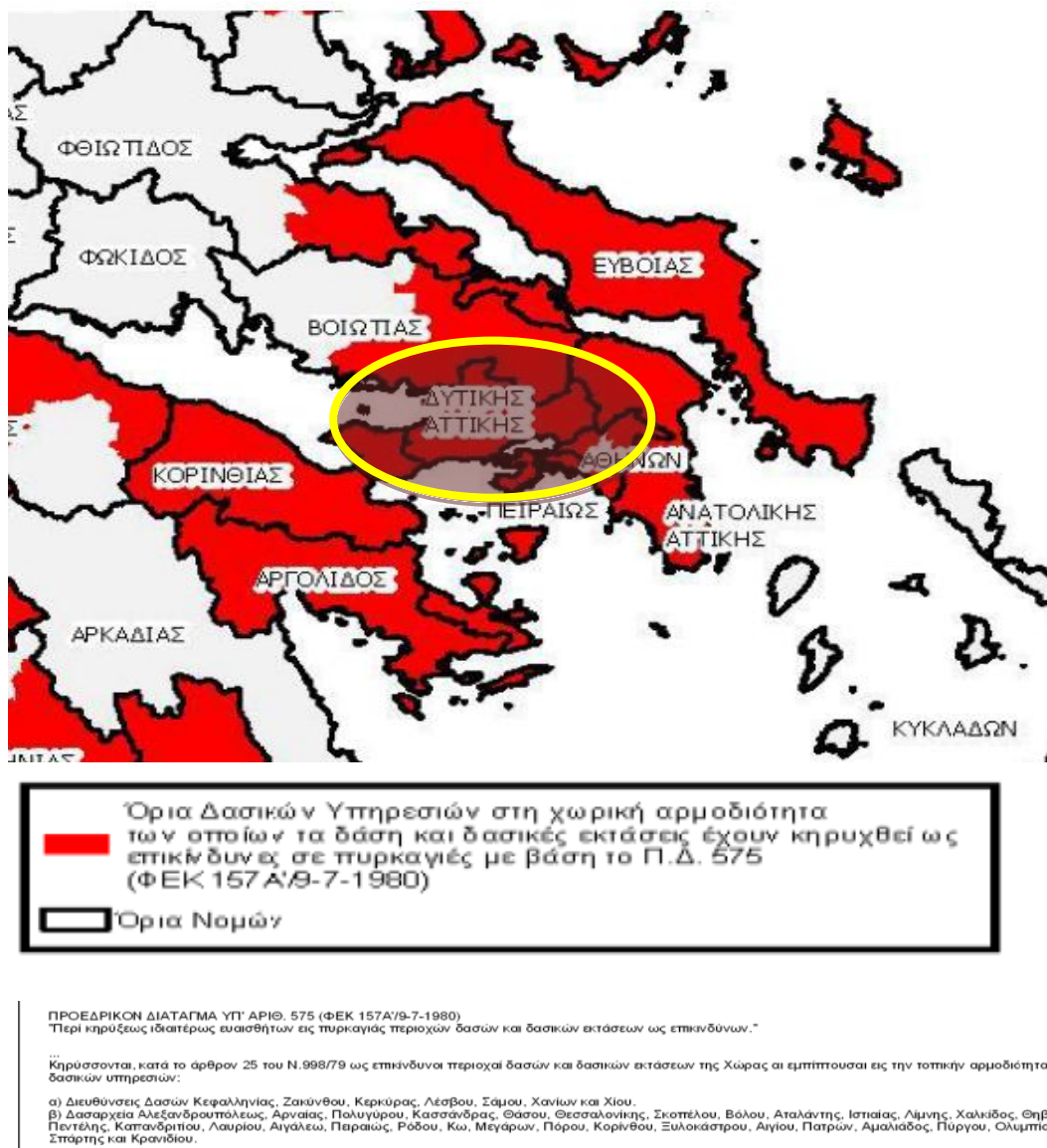
(Πηγή: Πυρ/κό Σώμα, www.geodata.gov.gr, Επεξεργασία συντάκτη)

Η ύπαρξη των ορεινών όγκων του **Κιθαιρώνα** και της **Πάστρας** στο βόρειο τμήμα του Δήμου, και του **Πατέρα** στα νότια και δυτικά σε συνδυασμό με την έντονη τα τελευταία χρόνια οικιστική ανάπτυξη στους πρόποδες τους αποτελεί παράγοντα αυξημένου κινδύνου εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών. Οι πυρκαγιές έχουν καταστρέψει μεγάλες δασικές εκτάσεις στους ορεινούς όγκους της Δ. Αττικής κατά το παρελθόν. Οι περιοχές που έχουν ιδιαίτερα πληγεί είναι οι ΝΔ πλαγιές της κορυφής Πίντιζα και περιοχές κοντά στο μοναστήρι της Αγίας Παρασκευής των Γερανείων, μεγάλα τμήματα των Ν, ΝΑ και Β πλαγιών του Πατέρα,

εκτεταμένες περιοχές σε όλο τον ορεινό όγκο της Πάστρας και περιοχές στα ΒΑ και ΝΑ τμήματα του Κιθαιρώνα. Ένα μεγάλο μέρος του Πατέρα που ήταν κυριολεκτικά κατάφυτο από πεύκα και πουρνάρια κάηκε στη μεγάλη πυρκαγιά του 1985. Υπάρχουν όμως διασωσμένες περιοχές με πεύκα, σκίνα, κουμαριές και έλατα στις ψηλές κορυφές του. Οι πυρκαγιές συνήθως εντοπίζονται στα *Pinus halepensis* (χαλέπιος πεύκη) και επεκτείνονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα οπότε καταστρέφουν το δάσος της *Abies cephalonica* (κεφαλληνιακή ελάτη). ***Οι καμένες εκτάσεις της *Pinus halepensis* των τελευταίων ετών σπάνια επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση αφού η φυσική αναγέννηση παρεμποδίζεται εξαιτίας ανθρώπινων παρεμβάσεων όπως η βόσκηση, η επέκταση οικισμών και η χρήση καμένων εκτάσεων για καλλιέργειες.***

Η εμφάνιση ξηρών θερινών περιόδων, με υψηλές μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες που φθάνουν ή ξεπερνούν τους 30 °C στα χαμηλότερα υψόμετρα με χαμηλό ύψος βροχοπτώσεων και ισχυρούς ανέμους (μελέμια), που τον Αύγουστο φτάνουν σε ένταση τα 6-8 μποφόρ, δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για την έναρξη και την υψηλή ταχύτητα εξέλιξης των πυρκαγιών. Αυτές οι κλιματολογικές συνθήκες, σε συνδυασμό με την επικρατούσα εύφλεκτη βλάστηση (χαλέπιος πεύκη), την έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα, την παύση ή ελάττωση κάποιων δραστηριοτήτων στην περιοχή όπως είναι η ρητίνευση και η έντονη βοσκή, μέσω των οποίων αφαιρούνταν μεγάλα ποσά καύσιμης δασικής ύλης από τα δάση, η ύπαρξη πυλώνων της ΔΕΗ υψηλής τάσης που διέρχονται μέσα από τις δασικές εκτάσεις και σε ιδιαίτερα, αρκετές φορές, δυσπρόσιτα σημεία, έχουν ως συνέπεια την αύξηση της επικινδυνότητας εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών (Αμοργιανιώτης, 2001). Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το πρόβλημα των πυρκαγιών συνδέεται στενά με το ιδιοκτησιακό καθεστώς και την πίεση για οικιστική ανάπτυξη που ολοένα και αυξάνεται.

Με βάση τα στατιστικά στοιχεία των τελευταίων ετών της Δασικής και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και λαμβάνοντας υπ' όψη το είδος της βλάστησης, έχει δημιουργηθεί ο παρακάτω χάρτης με περιοχές πιο ευαίσθητες – επικίνδυνες με μεγάλο αριθμό δασικών πυρκαγιών. Ανάμεσα σε αυτές περιλαμβάνεται και η μελετώμενη περιοχή της Δυτικής Αττικής στην οποία περιλαμβάνεται και ο Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας.



Εικόνα 11: Χάρτης ιδιαίτερα ευαίσθητων σε πυρκαγιά περιοχών , Πηγή :www.civilprotection.gr

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Προσδιορισμός και ανάδειξη της τρωτότητας έναντι των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης

Η ανάδειξη και αξιολόγηση της τρωτότητας έναντι των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης θα γίνει με τη βοήθεια και χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), ευρύτερα γνωστά ως GIS (Geographical Information Systems), μπορούν να διαχειριστούν με αποτελεσματικό τρόπο τη γεωγραφική πληροφορία και μαζί τα δεδομένα που μπορούν να συσχετιστούν με αυτή. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να εκτελέσουμε ποικίλους υπολογισμούς με τα γεωγραφικά δεδομένα και τις πληροφορίες που μπορούν να συνδυαστούν, ώστε για παράδειγμα να

προσδιοριστούν οι ευάλωτες δασικές περιοχές έναντι δασικών πυρκαγιών με βάση γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά της βλάστησης και οι ευάλωτοι οικισμοί με βάση την χωροθέτηση και γειτνίαση τους με δασικές εκτάσεις. Επίσης τα GIS προσφέρουν τη δυνατότητα απεικόνισης και χαρτογράφησης των μέτρων προστασίας έναντι των δασικών πυρκαγιών ως αποτέλεσμα της προσαρμοστικότητας έναντι του κινδύνου των πυρκαγιών κ.ά. Επίσης, μπορούμε να δημιουργήσουμε πίνακες που να περιλαμβάνουν τα διάφορα χαρακτηριστικά του ψηφιακού χάρτη ή να προσθέσουμε οποιαδήποτε επιπλέον πληροφορία πάνω στο χάρτη (π.χ. αποτύπωση των προληπτικών μέτρων για την αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών όπως κρουνών, δεξαμενών, αντιπυρικών ζωνών κτλ.). ***Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι, για κάθε εκδοχή τρωτότητας που αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια και είναι εφικτό, να κατασκευαστεί ο αντίστοιχος χάρτης και να απεικονιστούν τα χαρακτηριστικά εκείνα που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της και καθορίζουν το μέγεθος του κινδύνου.*** Οι παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη και η μεθοδολογία που υιοθετήθηκε για την προσέγγιση και αξιολόγηση της τρωτότητας αναλύεται σε επόμενη παράγραφο (παρ. 4.2). Ωστόσο προηγουμένως κρίνεται σκόπιμο να προσδιοριστούν και να εξεταστούν κάποιοι παράγοντες που συντελούν στη διαμόρφωση της τρωτότητας, έναντι των δασικών πυρκαγιών, στην εξεταζόμενη περιοχή.

4.1 Παράγοντες που διαμορφώνουν και επανξάνουν την τρωτότητα έναντι των δασικών πυρκαγιών στο Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας

Πρωταρχικός παράγοντας διαμόρφωσης της τρωτότητας είναι η φυσική έκθεση ενός συστήματος και ειδικότερα του συνόλου του πληθυσμού και των κινητών/ακίνητων αποθεμάτων – στις φυσικές απειλές. Υπό αυτή την οπτική αναδεικνύεται η σημασία της γεωγραφικής θέσης. (Δελλαδέτσιμας, 2009).

Όσον αφορά το δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας, στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών, βασικό σημείο αναφοράς αποτελεί η ύπαρξη των ορεινών όγκων του ***Πατέρα*** δυτικά και του ***Κιθαιρώνα*** και ***Πάστρας*** βόρεια, όπου υπάρχουν σημαντικές εκτάσεις ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και μεγάλης οικολογικής σημασίας που παίζουν καθοριστικό ρόλο για το σύνολο του πληθυσμού τόσο της ευρύτερης περιοχής όσο και ολόκληρου του Λεκανοπεδίου Αττικής. Παράλληλα με τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του δήμου, άλλες παράμετροι που συνεπιδρούν στη διαμόρφωση της τρωτότητας του έναντι των δασικών πυρκαγιών περιγράφονται παρακάτω.

4.1.1 Η οικονομική εξάρτηση της περιοχής από το δασικό/αγροτικό οικοσύστημα

Αυτό που κάνει συνολικά ένα οικολογικό/ανθρώπινο σύστημα εξαιρετικά ευάλωτο έναντι του κινδύνου είναι η αμφίδρομη εξάρτηση των κοινωνικό / οικονομικών του παραγόντων με τα οικολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής (ENSURE,2011). *Η οικονομική και κοινωνική βιωσιμότητα των κοινοτήτων/οικισμών στο Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας εξαρτάται, κατά ένα σημαντικό μέρος, από την ικανοποιητική κατάσταση των δασικών και αγροτικών οικοσυστημάτων λόγω της μεγάλης συνεισφοράς του γεωργικού και τουριστικού τομέα στην τοπική οικονομία.* Η περιοχή του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας είναι γνωστή για τα προϊόντα της αγροτικής και κτηνοτροφικής παραγωγής της (σύμφωνα με τη Γεωργική Στατιστική της ΕΣΥΕ του 2006, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις φτάνουν τα 10.648 στρ. περίπου). Η αξιοποίηση της γης, η σημαντική παραγωγή σε μεταποιημένα ζωικά προϊόντα και γάλα, αποτελούν το υπόβαθρο ανάπτυξης μεγάλου μέρους των οικονομικών δραστηριοτήτων της περιοχής του Δήμου, κυρίως του πρωτογενούς τομέα.

Χωρική Ενότητα	Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής
Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας	12,92%	24,05%	63,04%
Νομαρχία Δυτ.Αττικής	5,38%	30,04%	45,91%

Πίνακας 11: Απασχόληση πληθυσμού του Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας ανα τομέα παραγωγής

Οικονομική φυσιογνωμία της περιοχής μελέτης ανά παραγωγικό τομέα απασχόλησης, 2001

Χωρική Ενότητα	Πρωτογενής Τομέας		Δευτερογενής Τομέας		Τριτογενής Τομέας	
	Αριθμός	%	Αριθμός	%	Αριθμός	%
Δήμος Μάνδρας	84	1,61%	1.938	37,08%	2.416	46,22%
Νομός Δυτικής Αττικής	3.335	5,38%	18.614	30,04%	28.447	45,91%

Πηγή: Στοιχεία απογραφής 2001, Ε.Σ.Υ.Ε., επεξεργασία μελετητή

Ο ενεργός πληθυσμός του μελετώμενου Δήμου κατηγοριοποιείται σε τρεις τομείς: πρωτογενή (γεωργία – κτηνοτροφία – δασοκομία – αλιεία - θήρα), δευτερογενή (βιοτεχνία – βιομηχανία) και τριτογενή τομέα απασχόλησης (υπηρεσίες – εξυπηρετήσεις).

Από τον παραπάνω Πίνακα παρατηρούμε για το έτος 2001, τα ποσοστά απασχόλησης στο Δήμο όσον αφορά στον πρωτογενή τομέα κυμαίνονται σε ποσοστό περίπου διπλάσιο από τα αντίστοιχα ποσοστά για τη Νομαρχία Δυτικής Αττικής, γεγονός που καταδεικνύει τη

σημαντική συμβολή του στην οικονομική φυσιογνωμία τόσο του Δήμου όσο και της ευρύτερης περιοχής της Δυτικής Αττικής.

4.1.2 Η ύπαρξη περιοχών αυξημένης τουριστικής κίνησης/επισκεψιμότητας

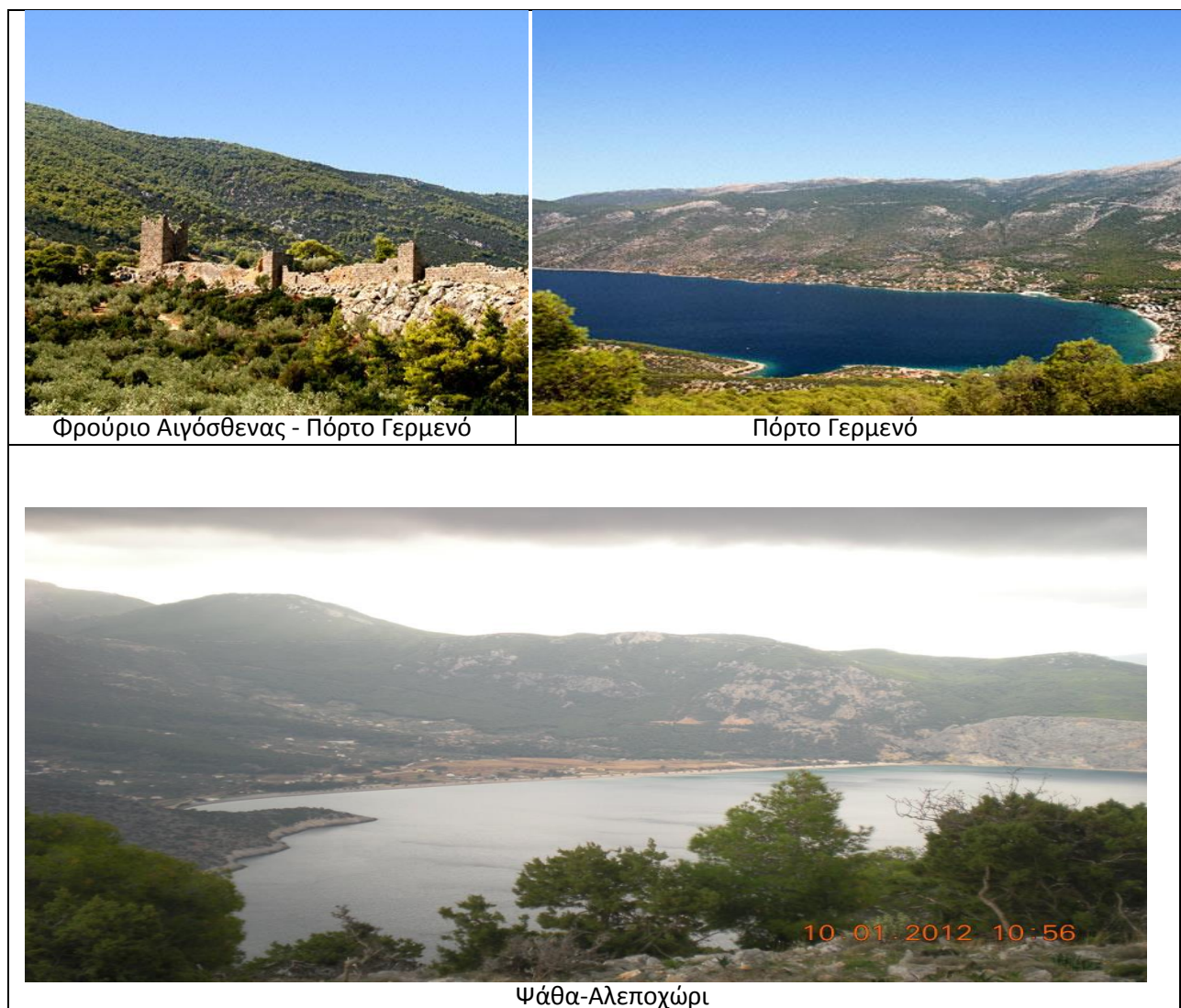
Ο **τουρισμός** είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένος στην Περιφέρεια Δυτικής Αττικής, κυρίως ο αστικός τουρισμός, ο οποίος και πλαισιώνεται με δραστηριότητες πολιτισμού κυρίως (αρχαιολογικοί χώροι κ.α.) και παρουσιάζει περιθώρια περεταίρω ανάπτυξης σε αυτήν την κατεύθυνση. Η **αναψυχή** είναι άλλη μια ανεπτυγμένη δραστηριότητα απόλυτα συμβατή με τον χαρακτήρα και την ύπαρξη των ορεινών όγκων του Δήμου, αλλά με επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι επιπτώσεις αυτές σχετίζονται κυρίως με τον μεγάλο αριθμό επισκεπτών και τους περιορισμένους σε αριθμό οργανωμένους χώρους υποδοχής τους. Μία από τις σοβαρές επιπτώσεις πέρα από τη διατάραξη της πανίδας, την καταστροφή της χλωρίδας, τη ρύπανση του περιβάλλοντος με απορρίμματα είναι και ο κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς από αμέλεια.

Οι δυνατότητες της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής σχετικά με την τουριστική ανάπτυξη είναι αυξημένες, αφενός λόγω της μικρής πυκνότητας δόμησης κι αφετέρου λόγω του ενδιαφέροντος φυσικού περιβάλλοντος και του πλούσιου ορεινού χώρου, αλλά και λόγω της ύπαρξης πληθώρας μνημείων και στοιχείων πολιτισμού. Στην περιοχή υπάρχουν σημαντικοί αρχαιολογικοί χώροι όπως αρκετοί αρχαίοι οικισμοί και φρούρια, υπολλείμματα αρχαίων κτισμάτων, καθώς και μοναστήρια που έχουν μεγάλη πολιτιστική και ιστορική αξία, όπως τα μοναστήρια του Οσίου Μελετίου, προφήτη Ηλία, Παναγίας Γοργοεπήκοου κ.α.

Ως περιοχές αυξημένης τουριστικής κίνησης στο Δήμο καταγράφονται:

- α. Οι αρχαιολογικοί χώροι**, που ευρίσκονται πλησίον ή εντός των δασικών εκτάσεων (φρούριο Αιγόςθενων-Πόρτο Γερμενό, φρούριο Ελευθερών – Κάζα, αρχαίος πύργος Οινόης-Οινόη) .
- β. Οι μονές**, που ευρίσκονται πλησίον ή εντός των δασικών εκτάσεων (Ιερά Μονή Παναγίας Γοργοεπηκόου-Μάνδρα, ιερή Μονή Οσίου Μελετίου –Λεύκα Οινόης, Μονή Προφήτη Ηλία – περιοχή Προφήτης Ηλίας Βιλίων)
- γ. Οι οργανωμένοι χώροι αναψυχής** εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων, καθώς και τα ευκόλως προσπελάσιμα δάση (Πόρτο Γερμενού, Ψάθα, Αλεποχώρι κ.ά.).

Στη Δυτική Αττική παρουσιάζονται επίσης έντονα **φαινόμενα αστικοποίησης** λόγω ζήτησης για παραθερισμό. Η περιοχή που παρουσιάζει β' κατοικία στην Δυτική Αττική, είναι η παράκτια ζώνη Αλεποχωρίου, Ψάθας, Πόρτο Γερμενό που ανήκει στο Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας (Επιχειρησιακό πρόγραμμα Ανάπτυξης Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας 2011-2014).



Εικόνα 12: Περιοχές αυξημένης τουριστικής κίνησης στο Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας

(Πηγή: Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής)

Η αυξημένη προαναφερθείσα ανθρωπογενής παρουσία εντός της χωρικής ενότητας του Δήμου κυρίως κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών, **σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος του καλύπτεται από δασικές εκτάσεις** αυξάνει σημαντικά την πιθανότητα εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών και αποτελεί βασική παράμετρο προσδιορισμού της τρωτότητας. Σαν χαρακτηριστικό παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η αυξημένη κάθε χρόνο παρουσία πολιτών, στα πλαίσια διοργάνωσης πολιτιστικών εκδηλώσεων του Δήμου με την ονομασία «Λαμπέτεια» , στο Πόρτο Γερμενό στο αρχαιολογικό Κάστρο της Αρχαίας Αιγόςθενας κατά το μήνα Αύγουστο. Η αυξημένη αυτή ανθρωπογενής παρουσία σε μία περιοχή που γειτνιάζει με δασικές εκτάσεις και σε περιόδους αυξημένης επικινδυνότητας, από άποψη μετεωρολογικών συνθηκών (Ιούλιος, Αύγουστος) με ακραίες θερμοκρασίες και μελέμια, αποτελεί παράγοντα αυξημένης έκθεσης του πληθυσμού στον κίνδυνο μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς που παράγει άμεσα τρωτότητα. Στην ανωτέρω περίπτωση της περιοχής του Πόρτο

Γερμενού θα πρέπει να συμπεριληφθεί, ως παράγοντας ενίσχυσης της τρωτότητας, η έλλειψη κατάλληλου οδικού δικτύου που θα χρησίμευε ως όδευση διαφυγής σε ενδεχόμενη πυρκαγιά, στα πλαίσια μίας δυνητικής εκκένωσης της περιοχής, καθώς η επαρχιακή οδός Βιλίων- Πόρτο Γερμενού αποτελεί τη μοναδική οδική αρτηρία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σκοπό αυτό και η οποία διέρχεται μέσα από δασικές εκτάσεις.

Ανάλογες περιπτώσεις **αυξημένης τρωτότητας** (οι οποίες αποτελούν και περιγράφονται ως **Hot Spots**) μπορούν να αναφερθούν επίσης η Ιερή Μονή οσίου Μελετίου στην Οινόη, η Ιερά Μονή Παναγίας Γοργοεπήκοου στη Μάνδρα, οι παιδικές κατασκηνώσεις στη θέση Πάτημα στο Κρύο Πηγάδι και στην περιοχή της Βένιζας, ο οικισμός του Αγίου Νεκταρίου στους πρόποδες του Κιθαιρώνα, ο οίκος ευγηρίας Αγία Αθανασίας στο Παλαιοχώρι .

4.1.3 Οι αλλαγές των αγροτο-δασικών εκτάσεων σε αστική χρήση

Κυρίαρχο περιβάλλον της περιοχής, όπως περιγράφηκε και στο 2^ο Κεφάλαιο, είναι το φυσικό, σε αντίθεση με το ανθρωπογενές που είναι αισθητά περιορισμένο και συνίσταται σε αρκετούς διάσπαρτους οικισμούς. Ο χαρακτήρας της περιοχής είναι κυρίως αγροτικός καθώς η πυκνότητα δόμησης είναι ιδιαίτερα μικρή και υπερισχύει το στοιχείο της φύσης. Στην περιοχή μελέτης, τα σημαντικότερα προβλήματα εμφανίζονται από την εξάπλωση της χρήσης της κατοικίας πρωτίτως σε περιοχές παραθεριστικού ενδιαφέροντος και δευτερευόντως γύρω από τους υφιστάμενους οικισμούς .

Οι αλλαγές των χρήσεων γης από εκτάσεις καλλιεργούμενες σε βιομηχανικές, οι εκτεταμένες εκχερσώσεις για την εξασφάλιση καλλιεργήσιμης γης, χώρου για βοσκοτόπια καθώς και γης για οικιστική ανάπτυξη ακόμα οι ληστρικές υλοτομίες και η υπερβόσκηση, αποτελούσαν και αποτελούν τις σημαντικότερες πιέσεις στο χερσαίο φυσικό περιβάλλον . Ειδικά η **υπερβόσκηση** είναι ιδιαίτερα έντονη στην περιοχή και εξακολουθεί να ασκεί πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον ακόμα και σήμερα.

Το πρόβλημα των αλλαγών στις χρήσεις γης σε βάρος του δάσους υπάρχει και γίνεται ολοένα και πιο έντονο στην περιοχή του Δήμου λόγω της μεγάλης δυναμικής ανάπτυξη του. Με βάση το Ν.Δ. 17/18.10.23 τα περισσότερα δάση χαλεπίου πεύκης παραχωρήθηκαν κατά κυριότητα στους κατοίκους των Δ. Μεγάρων, Βιλίων και της Κοιν. Οινόης (επαρχία Μεγαρίδος), που ασκούσαν από επί χρόνια το περιορισμένο δικαίωμα της ρητινοσυλλογής. Το δικαίωμα αυτό επεκτάθηκε σε όλη την επικράτεια όπου υπήρχαν πευκοδάση, με βάση το αρ. 50 του Ν. Δ. 2501/1953. Οι παραχωρήσεις αυτές αφορούσαν δημόσια δάση και δεν επιτρεπόταν μεταβολή του σκοπού της παραχώρησης (αλλαγή χρήσης). Την περίοδο 1955-1969, η χαμηλή δασική πρόσδοδος για τους ρητινοσυλλέκτες, σε συνδυασμό με τη στροφή προς τα αστικά

επαγγέλματα και με το τουριστικό ενδιαφέρον που απέκτησαν τα δάση χαλεπίου πεύκης κυρίως της παραλιακής ζώνης, είχαν σαν αποτέλεσμα να γίνουν πολλές μεταβιβάσεις από παραχωρησιούχους ρητινοσυλλέκτες σε Οικοδομικούς Συνεταιρισμούς ή ιδιώτες, με σκοπό την δημιουργία παραθεριστικής κατοικίας, τουριστικών καταλυμάτων κοκ.(ΟΡΣΑ,2011 σελ. 55)

Οι πυρκαγιές ,παρόλο που τα τελευταία χρόνια δεν έχουν καταγραφεί πολλές, εξακολουθούν να θεωρούνται ένας δυνητικός κίνδυνος για το φυσικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Η ανεξέλεγκτη οικιστική δραστηριότητα ασκεί σημαντικές πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον, ενώ αποτελεί παράγοντα αυξημένου κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιών λόγω της μη ελεγχόμενης εξάπλωσης της πλησίον ή εντός των δασικών εκτάσεων της περιοχής.

4.1.4 Χαλαρή πολεοδομική Πολιτική/Χωροθέτηση οικισμών εντός δασικών εκτάσεων

Στην περίπτωση του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας, η αλματώδης αύξηση του πληθυσμού είχε σημαντικές επιπτώσεις στην οικιστική ανάπτυξη στο τοπίο και στο φυσικό περιβάλλον του Δήμου. Η περιοχή προτιμήθηκε παλαιότερα σαν ορεινή παραθεριστική κατοικία λόγω του εξαιρετικού κλίματος και της προσβασιμότητας επειδή διασχίζεται από την παλαιά Εθνική οδό Αθηνών-Θηβών. Σήμερα όμως έχει υποβαθμιστεί από τις πυρκαγιές την καταστροφή του περιβάλλοντος, αλλά και την αλλαγή των παραθεριστικών προτιμήσεων του πληθυσμού και εξελίσσεται σε περιοχή Α΄ κατοικίας. Η ραγδαία οικιστική αυτή ανάπτυξη, δεν αποτέλεσε αντικείμενο έγκαιρου σχεδιασμού. Από τα στοιχεία του ΟΡΣΑ , διαπιστώνεται μια οικιστική πίεση για οικοδόμηση κυρίως Β΄ κατοικίας, στις περιοχές Οινόης, Μάνδρας, Αλεποχωρίου, Πόρτο Γερμενό, Ψάθας, και Παλαιο Κούνδουρων. Με την πάροδο του χρόνου, τις αλλαγές των αναγκών του πληθυσμού και την εξέλιξη των συγκοινωνιακών μέσων και την χάραξη νέων υποδομών υπάρχει τάση μετατροπής των περιοχών Β΄ κατοικίας σε Α΄. Δευτερευόντως το πρόβλημα των οικιστικών συσπειρώσεων εντοπίζεται σε περιοχές επέκτασης του οικιστικού ιστού με την αυθαίρετη δόμηση των εκτός σχεδίου περιοχών. *Από τα στοιχεία του ΟΡΣΑ οικισμοί με ένταξη στο σχέδιο πόλης εμφανίζονται μόνο ο οικισμός TITAN και Αγ.Νεκταρίου (δυτικά των Βιλίων) ενώ οι σημαντικότεροι συνεταιρισμοί που διεκδικούν εκτάσεις και ένταξη στο σχέδιο πόλης είναι οι οικισμοί Προφήτης Ηλίας, Μύτικας, Αλεποχώρι, Ψάθα, Βένιζα, Κρύο Πηγάδι, Άγιος Κων/νος – Καστανάβα.* Η κατάσταση αυτή εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό πρόβλημα έως και σήμερα.

Η μεγαλύτερη συγκέντρωση οικιστικών περιοχών (μη οριοθετημένοι οικισμοί) εντοπίζεται στη ραχοκοκαλιά του εξωαστικού χώρου σε μικρή σχετικά ακτίνα περιμετρικά της

ΠΕΟΑΘ. Πρόκειται για μη οριοθετημένους και μη θεσμοθετημένους (μη ενταγμένους στο Εγκεκριμένο Ρυμοτομικό Σχέδιο) οικισμούς που δεν έχουν ακόμα αποκτήσει οργανωμένη πολεοδομική και λειτουργική δομή και αφετέρου δεν έχουν προσδιοριστεί με ακρίβεια οι ανάγκες τους σε κοινωνικό εξοπλισμό. Οι οικισμοί αυτοί, που αποτελούνται κυρίως από παραθεριστικές κατοικίες, έχουν αναπτυχθεί στους πρόποδες των τριών ορεινών όγκων ιδιαίτερα στις πλαγιές που αντικρίζουν τη θάλασσα. Αυτοί κυρίως οι οικισμοί παρουσιάζουν τάσεις επέκτασης και συνοδεύονται από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες όπως διανοίξεις δρόμων, έργα για ηλεκτροδότηση, υδρευση κλπ. Επίσης μεμονωμένες αγροτικές κατοικίες και πρόχειρα μαντριά υπάρχουν διάσπαρτα σε όλη την έκταση των ορεινών όγκων και σε διάφορα υψόμετρα. Η πρόσφατη αυτή ραγδαία αστικοποίηση συνοδεύτηκε από μία μορφή δόμησης με αυθαίρετες κατασκευές χωρίς οικοδομική άδεια σε εκτός σχεδίου περιοχές εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων σε μία περιοχή μάλιστα που χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα ευάλωτη όσον αφορά τις δασικές πυρκαγιές.



Εικόνα 13: Χάρτης οικισμών εντός των ορίων του Δήμου

Χαρακτηριστικό των διάσπαρτων οικισμών στην ενδοχώρα του Δήμου αποτελεί η άμεση γειτνίαση τους με το φυσικό περιβάλλον ζώνες μίξης δάσους οικισμών (πολλοί από

τους οικισμούς βρίσκονται εξ ολόκληρου εντός δασικών εκτάσεων) καθώς και η ανάπτυξη τους σε συνθήκες αυθαίρετης και μη νόμιμης δόμησης. Η συνύπαρξη αυτή της ανθρωπογενούς παρουσίας με το φυσικό περιβάλλον αποτελεί παράγοντα έκθεσης και παράγει άμεσα τρωτότητα.



Εικόνα 14: Χάρτης οικισμών και κατοικιών εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων

(Πηγή: Ιδία επεξεργασία)

4.1.5 Έλλειψη δασικής πολιτικής

Η ραγδαία αστικοποίηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με τη μείωση της μόνιμης παρουσίας στην ύπαιθρο, η αποδυνάμωση της πρωτογενούς παραγωγής στα δάση εντός των ορίων του δήμου και τις περιοχές γύρω από αυτά και η γενικότερη υποχώρηση του κλάδου της δασοπονίας έχουν σαν αποτέλεσμα να μην γίνεται διαχείριση του δάσους τοπικά, να χάνονται οι ντόπιες πρακτικές και **να αυξάνεται σημαντικά η βιομάζα**, δηλαδή η κάθε είδους βλάστηση στο δάσος. Έτσι οι πρακτικές πρόληψης μειώνονται, η σφοδρότητα των πυρκαγιών και κατά

συνέπεια η τρωτότητα των δασικών οικοσυστημάτων αυξάνει και η έγκαιρη αντιμετώπισή τους γίνεται εξαιρετικά δύσκολη.

Το πρόβλημα αυτό διατηρείται και επιδεινώνεται λόγω της απουσίας δασικού κτηματολογίου το οποίο ευνοεί την καταπάτηση της γης. Με βάση το προσωρινό δασικό κτηματολόγιο που καλύπτει τον πρώην Δήμο Βιλλίων *και μόνο*, καταπατήσεις εντοπίζονται στις παρυφές πεδινών εκτάσεων που βρίσκονται επί οδικών αξόνων (Μεγάρων- Αλεποχωρίου, Μεγάρων- Ψάθας, Βιλλίων- Πόρτο Γερμενό). Οι μη δασικές εκτάσεις, περιορισμένης κλίμακας, εντοπίζονται στην περιοχή της Ψάθας, του Πόρτο Γερμενό, των τεσσάρων καρστικών καταβυθίσεων, στην περιοχή Βένιζας Μεγάρων και στην περιοχή του ρέματος Χούνη ανατολικά των Αιγόςθενων. Σε εξέλιξη είναι η σύνταξη του δασικού κτηματολογίου, στην περιοχή του Δ. Μάνδρας.

4.1.6 Εγγύτητα Οδικού Δικτύου με δασικές εκτάσεις

Το κύριο οδικό δίκτυο στα όρια του Δήμου αποτελείται από την Εθνική οδό Αθηνών-Κορίνθου (παλιά και Νέα χάραξη) καθώς και την Αθηνών-Θηβών (παλιά χάραξη από τη Κάζα) η οποία δεν έχει τα χαρακτηριστικά εθνικού άξονα. Χαρακτηριστικό του οδικού δικτύου της περιοχής είναι ότι *ένα μεγάλο τμήμα του διέρχεται μέσα από δάση και δασικές εκτάσεις.* Σε όλη την έκταση της Δυτικής Αττικής υπάρχει ένα σημαντικό πλέγμα *από αγροτικούς χωματόδρομους, μέτριας έως κακής βατότητας.* Η εκτίμηση της βατότητας και της κατάστασης του αγροτοδασικού οδικού δικτύου γίνεται κάθε χρόνο πριν την έναρξη της Αντιπυρικής περιόδου από επιτροπή που διορίζεται για το σκοπό αυτό από την Διοίκηση Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Δυτικής Αττικής στην οποία υπάγεται επιχειρησιακά η μελετώμενη περιοχή. Το δίκτυο αυτό εξυπηρετεί μετακινήσεις προς αγροτικές εκμεταλλεύσεις ή δασικές εκτάσεις διερχόμενο μέσα από τους τρεις κύριους ορεινούς όγκους (Πατέρα, Κιθαιρώνα, Πάστρα). Το δίκτυο δασικών δρόμων μέχρι το 1985 ήταν περιορισμένο και ανεπαρκές κάτι που θα πρέπει να αποδοθεί στο μεγάλο κατακερματισμό της δασικής ιδιοκτησίας. Οι πολλοί μικροί ιδιοκτήτες δεν μπορούσαν να επενδύσουν τα απαιτούμενα ποσά για τη κατασκευή του οδικού δικτύου. Έτσι μετά το 1985 με τη συγκατάθεση των ιδιοκτητών, η Δασική Υπηρεσία ανέλαβε τη διάνοιξη του δικτύου. *Παρόλ' αυτά μικρό μέρος του δασικού οδικού δικτύου συντηρείται και βρίσκεται σε ικανοποιητική κατάσταση για τη διέλευση πυροσβεστικών οχημάτων σε περίπτωση εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς, λόγω των περιορισμένων κονδυλίων προς τη Δ/ση Δασών, γεγονός που επισημαίνεται στα πρακτικά της Επιτροπής Ελέγχου δασικού δικτύου της αρμόδιας Δ/σης Πυρ/κών Υπηρεσιών Δυτικής Αττικής κάθε χρόνο.*



Εικόνα 15: Χάρτης απεικόνισης Οδικού δικτύου

Χάρτης απεικόνισης οδικού δικτύου στα όρια του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας. Με πράσινο χρώμα απεικονίζονται οι δασικές εκτάσεις του Δήμου και με κόκκινο οι δρόμοι που διέρχονται μέσα από αυτές. Για την κατασκευή του χάρτη χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακά δεδομένα του οδικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής της Δυτικής Αττικής που προήλθαν από το Πυροσβεστικό Σώμα /ΠΕ.ΠΥ.Δ Αττικής/Δνση Πληροφορικής . Από τα δεδομένα αυτά απομονώθηκε (με την εντολή Clip του ArcGis) το τμήμα του οδικού δικτύου στα όρια του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας. Κατόπιν κατασκευάστηκε το επίπεδο της δασικής βλάστησης που προήλθε από τα χρήσεις γης του CORINE (περιέχει τις εξής κατηγορίες βλάστησης από όλες τις κατηγορίες χρήσεων γης του CORINE: δάσος κωνοφόρων, μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις, σκληροφυλλική βλάστηση, δάσος ελάτης) . Για την αποτύπωση και δημιουργία του επιπέδου του οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα από δασικές εκτάσεις κατασκευάστηκε ένα νέο επίπεδο (layer) με την εντολή Clip του ArcGis όπου σαν input feature χρησιμοποιήθηκε το επίπεδο του οδικού δικτύου (Roads_Clip_Dimos) και σαν Clip feature το layer των Δασών και Δασικών Εκτάσεων της περιοχής (Dasi_Corine_Clip).



Εικόνα 16: Τμήμα του οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα από δασικές εκτάσεις στη περιοχή του Παλαιοχωρίου

4.1.7 Ειδικές χρήσεις ασύμβατες με τις πολιτικές δασοπροστασίας

Αρνητική εξέλιξη για το τοπίο θεωρείται η προσπάθεια επέκτασης των γεωργικών καλλιεργειών σε βάρος του δάσους ή περιοχών με φυσική βλάστηση, η συχνή εκχέρσωση καμένων εκτάσεων για να δοθούν σε καλλιέργεια, η υλοτόμηση περιοχών για να επεκταθούν καλλιέργειες καθώς και η ανεξέλεγκτη εναπόθεση απορριμμάτων πλησίον δασικών εκτάσεων. Από τις αγροτοδασικές χρήσεις, η δραστηριότητα που κρίνεται ιδιαίτερα αρνητική για το περιβάλλον των βουνών, είναι η κτηνοτροφία. Η ανεξέλεγκτη και χωρίς προγραμματισμό βόσκηση των χορτολιβαδικών αλλά και δασικών εκτάσεων έχει δραματικές συνέπειες στην κατάσταση της αυτοφυούς βλάστησης και της αναγέννησης του δάσους (***τρωτότητα δασικού οικοσυστήματος που αφορά τους προσαρμοστικούς του μηχανισμούς και την ικανότητα επανάκαμψης του μετά από μια πυρκαγιά***). Η ελεύθερη διακίνηση και βόσκηση των κατσικιών στα δάση *Abies cephalonica* των Γερανείων και του Κιθαιρώνα είναι ***ο κύριος λόγος παρεμπόδισης της αναγέννησης στα δάση αυτά***. Επίσης η προαναφερθείσα αυξανόμενη επέκταση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στις δασικές εκτάσεις σε συνδυασμό με την ύπαρξη παράνομων και ανεξέλεγκτων χωματερών εντός ή πλησίον αυτών πέραν από το πλήγμα που επιφέρουν στο φυσικό περιβάλλον αυξάνουν και την πιθανότητα εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών.

Την τελευταία δεκαετία μια επιπλέον ασύμβατη χρήση προστέθηκε στις μέχρι σήμερα υφιστάμενες. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. ***Το φαινόμενο***

παρουσιάζει κλιμακούμενη ζήτηση κυρίως σε βάρος γεωργικών αλλά και δασικών εκτάσεων..

Μια νέα χρήση, με ιδιαίτερες τάσεις επέκτασης, είναι και αυτή των εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με την χρήση Φ/Β συστημάτων. Οι εγκαταστάσεις αυτές επιτρέπονται από την κείμενη νομοθεσία με ιδιαίτερα ελκυστικά κίνητρα. ***Η ανάπτυξή τους κυρίως πλησίον μεγάλων εκτάσεων γεωργικών ή δασικών στους ορεινούς όγκους, όπου επικρατούν παραδοσιακές δραστηριότητες, έχει έντονη επίπτωση στην αισθητική εικόνα του τοπίου ενώ αποτελούν και παράγοντα αυξημένης επικινδυνότητας για την εκδήλωση πυρκαγιών κατά τους θερινούς μήνες.***



Εικόνα 17: Ειδικές Χρήσεις ασύμβατες με τις πολιτικές δασοπροστασίας

(Πηγή συντάκτη)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα χωροθέτησης Φ/Β συστημάτων πλησίον δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Οινόης στους πρόποδες του όρους Πάστρα (Λεύκα πάνω φωτό, Οικισμός Παναγίτσας Μάριζας κάτω).



Εικόνα 18:Χωροθέτηση Φ/Β συστημάτων πλησίον δασικών εκτάσεων

Χωροθέτηση Φ/Β συστημάτων πλησίον δασικών εκτάσεων στην περιοχή Πουρνάρι Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας . (Πηγή συντάκτη)



Εικόνα 19: Χώρος εναπόθεσης απορριμμάτων εντός δασικής έκτασης στην περιοχή «Δασικά» του Πόρτο Γερμενό

4.2 Προσέγγιση και χαρτογραφική απεικόνιση της Τρωτότητας και της Προσαρμοστικότητας στην περιοχή μελέτης

Η μεθοδολογία που υιοθετήθηκε για την προσέγγιση και αξιολόγηση της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας στην περιοχή μελέτης βασίστηκε στο ερευνητικό πρόγραμμα

ENSURE που εφαρμόστηκε επίσης στην πολυκινδυνική περιοχή του Ν. Ηλείας. Η μέθοδος του συγκεκριμένου προγράμματος στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών επέτρεψε για πρώτη φορά την εκτίμηση και οπτικοποίηση πολύ σημαντικών παραμέτρων τρωτότητας και προσαρμοστικότητας – αυτών που αφορούν στο τοπικό, φυσικό, δομημένο, κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον- στην εξεταζόμενη περιοχή του Ν. Ηλείας. Με βάση αυτό το μεθοδολογικό πλαίσιο και προκειμένου να κατασκευαστούν οι χάρτες αξιολόγησης της τρωτότητας και της προσαρμοστικότητας στην περίπτωση του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας αναζητήθηκαν και προσδιορίστηκαν οι παράμετροι που συμβάλλουν στη διαμόρφωση κάθε μορφής τρωτότητας (φυσική, δομική, οικολογική, κοινωνικο-οικονομική) και της προσαρμοστικότητας σε ολόκληρο τον κύκλο διαχείρισης του κινδύνου. Τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την κατασκευή των ψηφιακών χαρτών σε κάθε στάδιο καθώς και οι παράμετροι που λήφθηκαν υπ' όψη σε κάθε περίπτωση περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.

Στην περίπτωση του *φυσικού περιβάλλοντος/δασικό οικοσύστημα* , *στο στάδιο πριν την εκδήλωση της καταστροφής*, η τρωτότητα καθορίζεται από την ικανότητα αναγνώρισης και χαρτογραφικής απεικόνισης του κινδύνου. Σε αυτή τη φάση εξετάζονται οι παράγοντες που συμβάλλουν στον άμεσο εντοπισμό, αναγγελία και περιορισμό του κινδύνου πυρκαγιάς όπως η ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού με κάμερες παρακολούθησης των δασικών εκτάσεων και η ύπαρξη χαρτών ευφλεκτότητας βλάστησης. *Κατά το στάδιο εκδήλωσης της καταστροφής* η τρωτότητα εξαρτάται από το βαθμό που το φυσικό περιβάλλον αλληλεπιδρά με την επικινδυνότητα. Οι παράμετροι που λαμβάνονται υπ' όψη είναι αυτοί που συμβάλλουν στην *ευφλεκτότητα της βλάστησης* και αφορούν την *κλίση του εδάφους*, τα *χαρακτηριστικά* και το *είδος της βλάστησης*, το *υψόμετρο* και την *έκθεση / γεωγραφικό προσανατολισμό* της περιοχής μελέτης. Οι χάρτες της έκθεσης, του υψομέτρου και της κλίσης του εδάφους εξάγονται από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους της περιοχής (DEM) μέσω συγκεκριμένων εντολών (slope, aspect) με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Για κάθε μία παράμετρο δημιουργήθηκαν κλάσεις βάσει των οποίων έγινε η κατασκευή των αντίστοιχων χαρτών (βλ. πίνακα 9). Με κόκκινο χρώμα σε κάθε χάρτη απεικονίζονται οι περιοχές εκείνες που πληρούν τα χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στην ευφλεκτότητα της βλάστησης και από τις οποίες μετέπειτα θα προκύψουν τα πιο ευάλωτα δασικά οικοσυστήματα (αυτά δηλαδή που πληρούν αθροιστικά όλες τις προαναφερθείσες καθοριστικές στην ευφλεκτότητα της βλάστησης παραμέτρους). Αυτές που αξιολογούνται αφορούν την έντονη κλίση του εδάφους (πάνω από 20°), το υψόμετρο (έως 600 μέτρα) και ο προσανατολισμός/έκθεση της περιοχής (νότιο και νότιοδυτικό).

Όσον αφορά στο *είδος* και στα *χαρακτηριστικά της βλάστησης* , που αποτελούν τις παραμέτρους που συμβάλλουν καθοριστικά στη διαμόρφωση της ευφλεκτότητας της βλάστησης και βάσει των οποίων θα διαμορφωθεί ο τελικός χάρτης αξιολόγησης της τρωτότητας του φυσικού περιβάλλοντος, η κατηγοριοποίηση τους πραγματοποιείται με δύο τρόπους συνεπώς θα παραχθούν δύο τελικοί χάρτες.

Στην *πρώτη περίπτωση* η βλάστηση κατηγοριοποιείται με βάση την κάλυψη γης του προγράμματος CORINE (εικ. 17) όπου τα Δάση κωνοφόρων (ώριμες συστάδες πεύκων μαζί με τον υπόροφο τους) αξιολογούνται ως πιο επιρρεπή στη φωτιά και συνεπώς πιο επικίνδυνα, ακολουθούν οι μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις (υποβαμισμένα ή σε φάση αναγέννησης δασικά οικοσυστήματα) και η σκληροφυλλική βλάστηση (μακία, φρύγανα) ως λιγότερο επικίνδυνη βλάστηση και τέλος ακολουθούν τα δάση ελάτης με το μικρότερο βαθμό επικινδυνότητας.

Στη *δεύτερη περίπτωση* χρησιμοποιήθηκε ο ψηφιοποιημένος χάρτης βλάστησης της Δ/νσης Δασικών Χαρτών. (Πεδία που χρησιμοποιήθηκαν: A_VEG_TYPE = βλάστηση ανωρόφου, B_VEG_TYPE = βλάστηση υπορόφου, VEG_DENS_C = πυκνότητα βλάστησης/συγκόμωση). Η βλάστηση κατηγοριοποιείται με βάση τη συγκόμωση της (εικ. 16) όπου τα δάση χαλεπίου πεύκης (ΠΧΑ στο χάρτη) με συγκόμωση πάνω από 40% αξιολογούνται ως τα πιο επικίνδυνα στην εκδήλωση πυρκαγιάς, και ακολουθούν οι θαμνώδεις εκτάσεις (ΘΑΜ στο χάρτη) μαζί με τα δάση χαλεπίου πεύκης με συγκόμωση κάτω από 40%, και τέλος ακολουθούν τα δάση ελάτης μαζί με την αραιή ξυλώση βλάστηση ως λιγότερο επικίνδυνη βλάστηση. Η άντληση των δεδομένων για την κατασκευή του χάρτη βλάστησης με βάση τη συγκόμωση έγινε από την Περιφερειακή Πυροσβεστική Διοίκηση Αττικής/Τμήμα Πληροφορικής από ψηφιακά δεδομένα και πληροφορίες που έχει προμηθευτεί το Πυροσβεστικό Σώμα από το Υπουργείο Γεωργίας. Οι δύο τελικοί χάρτες τρωτότητας των δασικών οικοσυστημάτων (ο ένας αφορά την κατηγοριοποίηση με βάση το πρόγραμμα CORINE και ο άλλος με βάση τη συγκόμωση) προκύπτουν από το άθροισμα όλων των επιμέρους χαρτών (μέσω της εντολής Raster Calculator του ArcGis) που προαναφέρθηκαν με τη μέθοδο της χαρτογραφικής υπέρθεσης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όσον αφορά τους χάρτες βλάστησης απαραίτητη προϋπόθεση ήταν η προηγούμενη μετατροπή τους από διανυσματικά αρχεία (vector) σε ψηφιδωτά (raster) προκειμένου να προστεθούν με τους υπόλοιπους χάρτες της έκθεσης, του υψομέτρου και της κλίσης του εδάφους που ήταν ήδη σε ψηφιδωτή μορφή για την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων / χαρτών (εικ. 18, 19).

Η *τρωτότητα του φυσικού περιβάλλοντος στη μετα- καταστροφική περίοδο (προσαρμοστικότητα δασικού οικοσυστήματος)*, αφορά στην ικανότητα του φυσικού περιβάλλοντος να μπορέσει να προσαρμοστεί και να ανακάμψει μετά από ένα συμβάν πυρκαγιάς. Οι παράμετροι που αξιολογούνται και για τους οποίους κατασκευάζεται ο αντίστοιχος χάρτης, αφορούν στο *είδος της βλάστησης* και στην *κλίση* του εδάφους. Το επίπεδο που αφορά το είδος της βλάστησης προκύπτει από την κατηγοριοποίηση της δασικής βλάστησης σύμφωνα με τις χρήσεις γης του προγράμματος CORINE. Τα κριτήρια εκτίμησης στη περίπτωση του είδους της δασικής βλάστησης αφορούν στο διαχωρισμό της σε προσαρμοζόμενα (Δάση κωνοφόρων, δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις) και μη προσαρμοζόμενα (δάση ελάτης) δασικά οικοσυστήματα (εικ. 34) ενώ στην περίπτωση της κλίσης του εδάφους τα κριτήρια αφορούν στο διαχωρισμό των εκτάσεων με κλίση έως 50% και σε εκτάσεις με κλίση πάνω από 50% (εικ. 35). Ο τελικός χάρτης τρωτότητας προκύπτει από τη χαρτογραφική υπέρθεση (“άθροισμα”) των δύο χαρτών (εικ. 36). Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σύνθεση του τελικού χάρτη ήταν η μετατροπή του χάρτη της δασικής βλάστησης από vector αρχείο σε raster προκειμένου να προστεθεί με το αρχείο των κλίσεων και να απεικονισθούν τα πιο ευάλωτα δασικά οικοσυστήματα.

Ανάδειξη τρωτότητας Δασικού Οικοσυστήματος						
Σύστημα	Στόχος	Κλίμακα του Χρόνου	Παράμετροι	Κριτήρια Εκτίμησης	Περιγραφή	Εφαρμογή στην περίπτωση μελέτης
Φυσικό Οικοσύστημα (Natural ecosystem)	Αναγνώριση και χαρτογραφική απεικόνιση του κινδύνου	PRIIN την Καταστροφή	Παράγοντες που συμβάλλουν στον άμεσο εντοπισμό, αναγγελία και περιορισμό του κινδύνου	Υπαρξη χαρτών επικινδυνότητας	Χάρτες ευάλωτων στον κίνδυνο πυρκαγιάς περιοχών/ χάρτες ευφλεκτότητας βλάστησης	Δεν υπάρχουν. Υπάρχουν μόνο κάποια τοπικά σχέδια αντιμετώπισης πυρκαγιών για τις περιοχές Κάζα στον Κιθαιρώνα, Αγ. Ιωάννη Μάνδρας, Στο Προσήλι/Π. Γερμενό στον Κιθαιρώνα, στον οικισμό TITAN - Αγ. Παντελεήμονα, στο Άνω Αλεποχώρι/οικισμός Λούμπα
				Υπαρξη και χρήση κατάλληλου δικτύου παρακολούθησης δασικών εκτάσεων	Υπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού με κάμερες παρακολούθησης των δασικών εκτάσεων συνδεδεμένο με κάποιο επιχειρησιακό κέντρο καθώς και ύπαρξη κατάλληλου προσωπικού για τη χρήση του	Έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί επί 24ώρου βάσεως από τη θερινή περίοδο 2010 Ολοκληρωμένο Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης και Διαχείρισης Πυροπροστασίας στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αττικής. Το Σύστημα αυτό αποτελείται από κάμερες εγκατεστημένες στο Μύτικα και στο Λίοι (Μακρόν Όρος) καθώς και στο Όρος Κιθαιρώνα για την επόπτευση των δασικών εκτάσεων και του οικισμού του Πόρτο Γερμενό ενώ οι συσκευές ελέγχου των καμερών είναι εγκατεστημένες στο Γραφείο Πολιτικής Προστασίας της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής.
				Υπαρξη αμυντικών μηχανισμών έναντι του κινδύνου πυρκαγιάς π.χ. αντιπυρικές ζώνες	Ναι/Όχι	Μεγάλο τμήμα του οδικού δικτύου του Δήμου διέρχεται μέσα από δασικές εκτάσεις και μπορεί να θεωρηθεί ως αντιπυρική ζώνη. Ωστόσο η συντήρηση του κάθε χρόνο είναι πλημμελής έως κ ανύπαρκτη λόγω ελλείψεως κονδυλίων προς τη Δασική Υπηρεσία
	Το φυσικό οικοσύστημα αλληλεπιδρά σημαντικά με τον κίνδυνο;	ΚΑΤΑ το στάδιο της Καταστροφής	Παράγοντες που συμβάλλουν στην ευφλεκτότητα της βλάστησης	Κλίση Εδάφους	<20ο , >20ο	Εδάφη με έντονη κλίση παρουσιάζουν μεγαλύτερη πιθανότητα έναρξης και εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς
				Χαρακτηριστικά βλάστησης	Υψηλή συγκόμωση (>40%)/χαμηλή συγκόμωση (<40%) - Είδος βλάστησης (Δάση κωνοφόρων με υπόροφο, Θαμνώνες κτλ.)	Μεγαλύτερη ευφλεκτότητα παρουσιάζεται σε δάση ΠΧΑ με υψηλή συγκόμωση, έπειτα σε ΘΑΜ με υψηλή συγκόμωση ή ΠΧΑ με μικρότερη συγκόμωση και μικρότερη ευφλεκτότητα ΕΛΑ ή ΘΑΜ με χαμηλή συγκόμωση
				Υψόμετρο	0-600m, >600m	Δασικά οικοσυστήματα μέχρι 600μ. Υψόμετρο εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών
				Προσανατολισμός πλαγιάς	Νότιος,βόρειος κτλ.	Νότιες και Νοτιοδυτικές εκθέσεις παρουσιάζονται πιο ευάλωτες στον κίνδυνο πυρκαγιάς
	Ικανότητα του φυσικού οικοσυστήματος να προσαρμοστεί μετά την πυρκαγιά;	Μετά την Καταστροφή	Παράγοντες που συμβάλλουν στην ικανότητα επανάκαμψης των δασικών οικοσυστημάτων της περιοχής	Είδος βλάστησης	Προσαρμοζόμενα δασικά οικοσυστήματα (χαλέπιος πεύκη, μακία βλάστηση)/ Μη προσαρμοζόμενα (έλατα)	Τη μεγαλύτερη τρωτότητα παρουσιάζει το Ελατοδάσος του Κιθαιρώνα ενώ τη μικρότερη τα δάση χαλεπίου πεύκης (αποτελούμενα από ώριμες συστάδες). Ενδιάμεσα αξιολογούνται οι μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις με μέτρια τρωτότητα
				Κλίση Εδάφους	<50%, >50%	Προσαρμοζόμενα δασικά οικοσυστήματα σε κλίση εδάφους έως 50% έχουν μεγαλύτερη ικανότητα μεταπυρικής αναγέννησης

Πίνακας 12: Τρωτότητα Φυσικού περιβάλλοντος/δασικού οικοσυστήματος

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Στην περίπτωση του *δομημένου περιβάλλοντος/σε επίπεδο οικισμών* , σε όλα τα στάδια διαχείρισης του κινδύνου, εξετάζονται οι παράγοντες που συνδράμουν στην έκθεση και τρωτότητα των οικισμών έναντι του κινδύνου πυρκαγιάς. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν στα χαρακτηριστικά των οικισμών που συμβάλλουν στην *έκθεση τους στον κίνδυνο πυρκαγιάς*, την *ευαισθησία*/ την επιρρέπεια δηλαδή για ζημιές και το βαθμό *προσαρμοστικότητας* των οικισμών έναντι του κινδύνου (προ-κατασταλτικά μέσα). Οι παράμετροι που αξιολογούνται συνολικά και λαμβάνονται υπ' όψη για την κατασκευή των χαρτών αφορούν σε:

- γεω-μορφολογικά χαρακτηριστικά των οικισμών , όπου οικισμοί που τμήματα τους βρίσκονται σε εδάφη πάνω από τη μέση κλίση (προκύπτει από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους της περιοχής με τιμή 26%) εμφανίζονται πιο ευάλωτα σε ενδεχόμενη πυρκαγιά
- τη βλάστηση με την οποία οι οικισμοί περιβάλλονται ή γειτνιάζουν, όπου ως εύφλεκτη κατηγορία έχουν καθοριστεί από την προηγούμενη ενότητα τα δάση χαλεπίου πεύκης με συγκόμωση πάνω από 40%, επομένως οικισμοί που γειτνιάζουν με αυτή εμφανίζονται πιο ευάλωτοι
- την ύπαρξη ή όχι αρχαιολογικών χώρων και μνημείων εντός ή πλησίον επικίνδυνων περιοχών
- το επίπεδο ετοιμότητας των οικισμών πριν την εκδήλωση του κινδύνου με μέτρα προστασίας (κρουνοί, δεξαμενές ύδατος)
- την εγγύτητα με τον κατασταλτικό μηχανισμό (πυρ/κά οχήματα), όπου οικισμοί που βρίσκονται σε απόσταση όπου ο χρόνος άφιξης του πυρ/κού οχήματος εκτιμάται πάνω από το χρονικό όριο των 10' εμφανίζονται πιο ευάλωτοι έναντι των υπολοίπων

Στο στάδιο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι η οριοθέτηση και κατασκευή των πολυγώνων των οικισμών έγινε χρησιμοποιώντας ως χάρτη υποβάθρου (basemap) τον ψηφιακό χάρτη του Κτηματολογίου . Το επίπεδο της εύφλεκτης βλάστησης (χαλεπίου πεύκης με συγκόμωση πάνω από 40%) προήλθε από το χάρτη βλάστησης με βάση τη συγκόμωση ενώ τα επίπεδα που αφορούν τους αρχαιολογικούς χώρους, τις παροχές ύδατος και τα πυρ/κά οχήματα κατασκευάστηκαν από σημειακά δεδομένα με τη βοήθεια του χάρτη του Κτηματολογίου και δεδομένων που αντλήθηκαν από την Διοίκηση Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Δυτικής Αττικής όσον αφορά την ακριβή τοποθεσία τους.

Η *δομική τρωτότητα* εξετάζεται και σε επίπεδο Δημοτικών Ενοτήτων όπου λαμβάνονται υπ' όψη το ποσοστό δασοκάλυψης επί της συνολικής επιφάνειας κάθε Δημοτικής

Ενότητας καθώς και η προσβασιμότητα σε ευάλωτες περιοχές και οικισμούς που εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου ανά Δημοτική Ενότητα.

Ανάδειξη τρωτότητας Δομημένου Περιβάλλοντος						
Σύστημα	Στόχος	Κλίμακα του Χρόνου	Παράμετροι	Κριτήρια Εκτίμησης	Περιγραφή	Εφαρμογή στην περίπτωση μελέτης
Δομημένο Περιβάλλον / Επίπεδο Οικισμού	Έκθεση και τρωτότητα δομημένου περιβάλλοντος	ΠΡΙΝ την Καταστροφή	Μορφολογικά χαρακτηριστικά των οικισμών	Κλίση του εδάφους στους περιβάλλοντες οικισμούς	(μέση κλίση εδάφους =26%) <26%, >26%	Προσδιορισμός ευάλωτων οικισμών (ανα κατηγορία κλίσης).Οι περισσότεροι οικισμοί (πλην της Οινόης και Πουρναρίου) βρίσκονται σε περιοχές με κλίση εδάφους πάνω από τη μέση κλίση
			Γειτνιάζουσα βλάστηση	Περιβάλλεται/Εφάπτεται, ή όχι	Ναι/Όχι	Οι περισσότεροι οικισμοί στην ενδοχώρα του δήμου γειτνιάζουν με εύφλεκτη βλάστηση (εκτός του Πουρναρίου, της Οινόης της Λούτσας, των Διοδίων)
			Ετοιμότητα	Μέτρα Προστασίας	Υπαρξη Κρουνών, Πηγών Υδάτος εντός ή πλησίον του οικισμού	Από όλους τους οικισμούς πηγές ύδατος έχουν μόνο το Π. Γερμενό, Κρύο πηγάδι, Αγ. Νεκτάριος, Βίλια, Προφ. Ηλίας, Βένιζα
		ΚΑΤΑ το στάδιο της Καταστροφής	Απόσταση από Π.Σ. ή πλησιέστερο περπολικό	Εκτιμώμενος Χρόνος άφιξης	>10', <10'	Προσδιορισμός πιο απόμακρων οικισμών
			Υπαρξη αρχαιολογικών χώρων/μνημείων εντός ή πλησίον επικίνδυνων περιοχών	Διαδική	Ναι/Όχι	Αρκετοί είναι οι αρχαιολογικοί χώροι και τα μνημεία σημαντικής πολιτιστικής αξίας που βρίσκονται εντός ή πλησίον οικισμών σε ευάλωτες περιοχές (π.χ. Π. Γερμενό, Γοργοεπήκοο, Προφήτης Ηλίας).
		ΜΕΤΑ την Καταστροφή	Μορφολογικά χαρακτηριστικά των οικισμών	Οικισμοί που βρίσκονται σε περιοχές με αυξημένη κλίση εδάφους είναι πιο ευάλωτες σε ενδεχόμενες δευτερογενείς επιπτώσεις από μία δασική πυρκαγιά όπως π.χ. κατολισθήσεις, λασποροές	(μέση κλίση εδάφους =26%) <26%, >26%	Προσδιορισμός ευάλωτων οικισμών (ανα κατηγορία κλίσης).Οι περισσότεροι οικισμοί (πλην της Οινόης και Πουρναρίου) βρίσκονται σε περιοχές με κλίση εδάφους πάνω από τη μέση κλίση
		ΠΡΙΝ την Καταστροφή	Υπαρξη επιρρεπούς στη φωτιά βλάστησης	ποσοστό δασοκάλυψης σε σχέση με την έκταση της κάθε Δημ. Ενότητας	Για κάθε Δημ. Ενότητα προσδιορίζεται το ποσοστό κάλυψης της σε δάση και δασικές εκτάσεις σε σχέση με την ολική της έκταση	Η Δημ. Ενότητα Μάνδρας παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό δασοκάλυψης 80,52% ακολουθώντας αυτή των Βυλίων με 78,6 %
Δομημένο περιβάλλον/ επίπεδο Δημ. Ενότητας	Ποιοι είναι οι παράγοντες που κάνουν τις Δημ. Ενότητες ευάλωτες	ΚΑΤΑ το στάδιο της Καταστροφής	Προσβασιμότητα σε ευάλωτες περιοχές και οικισμούς	Χαρακτηριστικά οδικού δικτύου / Εγγύτητα οδ. δικτύου με εύφλεκτη βλάστηση	Ποσοστό οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα από ιδιαίτερα εύφλεκτη βλάστηση ανα Δημ. Ενότητα επί του συνολικού οδικού δικτύου	Η Δημ. Ενότητα Βυλίων παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό με 45,42% ακολουθώντας η Κοιν. Οινόης με 37,21 % και της Μάνδρας με 21,79%

Πίνακας 13: Τρωτότητα δομημένου περιβάλλοντος

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Η **κοινωνικο-οικονομική τρωτότητα** εξετάζεται και απεικονίζεται λαμβάνοντας υπ' όψη κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού κάθε Δημοτικής Ενότητας. Οι παράμετροι που αξιολογούνται αφορούν σε στοιχεία που προήλθαν από την ΕΣΥΕ , Απογραφή 2011 και αναφέρονται σε:

- ποσοστό του πληθυσμού που ζει σε απόμακρους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων. Το ποσοστό του πληθυσμού που ζει σε απόμακρους οικισμούς προέκυψε από την επεξεργασία στοιχείων που αντλήθηκαν από την ΕΣΥΕ και αφορούν την απογραφή του 2011 όπως φαίνεται παρακάτω στον πίνακα 16.
- ποσοστά του μη ενεργού πληθυσμού, ευαίσθητων ηλικιών (0-14, >65 ετών) και ατόμων που ασχολούνται με την πρωτογενή παραγωγή.

Για κάθε μία παράμετρο κατασκευάζεται και ο αντίστοιχος χάρτης με τα ποσοστά κάθε Δημοτικής Ενότητας.

Ανάδειξη Κοινωνικο-Οικονομικής τρωτότητας						
Σύστημα	Στόχος	Κλίμακα του Χρόνου	Παράμετροι	Κριτήρια Εκτίμησης	Περιγραφή	Εφαρμογή στην περίπτωση μελέτης
Δήμος	Ικανότητα των ατόμων που ζουν σε περιοχές επιρρεπείς στον κίνδυνο πυρκαγιών, η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αντίληψη και κατανόηση των συνθηκών του κινδύνου πριν λάβει χώρα το συμβάν.	ΠΡΙΝ την Καταστροφή	Η εξάρτηση από τις δυνατότητες και την ανταπόκριση των μονάδων πυρόσβεσης	βαθμός εκτίμησης	μικρός,μεγάλος	Μεγάλη η εξάρτηση από τις δασοπυροσβεστικές δυνάμεις δεδομένου ότι οι περισσότεροι οικισμοί δε διαθέτουν μέσα πυροπροστασίας (κρουνούς) , δεν υδροδοτούνται ενώ υπάρχουν ελλείψεις σε πυροσβεστικά μέσα (υδροφορές) και προσωπικό
			Η αντίληψη του κινδύνου / ευαισθητοποίηση	βαθμός εκτίμησης	μικρός,μεγάλος	Μεγάλος ο βαθμός ευαισθητοποίησης των πολιτών όσον αφορά τον κίνδυνο πυρκαγιάς κάτι που αντικατοπτρίζεται και από τον μικρό αριθμό συμβάντων πυρκαγιάς στην περιοχή μελέτης όσο και από την εθελοντική προσφορά για πυρασφάλεια κατά τους θερινούς μήνες σε ευάλωτες περιοχές π.χ. Κιθαρώνα .
Δημοτική Ενότητα	Παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε τραυματισμούς και θανάτους	ΚΑΤΑ το στάδιο της Καταστροφής	αριθμός ανθρώπων που εκτίθενται στον κίνδυνο	Προδιορισμός ατόμων που ζει σε απόμακρους οικισμούς σε κάθε Δημ. Ενότητα	αναλογία μεταξύ του πληθυσμού που ζει σε απομονωμένους οικισμούς και του συνολικού πληθυσμού κάθε Δημ. Ενότητας	Η Δημ. Ενότητα Βιλίων παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό με 27,6% ακολουθώντας αυτή της Μάνδρας με 12,11 %
			Ηλικία	>65, βρέφη/παιδιά (0-14) λόγω της μειωμένης ικανότητας αντίδρασης π.χ. σε μία ενδεχόμενη εκκένωση κάποιου οικισμού	Ποσοστό επί του συνολικού μόνιμου πληθυσμού κάθε Δημ. Ενότητας/Κοινότητας	Το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζει η Δημ. Ενότητα Ερυθρών με 33,85%ακολουθεί η Δημ. Ενότητα Βιλίων με 32,59% και έπειτα αυτή της Μάνδρας και Οινόης με 29,97% και 28,74% αντίστοιχα
	Προσδιορισμός ευάλωτων, κοινωνικών ομάδων	ΜΕΤΑ την Καταστροφή	Οικονομική κατάσταση	άνεργοι, οικονομικά μη ενεργός πληθυσμός, λόγω της μειωμένης ικανότητας ανταπόκρισης στη μετα καταστροφική περίοδο	Ποσοστό επί του συνολικού μόνιμου πληθυσμού κάθε Δημ. Ενότητας/Κοινότητας	Το μεγαλύτερο ποσοστό ανέργων εμφανίζει η Δημ. Ενότητα Βιλίων, ενώ του μη ενεργού πληθυσμού η Κοινότητα Οινόης
			Εξάρτηση από πρωτογενή παραγωγή	άτομα που ασχολούνται με τη συλλογή ρετσινιού, μελισσοκομία, κτηνοτροφία κτλ. (δραστηριότητες δηλ. που συνδέονται άμεσα με τα οικολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής), λόγω της μειωμένης ικανότητας επανάκαμψης στη μετα καταστροφική περίοδο	Ποσοστό επί του συνολικού μόνιμου πληθυσμού κάθε Δημ. Ενότητας/Κοινότητας	Η κοινότητα Οινόης εμφανίζει το μεγαλύτερο ποσοστό με 21,1%,ακολουθεί η Δημ. Ενότητα Ερυθρών με 16,81% και έπειτα αυτή των Βιλίων και Μάνδρας με 12,27% και 1,49% αντίστοιχα

Πίνακας 14: Τρωτότητα Κοινωνικο-οικονομικού συστήματος

Στο τέλος του κεφαλαίου εξετάζεται το επίπεδο **ετοιμότητας** της περιοχής πριν την εκδήλωση της καταστροφής. Προσδιορίζονται και χαρτογραφούνται όλα τα μέτρα και υποδομές που έχουν υλοποιηθεί, ως ανάδειξη της προσαρμοστικότητας της περιοχής σε προγενέστερα συμβάντα, ενώ αναφέρονται και οι δράσεις που έχουν ληφθεί στα πλαίσια του προκατασταλτικού σχεδιασμού από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς στη περιοχή μελέτης προερχόμενα από το Σχέδιο Αντιμετώπισης Δασικών Πυρκαγιών του έτους 2013 της Περιφερειακής Πυροσβεστικής Διοίκησης Αττικής (ΠΕ.ΠΥ.Δ Αττικής) καθώς και από το Μνημόνιο Δασοπροστασίας της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής.

Ο τρόπος προσέγγισης και αξιολόγησης κάθε μορφής τρωτότητας καθώς και οι κατά περίπτωση χάρτες περιγράφονται αναλυτικά στις παρακάτω ενότητες:

4.2.1 Τρωτότητα Φυσικού περιβάλλοντος

Οι γεωμορφολογικές συνθήκες μιας περιοχής, όπως αναφέρθηκε στο 1^ο Κεφάλαιο, έχουν μεγάλη σημασία στη συμπεριφορά των δασικών πυρκαγιών. Τέτοιες συνθήκες, που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την πυρκαγιά, αφορούν τοπογραφικά στοιχεία όπως είναι η **κλίση του εδάφους**, η **έκθεση της πλαγιάς** στην ηλιακή ακτινοβολία, **το υψόμετρο** καθώς και στοιχεία που αφορούν το **είδος και τα χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης**. Οι παράγοντες αυτοί **ενισχύουν την πιθανότητα εκδήλωσης και εξάπλωσης δασικών πυρκαγιών (επικινδυνότητα)**, ενώ **συμβάλλουν και στη βιοφυσική τρωτότητα της περιοχής μέσω της αλληλεπίδρασης τους με τους μεταβαλλόμενους κλιματικούς παράγοντες που συνεπιδρούν στην επικινδυνότητα**.

Η **έκθεση (γεωγραφικός προσανατολισμός)** μιας πλαγιάς παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην έναρξη όσο και στη συμπεριφορά της πυρκαγιάς, καθώς συμμετέχει σε μεγάλο βαθμό στη διαμόρφωση της θερμοκρασίας και της υγρασίας της καύσιμης ύλης όπως περιγράφηκε στο Κεφ. 1. Γενικά στις βόρειες πλαγιές, οι οποίες δέχονται λιγότερη ακτινοβολία, η καύσιμη ύλη είναι ψυχρότερη και περισσότερο υγρή από ότι στις υπόλοιπες πλαγιές. Οι θερμότερες και ξηρότερες συνθήκες, και μάλιστα κατά την κρισιμότερη περίοδο της ημέρας, επικρατούν στις **νότιες και νοτιοδυτικές** πλαγιές καθώς δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία έως τη δύση του ηλίου σε αντίθεση με τις ανατολικές πλαγιές που θερμαίνονται σημαντικά μόνο κατά τις προμεσημβρινές ώρες (πρωινές).

Όσον αφορά στην **κλίση του εδάφους**, σε έντονες κλίσεις οι πυρκαγιές μεταδίδονται γρήγορα προς τα πάνω σε αντίθεση με τις πιο ήπιες κλίσεις. Όσο δε μεγαλύτερη είναι η κλίση της πλαγιάς τόσο περισσότερο ισχύουν οι αρχές αυτές ενώ η επικινδυνότητα ενισχύεται καθώς η θέρμανση της πλαγιάς προκαλεί τη δημιουργία θερμών τοπικών ανέμων οι οποίοι ανέρχονται προς τα ανάντη συνεισφέροντας έτσι στην ταχύτερη εξάπλωση μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς. Η

καιόμενη ύλη που βρίσκεται στο επάνω μέρος της κλίσης είναι πιο κοντά στις φλόγες και δέχεται περισσότερη ακτινοβολία από αυτή που βρίσκεται πιο κάτω. Όταν το έδαφος καλύπτεται από χαμηλή βλάστηση, π.χ. θάμνους, και νεκρή φυτική ύλη, τότε σε περιοχές με μεγάλες θερμοκρασίες και χαμηλή υγρασία αυξάνουν οι πιθανότητες έναρξης και εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς.

Όσο αφορά στη **γενική τοπογραφική διαμόρφωση** μιας περιοχής, μέσω της έκθεσης και του **υψομέτρου της**, καθορίζει τον τύπο και τα χαρακτηριστικά της βλάστησης όπου στις νότιες και χαμηλές πλαγιές είναι πιο ξερή και υποβαθμισμένη και **πιο επιρρεπή** στις πυρκαγιές, ενώ σε μεγαλύτερα υψόμετρα πιο πλούσια και λιγότερο αναφλέξιμη λόγω των αυξημένων ποσοστών υγρασίας που περιέχει .

Όσον αφορά στο **είδος** και τα **χαρακτηριστικά** της καύσιμης ύλης, με βάση **χλωριδικά** και **οικολογικά κριτήρια**, η βλάστηση της περιοχής κατατάσσεται στην Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, στην ξηρότερη και θερμότερη υποζώνη της Oleo – Ceratonion και στους αυξητικούς χώρους Oleo – Ceratonietum και Oleo – Lentiscetum. Στον πρώτο αυξητικό χώρο υπάγεται η βλάστηση των θερμότερων και χαμηλότερου υψομέτρου περιοχών, ενώ στο δεύτερο αυτή των ορεινών και υγρότερων περιοχών. Η βλάστηση μπορεί να είναι ποώδης, θαμνώδης ή δενδρώδης. Η χαλέπιος πεύκη (*Pinus halepensis*) εξαπλώνεται από την παραλία μέχρι και τον ορεινό βιότοπο της Κεφαλληνιακής Ελάτης με την οποία αναμιγνύεται στα κατώτερα όριά της. Στην κατώτερη θερμότερη ζώνη απαντούν τα αείφυλλα πλατύφυλλα με χαρακτηριστικά τα θαμνώδη είδη πουρνάρι, σχίνο (*Pistacia lentiscus*), αγριελιά (*Olea oleaster*), χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*), κ.ά. (ΟΡΣΑ, 2011)

Για την ταξινόμηση της βλάστησης σε σχέση με την επικινδυνότητα έναρξης και εξάπλωσης πυρκαγιάς είναι απαραίτητη η εκτίμηση του είδους του καύσιμου φορτίου που φέρουν οι εκτάσεις αλλά και ο υπολογισμός διαφόρων βιοφυσικών παραμέτρων της βλάστησης που επιδρούν στην ευφλεκτότητα της όπως για παράδειγμα η πυκνότητα της (συγκόμωση).

Σημαντική βοήθεια στο στάδιο αυτό, για την εκτίμηση της τρωτότητας και την ανάλυση της απειλής, μπορεί να προσφέρει και ο **πίνακας** στον οποίο παρουσιάζεται μία κατάταξη ευφλεκτότητας και καυσιμότητας ανάλογα με την πυκνότητα βλάστησης (συγκόμωση), την ύπαρξη ή μη υπωρόφου και το υψόμετρο στο οποίο εμφανίζεται ο κάθε τύπος βλάστησης. Η ευφλεκτότητα αυτού του πίνακα ορίζεται παρακάτω.

Ως **ευφλεκτότητα** ορίζεται (συγκριτικά) η δυναμική για εύκολη έναρξη και γρήγορη εξάπλωση μιας πυρκαγιάς μέχρι την ανάπτυξη της στη μέγιστη **ένταση** και **ταχύτητα** της. Για τα **υψηλά δάση** στην εκτίμηση αυτή **συνυπολογίζεται η ευκολία με την οποία μία πυρκαγιά μετατρέπεται σε πυρκαγιά κόμης**. Υψηλότερη ευφλεκτότητα συνεπάγεται ανάγκη για ταχύτερο

εντοπισμό και αποστολή δυνάμεων πρώτης προσβολής (Διαχείριση των Δασικών Πυρκαγιών στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων της Δασικής Υπηρεσίας- Αντιπυρικά σχέδια).

Ως ένταση της φωτιάς αναφέρεται ως ο ρυθμός με τον οποίο εκλύεται θερμική ενέργεια και καταγράφεται σε μονάδες θερμότητας (cal) ή ισχύος (watt).

Ως ταχύτητα διάδοσης ορίζεται η ταχύτητα με την οποία η πυρκαγιά διαδίδεται μέσω της επιφανειακής καύσιμης ύλης και μετριέται σε μέτρα ανά λεπτό (m/min).

Βλάστηση	Πυκνότητα	Υπόροφος	Υψόμετρο	Ευφλεκτότητα	Καυσιμότητα
Κωνοφόρα	<40%	Ναι	0-600	9	8
Κωνοφόρα	40-70%	Ναι	0-600	10	10
Κωνοφόρα	>70%	-	0-600	9	10
Κωνοφόρα	<40%	Ναι	600-1200	6	8
Κωνοφόρα	40-70%	Ναι	600-1200	8	9
Κωνοφόρα	>70%	Όχι	600-1200	7	9
Κωνοφόρα	Όλες	Ναι / Όχι	>1200	3	7
Πλατύφυλλα	<40%	Ναι	0-600	4	6
Πλατύφυλλα	40-70%	Ναι	0-600	5	7
Πλατύφυλλα	>70%	-	0-600	4	7
Πλατύφυλλα	<40%	Ναι	600-1200	3	4
Πλατύφυλλα	40-70%	Ναι	600-1200	4	5
Πλατύφυλλα	>70%	-	600-1200	4	5
Πλατύφυλλα	Όλες	Ναι / Όχι	>1200	1	3
Μικτά (Κων. Πλατ.)	<40%	Ναι	0-600	5	6
Μικτά (Κων. Πλατ.)	40-70%	Ναι	0-600	6	7
Μικτά (Κων. Πλατ.)	>70%	Όχι	0-600	6	7
Μικτά (Κων. Πλατ.)	<40%	Ναι	600-1200	4	3
Μικτά (Κων. Πλατ.)	40-70%	Ναι	600-1200	5	3
Μικτά (Κων. Πλατ.)	>70%	-	600-1200	5	3
Μικτά (Κων. Πλατ.)	Όλες	Ναι / Όχι	>1200	2	3
Θάμνοι	<40%	-	0-600	7	6
Θάμνοι	40-70%	-	0-600	8	7
Θάμνοι	>70%	-	0-600	9	8
Θάμνοι	<40%	-	600-1200	6	5
Θάμνοι	40-70%	-	600-1200	7	6
Θάμνοι	>70%	-	600-1200	8	7
Θάμνοι	Όλες	-	>1200	2	3
Βοσκότοποι με διάκενα	<40%	-	0-600	3	3
Βοσκότοποι με διάκενα	40-70%	-	0-600	4	4
Βοσκότοποι με διάκενα	>70%	-	0-600	5	5
Βοσκότοποι με διάκενα	<40%	-	600-1200	2	2
Βοσκότοποι με διάκενα	40-70%	-	600-1200	3	3
Βοσκότοποι με διάκενα	>70%	-	600-1200	4	4
Βοσκότοποι με διάκενα	Όλες	-	>1200	1	2
Ελαιώνες, αμπελώνες καθαρισμένοι	Όλες	Όχι (χόρτα)		1	2

Πίνακας 15: Πίνακας ευφλεκτότητας και καυσιμότητας ανάλογα με το είδος και τη συγκρότηση της καύσιμης ύλης

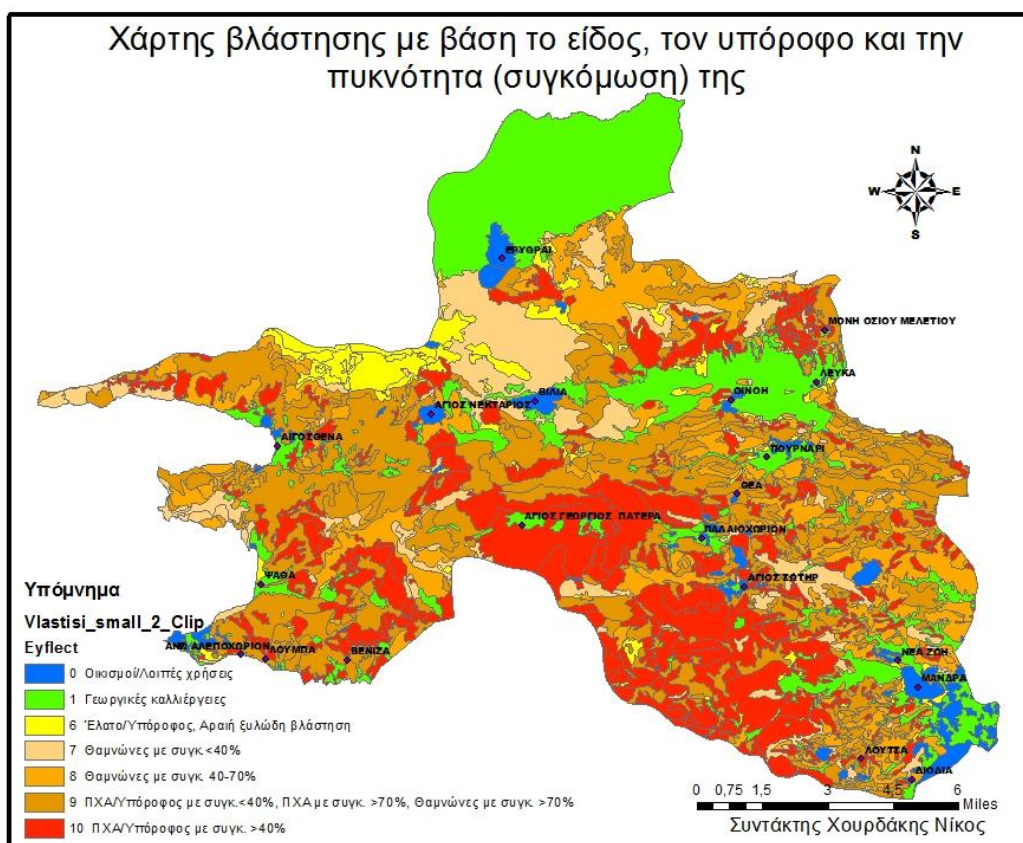
(Πηγή :Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής - Ειδική Γραμματεία Δασών - Δ/ση Προστασίας Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος Διαχείριση των Δασικών πυρκαγιών στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων της Δασικής Υπηρεσίας/Αντιπυρικά Σχέδια-Τεχνικές Προδιαγραφές Εκπόνησης Σχεδίων Αντιπυρικής Προστασίας Δασών και Δασικών Οικοσυστημάτων, 2011,

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=QKPi14abV9M%3d&tabid=776&language=el-GR>)

Λαμβάνοντας υπόψη τον ανωτέρω πίνακα κατασκευάστηκε ο χάρτης κατάταξης ευφλεκτότητας της βλάστησης στην περιοχή μελέτης με βάση τη βαθμονόμηση της όπως φαίνεται στην αντίστοιχη στήλη (Ευφλεκτότητα). Για τη σύνθεση του χάρτη κατασκευάστηκε πρώτα ο χάρτης υψομέτρου της περιοχής κατηγοριοποιημένος σε τρεις κλάσεις βάσει του

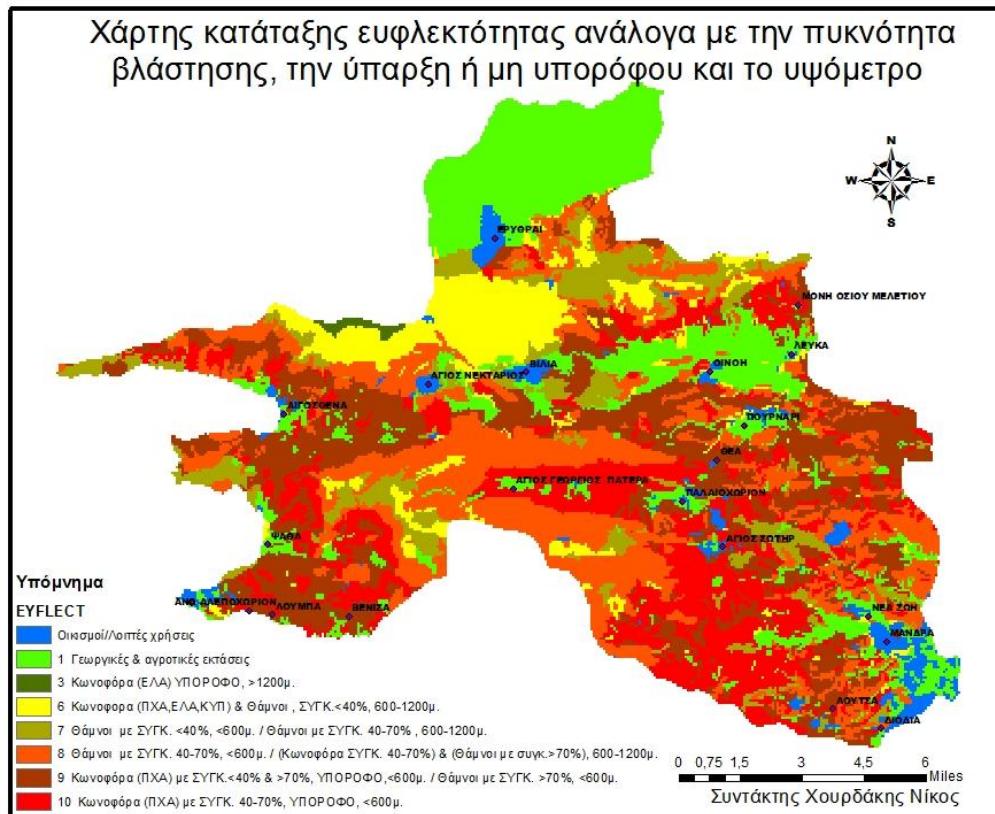
πίνακα (0-600, 600-1200, >1200 μ.) προερχόμενος από το Ψηφιακό Μοντέλο εδάφους της περιοχής (βλ. Εικ.23)

Έπειτα κατασκευάστηκε ο χάρτης κατάταξης της βλάστησης λαμβάνοντας υπόψη το είδος, τη συγκόμωση της βλάστησης και την ύπαρξη ή μη υπορόφου. Ο χάρτης αυτός προήλθε από το χάρτη βλάστησης της Δ/σης Δασών (ΠΕ.ΠΥ.Δ. Αττικής) όπου βαθμονομήθηκε η βλάστηση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της που συμβάλλουν στην ευφλεκτότητα της (είδος, συγκόμωση, υπόροφος) και από τα οποία προκύπτει η βαθμονόμηση της στη στήλη ευφλεκτότητας του παραπάνω πίνακα. (Για παράδειγμα τα κωνοφόρα με συγκομωση 40-70%, με υπόροφο, σε υψόμετρο 0-600μ βαθμονομήθηκαν με 10) (βλ. εικ. 20)



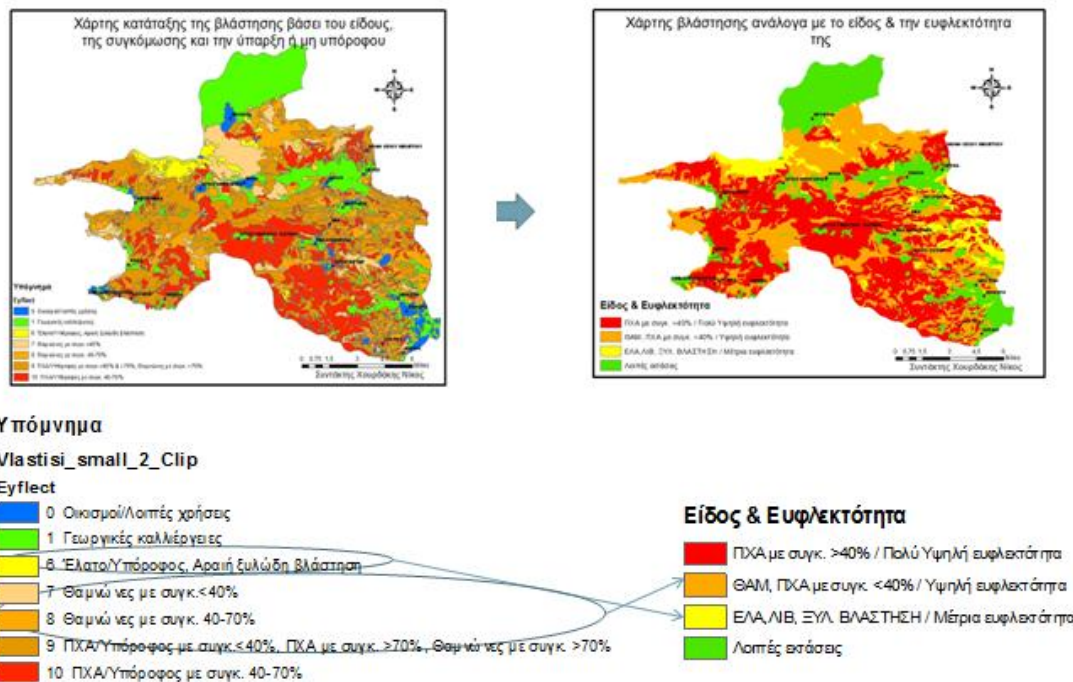
Εικόνα 20: Χάρτης κατάταξης βλάστησης βάσει του είδους, της συγκόμωσης και του υπορόφου της βλάστησης

Από τους δύο παραπάνω εξαγόμενους χάρτες (Υψομέτρου και Βλάστησης) προήλθε μέσω χαρτογραφικής υπέρθεσης (με την εντολή *Raster Calculator*) ο τελικός χάρτης κατάταξης ευφλεκτότητας της βλάστησης. Η ευφλεκτότητα της βλάστησης βαθμονομείται και απεικονίζεται χρωματικά κατά αύξουσα σειρά ευφλεκτότητας στην εικόνα 21 παρακάτω.



Εικόνα 21: Χάρτης κατάταξης ευφλεκτότητας βλάστησης βάσει της συγκόμωσης, της ύπαρξη υπορόφου και το υψόμετρο

Για την απλούστευση και διευκόλυνση της διαδικασίας εξαγωγής του τελικού χάρτη τρωτότητας του δασικού οικοσυστήματος που θα γίνει μετέπειτα, χρειάστηκε προηγουμένως η κατηγοριοποίηση της βλάστησης (εικ. 20) σε λιγότερες (τρεις συγκεκριμένα) κλάσεις βάσει της ευφλεκτότητας της. Από τον χάρτη κατάταξης της βλάστησης βάσει του είδους, της συγκόμωσης και του υπορόφου της βλάστησης (βλ. εικ. 20) προέκυψε ο παρακάτω χάρτης βλάστησης που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του τελικού χάρτη τρωτότητας του δασικού οικοσυστήματος.



Εικόνα 22: Χάρτης κατηγοριοποίησης βλάστησης ανάλογα με την ευφλεκτότητα της

Η παραπάνω ταξινόμηση της βλάστησης ανάλογα με την ευφλεκτότητα της προέκυψε ως εξής:

- 1) **Τα δάση της κεφαλληνιακής ελάτης έχουν μικρό δείκτη ευφλεκτότητας** εξαιτίας του ότι φύονται σε μεγαλύτερο υψόμετρο, όπου οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες και οι τιμές της σχετικής υγρασίας μεγαλύτερες, και συνεπώς παίρνει το μικρότερο δείκτη ευφλεκτότητας (βαθμονόμηση ευφλεκτότητας 3 στον πίνακα)
- 2) **Τα φρύγανα.** Τα φρύγανα τα οποία αποτελούνται από μικροθάμνους που ξεραίνονται λίγο ή πολύ το καλοκαίρι αποτελούν *άριστο υλικό για αρχή και διάδοση των πυρκαγιών.*

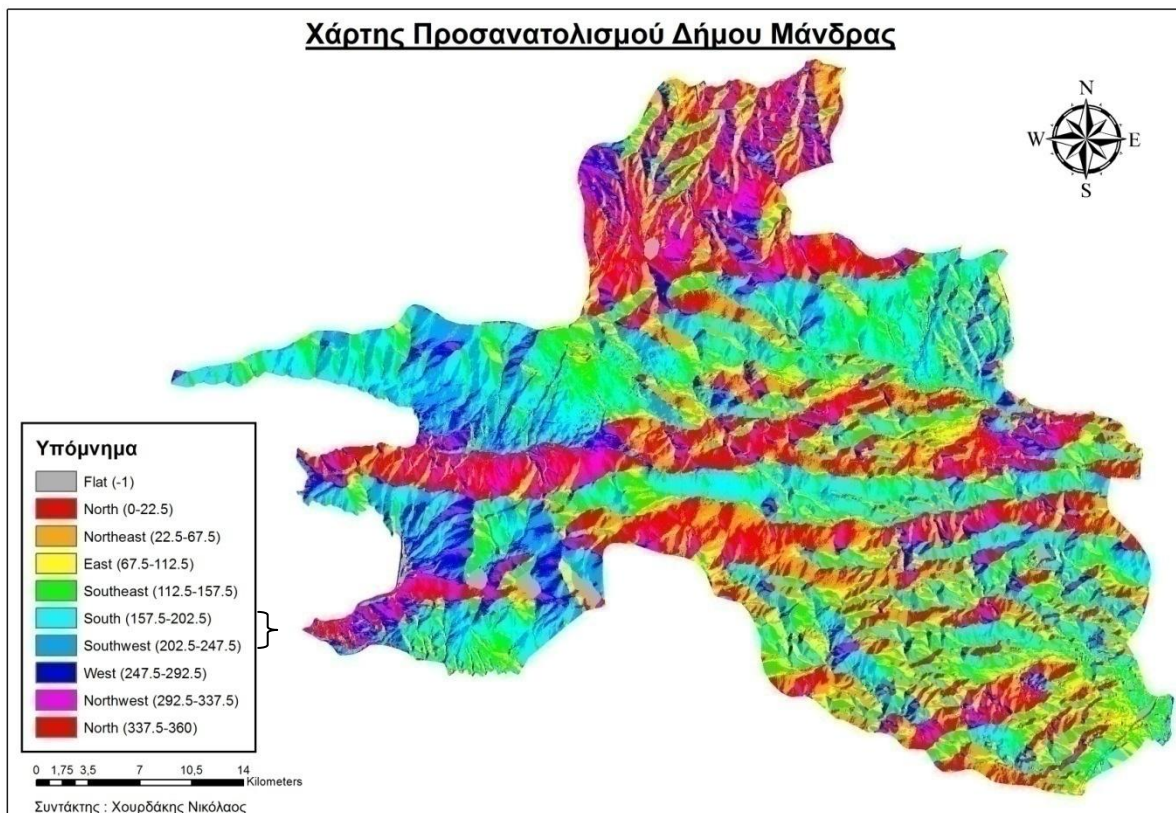
Οι θάμνοι - πλατύφυλλα. Διάφοροι θάμνοι που υπάρχουν στο δάσος (σχίνος, πουρνάρι κτλ.) *καίγονται εύκολα* και μεταδίδουν πολύ γρήγορα τις δασικές πυρκαγιές. Στην Ελλάδα αείφυλλα πλατύφυλλα – είτε αποτελούν συνεχείς πρινώνες είτε είναι υπόροφοι της χαλεπίου και τραχείας πεύκης – *αποτελούν υλικό πολύ εύφλεκτο και επικίνδυνο.*

Τα φρύγανα και οι θάμνοι θα κατηγοριοποιηθούν με ενδιάμεσους βαθμούς καθότι παρόλο που αποτελούν είδη βλάστησης πολύ εύφλεκτα και επικίνδυνα δεν μπορούν να δώσουν πυρκαγιές κόμης, όπως τα δάση χαλεπίου πεύκης που λαμβάνουν το μεγαλύτερο βαθμό, που αποτελεί βασικό κριτήριο προσδιορισμού της ευφλεκτότητας (βλ. ορισμό ευφλεκτότητας) .

3) Τα δάση χαλεπίου πεύκης όπου υπάρχει άφθονος υπόροφος και χόρτα, όταν ανάψει μικρή πυρκαγιά καίγεται ο υπόροφος και μεταδίδει γενικά τη φλόγα και στην κόμη, οπότε παρουσιάζεται μικτή πυρκαγιά. Σε κλίσεις οι πυρκαγιές γίνονται μικτές - έρπουσες και κόμης. Στην Ελλάδα κάτω από δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης- τα οποία αποτελούν τα είδη που καίγονται περισσότερο- υπάρχει υπόροφος από πουρνάρι , φυλλίκι, σχίνο και λοιπούς αείφυλλους και φυλλοβόλους θάμνους όπως και πολλά χόρτα, τα οποία και αποτελούν **άριστο υλικό για κάψιμο και τα οποία μεταδίδουν τη φωτιά στην κόμη τους**. Για το λόγο αυτό παίρνουν και το μέγιστο βαθμό ευφλεκτότητας.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν την ανωτέρω κατηγοριοποίηση της βλάστησης η πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς είναι μεγαλύτερη στα χαμηλά υψόμετρα όπου κυριαρχούν, η χαλέπιος πεύκη και τα αείφυλλα σκληρόφυλλα ενώ υψηλότερα όπου κυριαρχεί η ελάτη ο κίνδυνος περιορίζεται αισθητά. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι η ελάτη εμφανίζεται **πάνω από τα 800 μέτρα** όπου η διάρκεια της ξηρής θερινής περιόδου και ο αριθμός των βιολογικά ξηρών ημερών είναι μικρότερες, η μέση θερμοκρασία του αέρα είναι χαμηλότερη στις κορυφογραμμές των ορεινών όγκων από ότι στους πρόποδες, οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι περιορισμένες και η πίεση για οικιστική ανάπτυξη μηδενική. Από την άλλη πλευρά τα πεύκα φυτρώνουν σε μέρη που έχει λίγες βροχές και λίγη υγρασία σε αντίθεση με τα μέρη στα οποία φυτρώνουν τα έλατα που είναι γενικώς υγρά ενώ θεωρείται ότι είναι πιο εύφλεκτα λόγω του ρετσινιού που περιέχουν.

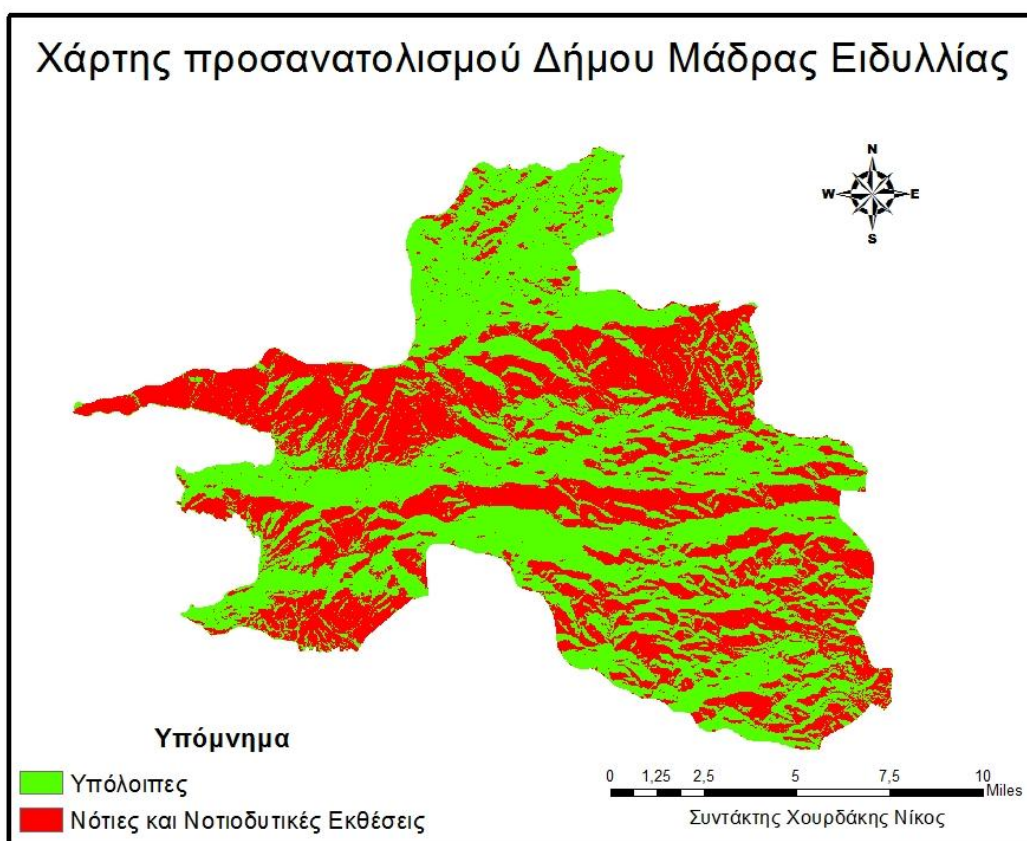
Παρακάτω παρουσιάζονται με τη μορφή εικόνων, όπως αυτές εξήχθησαν από επεξεργασία του ψηφιακού μοντέλου εδάφους της περιοχής του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας με τη χρήση του λογισμικού ArcGIS 10.1 , οι προαναφερθείσες παράμετροι (κλίση, υψόμετρο, προσανατολισμός πλαγιάς,) εξεταζόμενες ξεχωριστά η κάθε μία στην περιοχή του Δήμου και έπειτα εξεταζόμενες αθροιστικά συνυπολογίζοντας την ευφλεκτότητα και το είδος της καύσιμης ύλης με τη μέθοδο της χαρτογραφικής υπέρθεσης αναδεικνύοντας τα πιο ευάλωτα (πληρούν όλα τα δυσμενέστερα, απεικονιζόμενα με κόκκινο χρώμα, προαναφερθέντα κριτήρια), για ενδεχόμενη έναρξη και εξάπλωσης πυρκαγιάς, δασικά οικοσυστήματα στα όρια του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας .



Εικόνα 23:Χάρτης προσανατολισμού Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

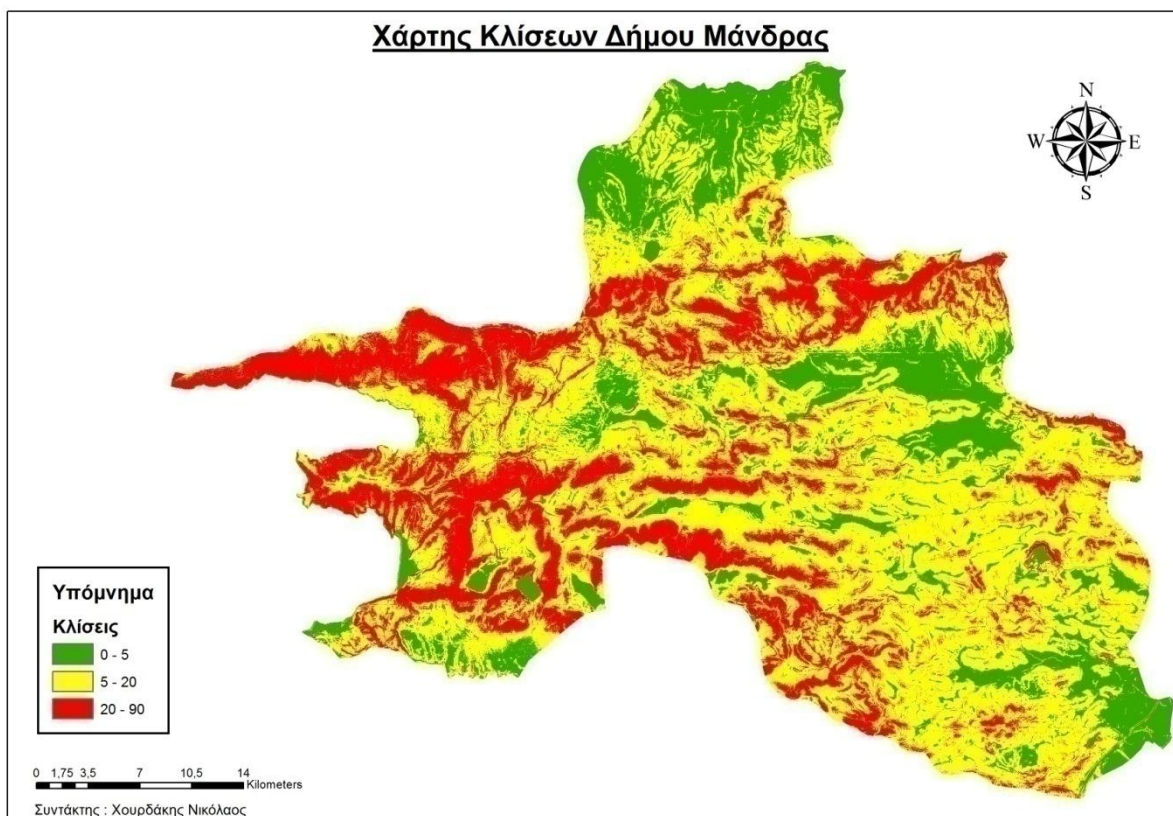
Οι **νότιες** (South) και **νοτιοδυτικές** (South-West) περιοχές είναι αυτές που εμφανίζονται πιο επιρρεπείς και ευάλωτες σε μία δασική πυρκαγιά και απεκονίζονται με κόκκινο χρώμα στο χάρτη παρακάτω (εικ. 17)



Εικόνα 24: Χάρτης Προσανατολισμού Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

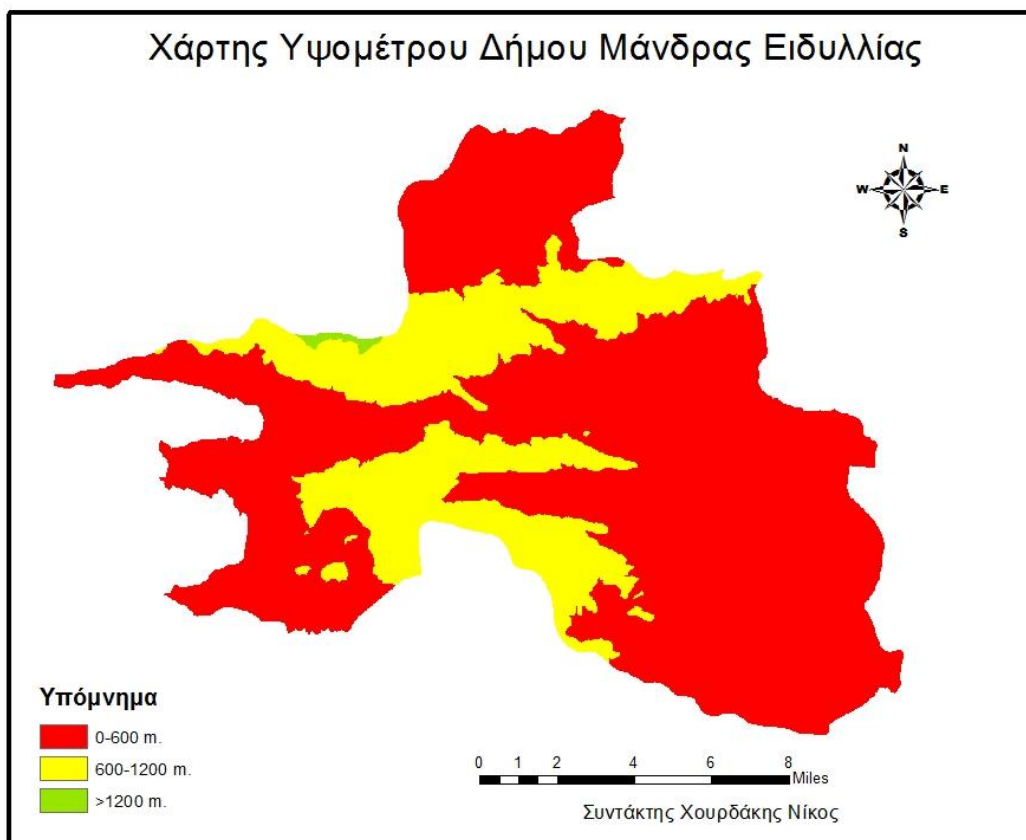
Χάρτης βάσει του οποίου θα γίνει η χαρτογραφική υπέρθεση με όλα εκείνα (δυσμενέστερες περιπτώσεις) τα χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στη φυσική τρωτότητα των δασικών οικοσυστημάτων. Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται οι περιοχές εκείνες με Νότιες και Νοτιοδυτικές εκθέσεις που είναι και οι πιο ευάλωτες, ενώ με πράσινο όλες οι υπόλοιπες.



Εικόνα 25: Χάρτης κλίσεων Δήμου Μάνδρας Ειδυλίας

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

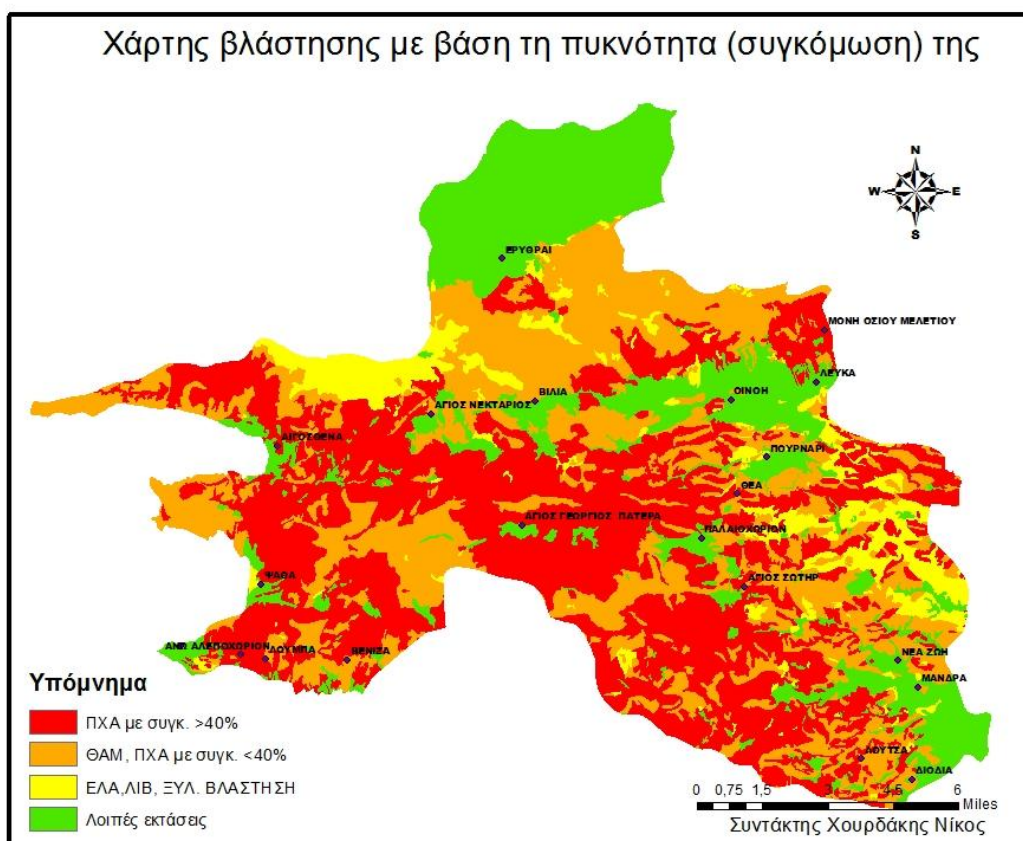
Εικόνα κατηγοριοποίησης κλίσεων του εδάφους (σε μοίρες) της περιοχής του Δήμου. Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται οι περιοχές με κλίσεις εδάφους πάνω από 20° , με κίτρινο οι περιοχές με κλίση από $5^{\circ} - 20^{\circ}$ και με πράσινο από $0^{\circ} - 5^{\circ}$ κλίση. Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται οι περιοχές εκείνες που είναι πιο ευάλωτες στην έναρξη και εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς.



Εικόνα 26: Χάρτης Υψομέτρου Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

Εικόνα κατηγοριοποίησης με βάση το υψόμετρο της περιοχής του Δήμου. Με κόκκινο απεικονίζονται οι περιοχές με υψόμετρο έως 600μ (0-600 μέτρα υψόμετρο), με κίτρινο χρώμα από 600-1200 μ. υψόμετρο και με πράσινο χρώμα > 1200 μέτρα υψόμετρο.

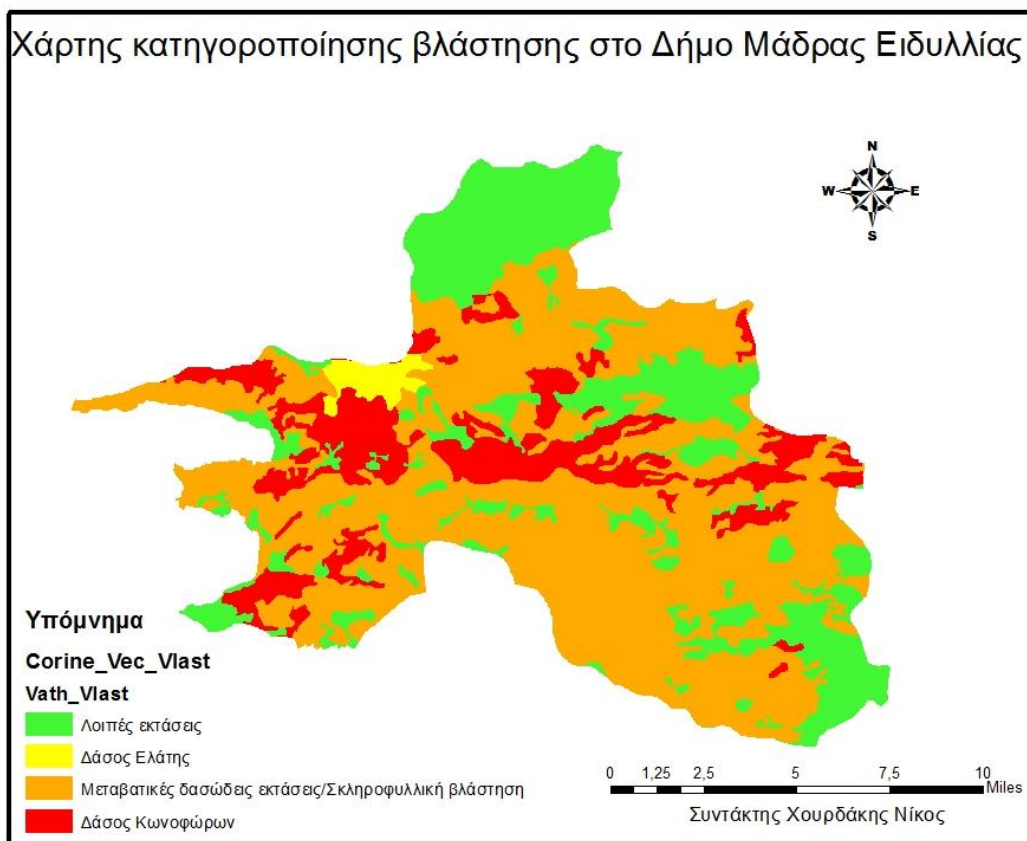


Εικόνα 27: Χάρτης ευφλεκτότητας δασικών οικοσυστημάτων βάσει της συγκόμωσης της βλάστησης

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

Χάρτης ευφλεκτότητας δασικών οικοσυστημάτων σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση τους με βάση την πυκνότητα της βλάστησης (συγκόμωση) (Πηγή δεδομένων βλάστησης: Υπουργείο Γεωργίας / Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδας-199 Ε.Σ.Κ.Ε , Επεξεργασία συντάκτη) .Με κόκκινο χρώμα αποτυπώνονται, ως αυτά που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο βαθμό ευφλεκτότητας (στον πίνακα ευφλεκτότητας βαθμονομούνται με 10!) τα δάση χαλεπίου πεύκης με συγκόμωση βλάστησης πάνω από 40%. Ακολουθούν με πορτοκαλί χρώμα ως λιγότερο εύφλεκτα τα δάση χαλεπίου πεύκης με συγκόμωση κάτω από 40% μαζί με τις δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις ανεξαρτήτου συγκόμωσης ενώ με κίτρινο χρώμα απεικονίζονται τα Ελατοδάση, η χαμηλή βλάστηση καθώς και η αραιή ξυλώδης βλάστηση ως η λιγότερη εύφλεκτη βλάστηση.

Ο ίδιος τρόπος διαβάθμισης της δασικής βλάστησης ανάλογα με την ευφλεκτότητα της έγινε και με το χάρτη κατηγοριοποίησης της βλάστησης σύμφωνα με το πρόγραμμα CORINE '00. Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του προγράμματος CORINE '00 τα Δάση Κωνοφόρων λαμβάνουν το μέγιστο βαθμό ευφλεκτότητας, οι μη δασικές εκτάσεις το μικρότερο βαθμό ενώ τα Δάση Ελάτης, η Σκληροφυλλική βλάστηση και οι μεταβατικές Δασώδεις εκτάσεις ενδιάμεση βαθμονόμηση.



Εικόνα 28: Χάρτης ευφλεκτότητας δασικών οικοσυστημάτων βάσει του προγράμματος CORINE'00

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

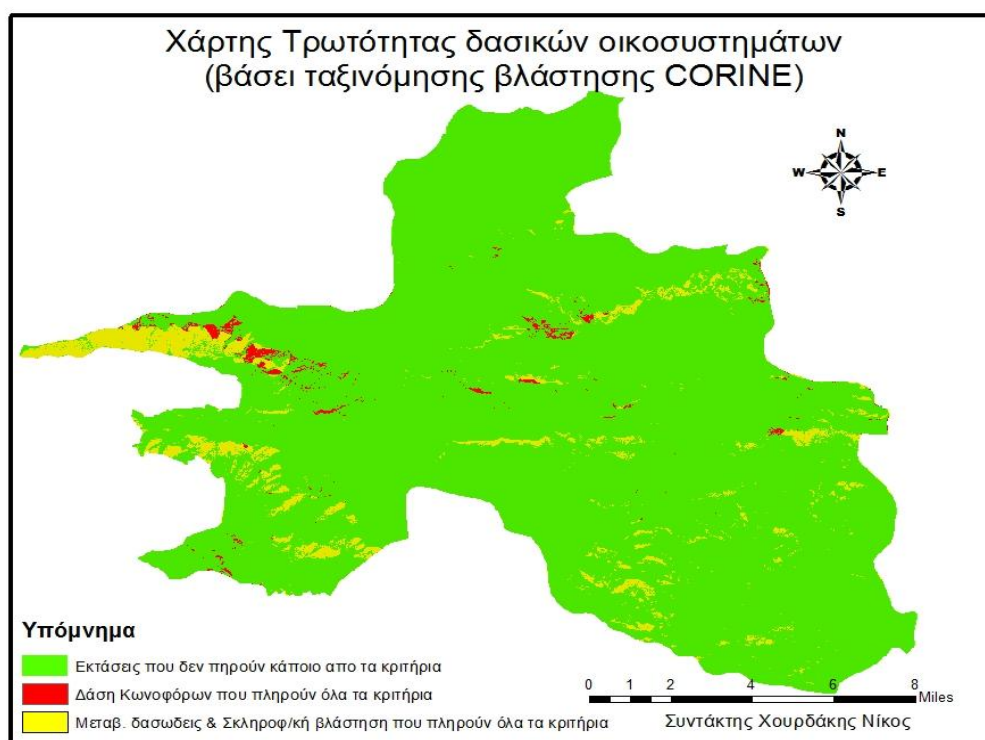
α) Τρωτότητα Δασικού οικοσυστήματος με βάση γεωμορφολογικά και χαρακτηριστικά της βλάστησης

Το στάδιο αυτό έχει ως κύριο στόχο τον προσδιορισμό περιοχών που πληρούν τις δυσμενέστερες περιπτώσεις κάθε ενός από τα παραπάνω προαναφερθέντα κριτήρια με την τεχνική της χαρτογραφικής υπέρθεσης. Τα κριτήρια αυτά συνοψίζονται στον πίνακα παρακάτω και αφορούν δάση και δασικές εκτάσεις εντός του Δήμου οι οποίες έχουν:

- Υψόμετρο έως 600 μ. (≤ 600 μ.)
- Κλίση εδάφους $>20^\circ$

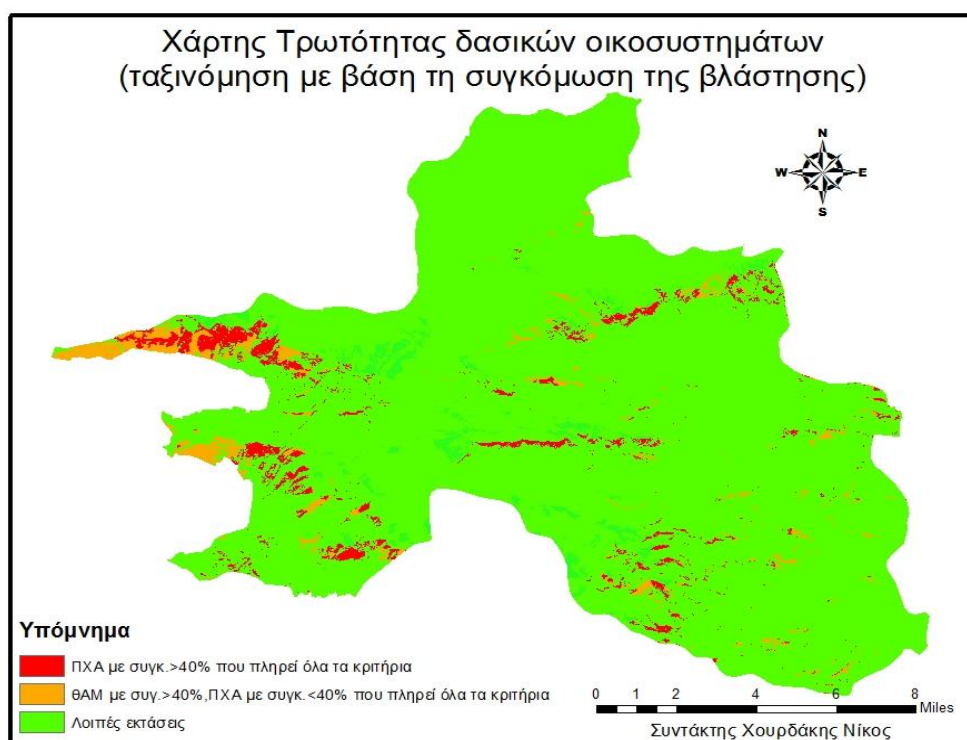
- Νότιο ή νοτιοδυτικό προσανατολισμό
- Υψηλή συγκόμωση (>40%)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, δάση και δασικές εκτάσεις (η κατάταξη τους θα γίνει με βάση τα χαρακτηριστικά και το είδος της βλάστησης που επιδρούν στην επικινδυνότητα των δασικών πυρκαγιών και αναφέρθηκαν παραπάνω) που βρίσκονται σε χαμηλό υψόμετρο (έως 600 μέτρα), σε περιοχή με κλίση εδάφους πάνω από 20^ο και με νότιο και νοτιοδυτικό προσανατολισμό παρουσιάζονται πιο επιρρεπείς στην εκδήλωση δασικών πυρκαγιών και απεικονίζονται στους παρακάτω δύο τελικούς χάρτες εκτίμησης της τρωτότητας με κόκκινο χρώμα.



Εικόνα 29: Χάρτης Τρωτότητας δασικών Οικοσυστημάτων με κριτήριο το είδος της βλάστησης βάσει του προγράμματος CORINE

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

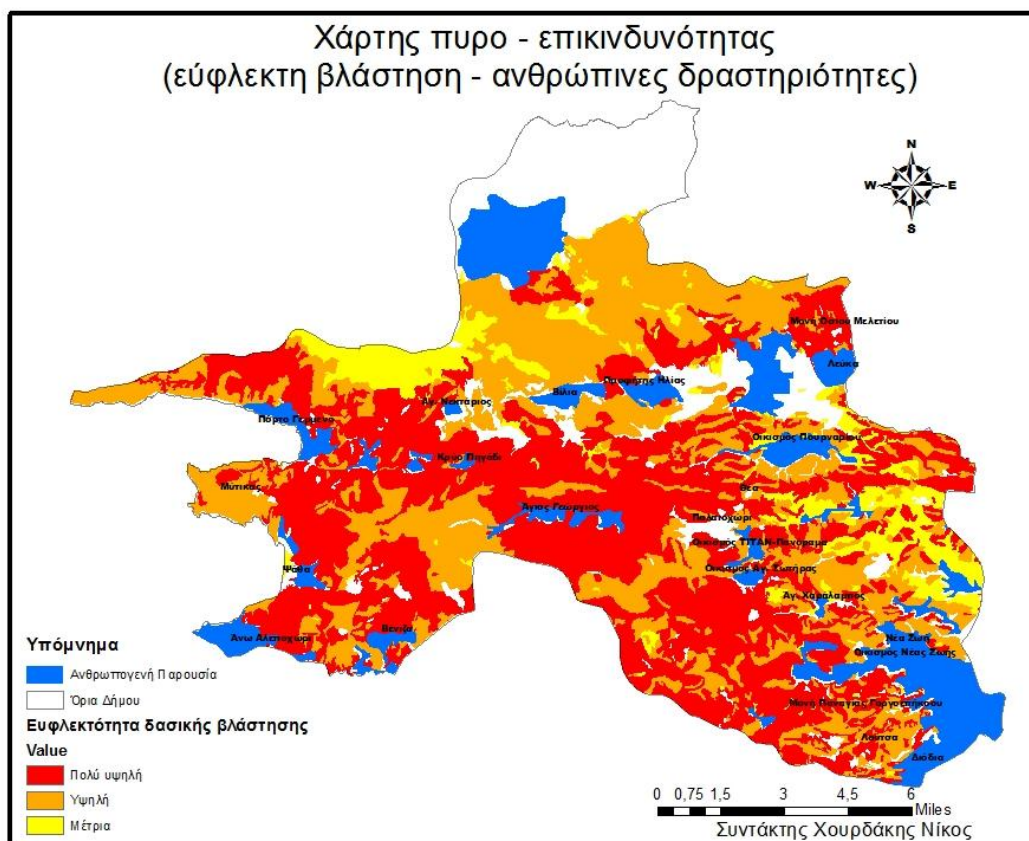


Εικόνα 30: Χάρτης Τρωτότητας δασικών Οικοσυστημάτων βάσει της συγκόμωσης της βλάστησης

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

β) Τρωτότητα Δασικών οικοσυστημάτων με βάση την εγγύτητα τους με ανθρώπινες δραστηριότητες

Για τη δημιουργία του χάρτη λαμβάνονται υπόψη τα αίτια των πυρκαγιών και η ευφλεκτότητα της βλάστησης. Ο μεγαλύτερος βαθμός τρωτότητας των δασικών οικοσυστημάτων υπολογίζεται εκεί που υπάρχει η μεγαλύτερη πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς π.χ. εκεί δηλαδή που συνυπάρχει η εύφλεκτη βλάστηση με αυξημένη ανθρωπογενή δραστηριότητα ή άλλους παράγοντες από τους οποίους μπορεί να προκύψουν πυρκαγιές, παραθεριστικά περιβάλλοντα, διάσπαρτοι οικισμοί εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων, περιαστικά περιβάλλοντα, μικτή ζώνη Δάσους – οικισμών – γειτνίαση αγροτικής με δασική γη κ.λ.π.



Εικόνα 31: Χάρτης ευάλωτων δασικών οικοσυστημάτων

Στον παραπάνω χάρτη φαίνονται τα πιο ευάλωτα, όσον αφορά την εγγύτητα τους με ανθρώπινες δραστηριότητες, στον κίνδυνο πυρκαγιάς δασικά οικοσυστήματα. Ως ανθρωπογενή παρουσία θεωρήθηκαν οι γεωργικές και αγροτικές εκτάσεις και οι χώροι οικοδόμησης (απεικονιζόμενα με μπλε χρώμα στο χάρτη) για τις οποίες κατασκευάστηκε ξεχωριστό επίπεδο. Ως δασικές εκτάσεις θεωρήθηκαν από το χάρτη βλάστησης της Δ/σης Δασών και αποτέλεσαν ξεχωριστό επίπεδο τα δάση κωνοφόρων (χαλεπίου πεύκης, ελάτης), και οι δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις οι οποίες ταξινομήθηκαν βάσει της ευφλεκτότητας τους όπως φαίνεται και στο υπόμνημα του χάρτη (βλ. εικ.27).

γ) Οικολογική τρωτότητα / Ικανότητα μεταπυρικής αποκατάστασης και προσαρμοστικότητας των δασικών οικοσυστημάτων στην περιοχή μελέτης

Όπως περιγράφηκε και στο 1^ο Κεφάλαιο παρ. 1.4.1 η **οικολογική τρωτότητα** ενός δασικού οικοσυστήματος **εκτιμάται από την ικανότητα μεταπυρικής αναγέννησης και προσαρμογής του στη μετα-καταστροφική περίοδο**, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της

βλάστησης που το συνθέτουν και των προσαρμοστικών μηχανισμών που ενεργοποιούνται για να ανταπεξέλθει στις νέες μεταπυρικές συνθήκες.

Το *είδος της καύσιμης ύλης*, η *δυναμική βλάστησης της* και η *δομή* του τοπίου είναι τα τρία βασικά συστατικά στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την *εκτίμηση της οικολογικής τρωτότητας μίας περιοχής*. Η προσέγγιση που υιοθετείται στην εργασία, λαμβάνει υπόψη κυρίως την ικανότητα ανταπόκρισης και επανάκαμψης του οικοσυστήματος μετά από μια καταστροφική πυρκαγιά. Βεβαίως υπάρχουν κάποιοι αστάθμητοι παράγοντες που δεν μπορούν να προβλεφθούν όπως η ένταση της πυρκαγιάς και οι μετεωρολογικές συνθήκες μετά την πυρκαγιά. Το πρώτο χρονικό διάστημα μετά την πυρκαγιά, η ανταπόκριση του οικοσυστήματος θα εξαρτηθεί από τις ιδιότητες της καταστραφείσας βλάστησης που καθορίζει το ρυθμό αποκατάστασης βραχυπρόθεσμα. Για παράδειγμα, μια κεκλιμένη περιοχή με κλίση μεγαλύτερη από 15%, με ποσοστό οργανικής ύλης εδάφους μικρότερο από 2%, επιρρεπής στο σχηματισμό εδαφικής κρούστας και με βλάστηση που αποτελείται από ποώδη φυτά, και χαμηλούς αραιούς θάμνους χαρακτηρίζεται ως πολύ ευάλωτη/τρωτή λόγω αναμενόμενης μεγάλης διάβρωσης ως συνέπεια της μεγάλης διαβρωσιμότητας και κλίσης της επιφανείας του εδάφους. Η τρωτότητα μπορεί να μετριάσθει εάν στη περιοχή δεν επικρατούν αντίξοες κλιματικές συνθήκες).(Vallejo et al., Lucinda - Οι πυρκαγιές).

Όσον αφορά στο *είδος της καύσιμης ύλης* μπορούν να διακριθούν δύο τύποι δασικών οικοσυστημάτων:

- Τα *προσαρμοζόμενα σε πυρκαγιές οικοσυστήματα* που η πυρκαγιά είναι απαραίτητη για την αναγέννηση τους και παρουσιάζουν μηχανισμούς απόκρισης μετά τη φωτιά (π.χ. *Pinushalepensis*/ χαλέπιος πεύκη)
- Τα *ευαίσθητα στις πυρκαγιές οικοσυστήματα* που είναι αυτά που συνήθως καίγονται χωρίς να έχουν προσαρμοστικότητα στη φωτιά. Συνεπώς πολύ δύσκολα αναγεννούνται και έχουν την τάση να υφίστανται υποβάθμιση μετά από αυτή (π.χ. *Abiescephalonica*/ κεφαλληνιακή ελάτη)

Όσον αφορά στον παράγοντα *της δυναμικής βλάστησης*, η φυσική αναγέννηση των δασών της χαλεπίου πεύκης είναι γενικά εξασφαλισμένη μετά από ένα επεισόδιο πυρκαγιάς δεν συμβαίνει όμως το ίδιο όταν μία δεύτερη πυρκαγιά επέρχεται σε σύντομο χρονικό διάστημα (Kazanis and Arianoutsou 2004).

Η χαλέπιος πεύκη, είδος πολυτιμότεο και αναντικατάστατο για την περιοχή, έχει μεγάλη οικολογική ανοχή στην θερινή ξηρασία και προσαρμόζεται άριστα στις πυρκαγιές, μετά από τις οποίες αναγεννάται εύκολα. Η φωτιά παίζει σημαντικότερο ρόλο στην εξέλιξη του οικοσυστήματός, το οποίο χαρακτηρίζεται ως *πυρόφιλο*, καθώς οι κώνοι του πεύκου μέσα στους οποίους βρίσκονται τα σπέρματα ανοίγουν στις υψηλές θερμοκρασίες και τα σπέρματα με τον

αέρα μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις, διευκολύνοντας την αναγέννηση του είδους. Βέβαια, οι συχνές πυρκαγιές σε μία περιοχή κάθε άλλο παρά βοηθούν την αναγέννηση, αφού το έδαφος γίνεται φτωχότερο και τελικά το πευκοδάσος υποβαθμίζεται. Η φυσική αναγέννηση της χαλεπίου πεύκης έχει ερευνηθεί επαρκώς σε μικρούς χρονικούς ορίζοντες μετά τις πυρκαγιές με βάση **τοπογραφικούς** κυρίως καθώς και **κλιματικούς** παράγοντες (Trabaud et al 1985, Τσιτσώνη 1991, Tsitsoni and Zagas 1995, Tsitsoni 1997, Δασκαλάκου 1996, Kazanis and Arianoutsou 2002, Ganatsas et al 2004, Zagas et al 2004). Στην μελέτη της Tsitsoni (1996), αλλά και άλλες μελέτες (Kailidis, 1990; Pausas et al., 1999), αναφέρεται ότι η κλίση του εδάφους είναι ένας σημαντικός παράγοντας που καθορίζει την φυσική αναγέννηση. Από τα αποτελέσματα των ερευνών έχει προκύψει ότι η φυσική αναγέννηση ήταν ικανοποιητική σε εκτάσεις που καλύπτονταν από ώριμες συστάδες χαλεπίου πεύκης, **ήταν μεγαλύτερη στο κάτω μέρος των πλαγιών και στα σχιστολιθικά από ότι στα ασβεστολιθικά ή τα εδάφη τριτογενών αποθέσεων. Μετά την πυρκαγιά η αναγέννηση της χαλεπίου πεύκης είναι ικανοποιητική στις εκτάσεις εκείνες που καλύπτονται από ώριμες συστάδες και έχουν κλίση 0-50%, ενώ στις μεγαλύτερες κλίσεις η αναγέννηση μειώνεται αρκετά.** Η ένταση της πυρκαγιάς και το μέγεθος της επιφάνειας που καίγεται επηρεάζει τη φυσική αναγέννηση. Η ένταση της πυρκαγιάς και το μέγεθος της επιφάνειας που καίγεται επηρεάζει τη φυσική αναγέννηση. Η **έκθεση της περιοχής**, από μελέτες της Τσιτσώνη δεν έδειξε να επηρεάζει στατιστικά σημαντικά την φυσική αναγέννηση. Το γεγονός αυτό έρχεται σε αντίθεση με όσα αναφέρουν οι Spanos et al. (2000). Σύμφωνα με τους παραπάνω, ο προσανατολισμός μιας περιοχής σχετίζεται, κυρίως το καλοκαίρι, με τη διαθέσιμη υγρασία και συνεπώς την επιβίωση των αρτίβλαστων. Επιπλέον αναφέρουν ότι η πυκνότητα χαλεπίου πεύκης (μετά από πυρκαγιά στην Θάσο) ήταν μεγαλύτερη στις περιοχές με βόρεια έκθεση, ακολουθούμενη από τις περιοχές με ανατολική και δυτική έκθεση, ενώ ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερη στις περιοχές με νότια έκθεση. Ωστόσο, η Τσιτσώνη (1991) αναφέρει ότι η έκθεση δεν έπαιξε σημαντικό ρόλο στην αναγέννηση στην χερσόνησο της Κασσάνδρας. Μόνο σε περιοχές με αμμώδη εδάφη παρατηρήθηκε καλύτερη αναγέννηση στις βόρειες εκθέσεις. Όπως αναφέρει η ίδια, **το γένος *Pinus* φύεται σε χαμηλό έως μέτριο υψόμετρο και κατά συνέπεια πρακτικά όλες οι εκθέσεις έχουν την ίδια υγρασία.** Πράγματι, όπως προαναφέρθηκε, στην παρούσα μελέτη η υγρασία του εδάφους δεν διέφερε σημαντικά στις τρεις εκθέσεις. Πάντως το αποτέλεσμα αυτό χρήζει βαθύτερης, περαιτέρω έρευνας και γι' αυτό το λόγο **η παράμετρος της έκθεσης δε θα ληφθεί υπ' όψιν.**

Σε αντίθεση με τη χαλέπιο πεύκη μεγάλο πρόβλημα στην ικανότητα μεταπυρικής αναγέννησης βρίσκεται στην επαναδημιουργία του καμένου **ελατοδάσους. Τα δάση της κεφαλληνιακής ελάτης παρουσιάζονται ως μη προσαρμοζόμενα στις δασικές πυρκαγιές**, οι οποίες κατακαίουν τα κουκουνάρια της, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν σπόροι μετά την

φωτιά που να μπορούν να εξασφαλίσουν τη φυσική αναγέννησή της. Το έλατο είναι ψυχρόβιο είδος, χρειάζεται δηλαδή σκιά, υγρασία και χαμηλή θερμοκρασία για να μπορέσει να αναπτυχθεί. ***Επιπλέον, η ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων της κεφαλληνιακής ελάτης απαιτεί γενικά σκίαση, δηλαδή τα νεαρά φυτά δυσκολεύονται να επιζήσουν σε περιβάλλοντα με έντονη ακτινοβολία***, κάτι που είναι έντονο στις γυμνές καμένες εκτάσεις. Για την εξασφάλιση της σκίασης συνήθως δημιουργείται προδάσος από άλλα είδη όπως η μαύρη πεύκη στη σκιά του οποίου θα εγκατασταθεί με φυτεύσεις η ελάτη, ενώ θα υπάρξει και φυσική αναγέννηση στις επιφάνειες που γειτονεύουν με το ελατοδάσος. Σε κάποιες βέβαια επιφάνειες με καλύτερες συνθήκες (π.χ. βόρειες εκθέσεις, βαθύτερα εδάφη κλπ) διενεργούνται και άμεσες φυτεύσεις με ελάτη. Σε γυμνό έδαφος είναι αρκετά δύσκολο να αναγεννηθεί, αφού η επιφάνεια των γυμνών εδαφών αποξηραίνεται πολύ γρήγορα και τα μικρά αρτίφυτρα με την μικροσκοπική ρίζα τους αδυνατούν να επιβιώσουν. Ένα άλλο χαρακτηριστικό των ελάτων είναι ότι οι κώνοι τους ωριμάζουν τον Οκτώβριο, πολύ αργότερα δηλαδή από την θερινή περίοδο «υψηλού κινδύνου για πυρκαγιές». Ουσιαστικά, οι ελατόσποροι είναι άγουροι όταν συμβεί μια πυρκαγιά το καλοκαίρι. Ακόμη δηλαδή και εάν γλίτωναν από την φωτιά, θα ήταν αδύνατον να φυτρώσουν μετά.

Όσον αφορά στις ***δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις αείφυλλων σκληρόφυλλων***, οι περισσότεροι θάμνοι που συγκροτούν τις κοινότητες των φρυγανικών οικοσυστημάτων, για παράδειγμα η αστοιβή, η ασφάκα, καθώς και τα είδη που συγκροτούν τις φυτοκοινότητες των αείφυλλων πλατύφυλλων μακί, για παράδειγμα το πουρνάρι, ο σχίνος, το ρέικι αναγεννώνται με αναβλάστηση. Η αναβλάστηση συμβαίνει από ληθαργικούς οφθαλμούς οι οποίοι βρίσκονται προστατευμένοι από το έδαφος στη βάση του καμένου βλαστού και παραμένουν άθικτοι από τη φωτιά. Η έναρξη της αναβλάστησης για μεν τα αείφυλλα σκληρόφυλλα είδη μπορεί να ξεκινήσει αμέσως μετά τη φωτιά, ενώ στα φρυγανικά είδη αρχίζει την περίοδο των βροχών. Εκτός της επιτάχυνσης που δείχνουν στους μηχανισμούς που σχετίζονται με την αποκατάσταση της παραγωγικότητας τους, αναπτύσσουν επιτάχυνση και ως προς τους μηχανισμούς που τους εξασφαλίζουν ταχεία αναπαραγωγική ωριμότητα: παράγουν άνθη και καρπούς από το πρώτο κιόλας έτος της αναγέννησης τους (Αριανούτσου- Φαραγγιτάκη, 2001).

Συγκεντρωτικά οι παράγοντες και τα κριτήρια που συνεκτιμώνται στη ανάδειξη της οικολογικής τρωτότητας / προσαρμοστικότητας του δασικού οικοσυστήματος φαίνονται στον πίνακα παρακάτω:

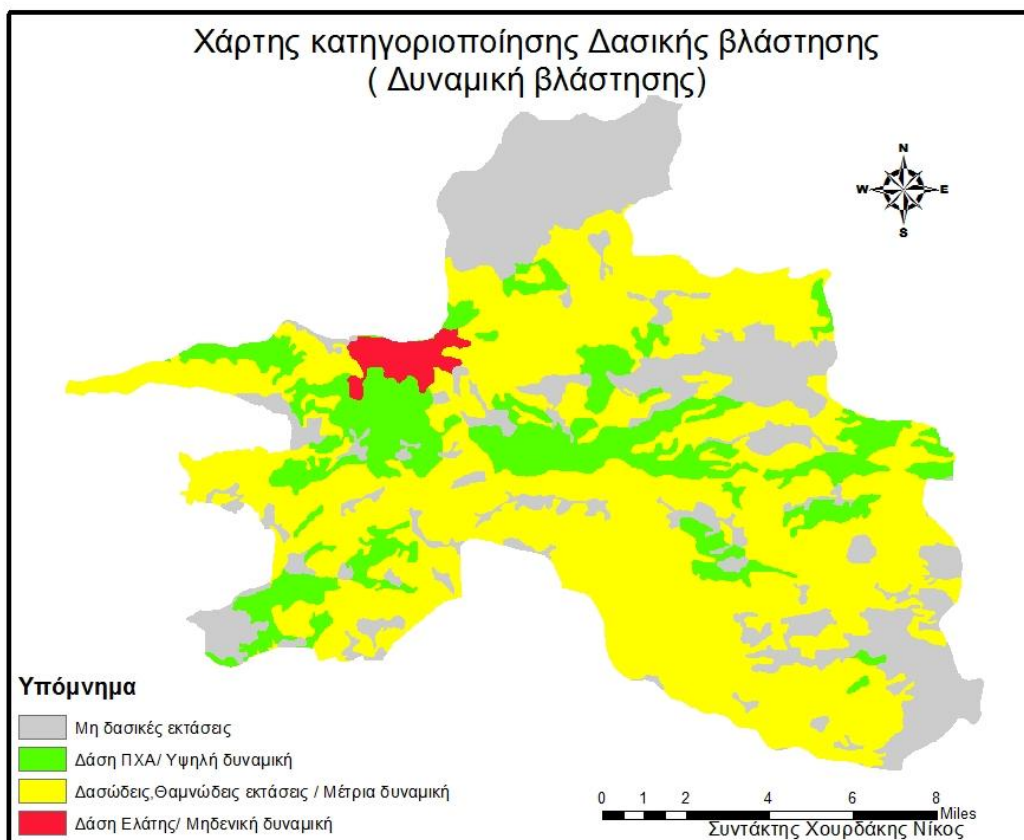
Στάδιο μετά την Καταστροφή/ Εκτίμηση τρωτότητας Οικοσυστήματος ανάλογα με την ικανότητα μεταπυρικής αναγέννησης (After-Disaster Coping Capacity)

	Σύστημα	Στόχος	Παράμετροι	Κριτήρια Εκτίμησης	Περιγραφή	Εφαρμογή στην περίπτωση μελέτης
Οικολογική τρωτότητα (Ecological Vulnerability)	Φυσικό Οικοσύστημα (Natural ecosystem)	Ικανότητα του φυσικού οικοσυστήματος να μπορέσει να προσαρμοστεί μετά την πυρκαγιά;	Παράγοντες που συμβάλλουν στην ικανότητα επανάκαμψης	Είδος βλάστησης	Προσαρμοζόμενα δασικά οικοσυστήματα (χαλέπιος πεύκη, μακία βλάστηση)/ Μη προσαρμοζόμενα (έλαια)	Τη μεγαλύτερη τρωτότητα παρουσιάζει το Ελατοδάσος του Κιθαριώνα ενώ τη μικρότερη τα δάση χαλεπίου πεύκης (αποτελούμενα από ώριμες συστάδες). Ενδιάμεσα αξιολογούνται οι μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις με μέτρια τρωτότητα
				Κλίση Εδάφους	<50%, >50%	Προσαρμοζόμενα δασικά οικοσυστήματα σε κλίση εδάφους έως 50% έχουν τη μεγαλύτερη ικανότητα μεγαλύτερη αναγέννησης

Πίνακας 16: Ανάδειξη προσαρμοστικότητας δασικού οικοσυστήματος με βάση την ικανότητα μεταπυρικής του αναγέννησης

(Πηγή: ίδια επεξεργασία με βάση το έργο ENSURE)

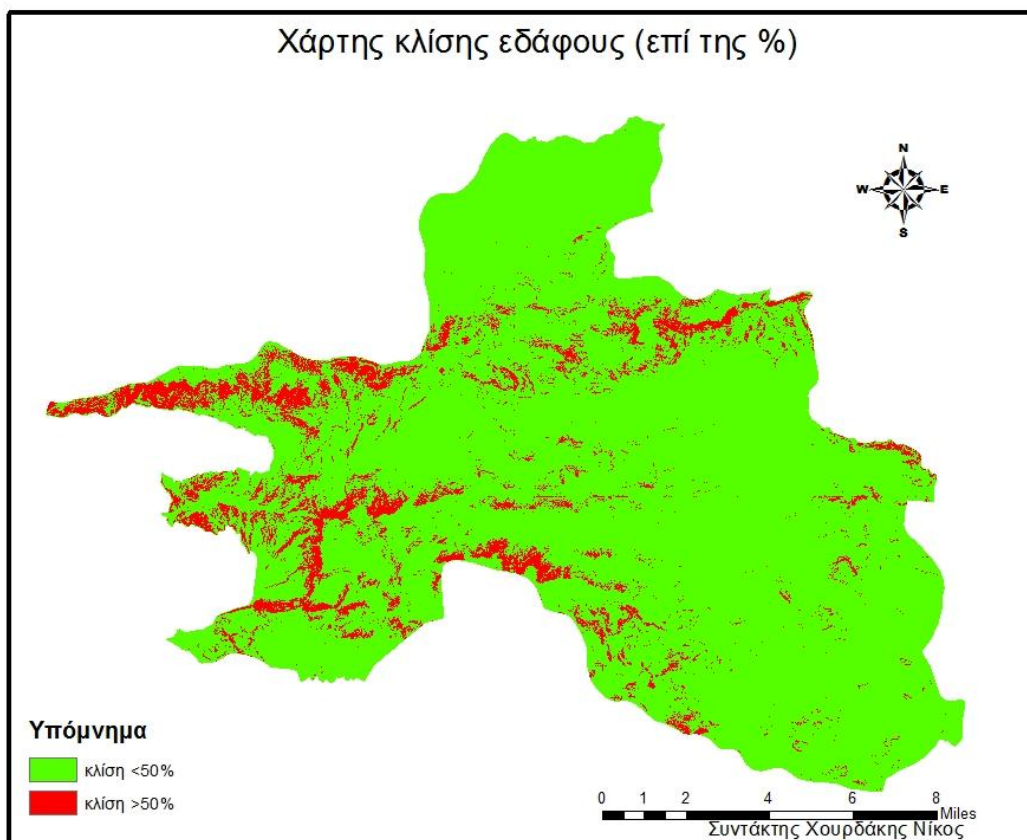
Λαμβάνοντας υπ'όψη τα ανωτέρω η ικανότητα μεταπυρικής αποκατάστασης και αναγέννησης των δασικών οικοσυστημάτων που υπάρχουν στην περιοχή είναι εξασφαλισμένη στα χαμηλά υψόμετρα όπου κυριαρχεί η χαλέπιος πεύκη και τα αείφυλλα σκληρόφυλλα (αρκεί να μην έχουν καεί στο πρόσφατο παρελθόν) σε εδάφη με κλίση εδάφους έως 50% ενώ υψηλότερα όπου κυριαρχεί η ελάτη περιορίζεται σημαντικά (σχεδόν μηδενική ικανότητα επανάκαμψης του ελατοδάσους) .



Εικόνα 32: Χάρτης Δυναμικής βλάστησης

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

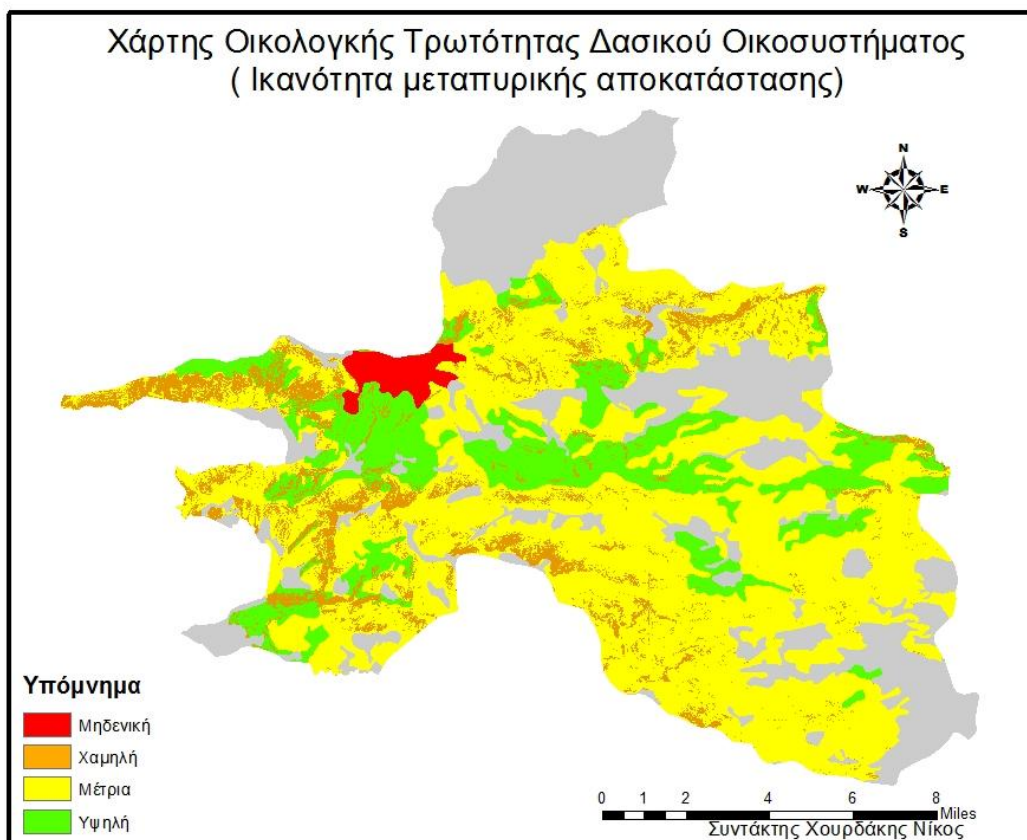
Στην εικόνα με κίτρινο χρώμα απεικονίζεται βλάστηση που αφορά μεταβατικές δασώδεις, θαμνώδεις εκτάσεις αποτελούμενη από θαμνώδη ή ποώδη βλάστηση καθώς και σκληροφυλλική βλάστηση αποτελούμενη από μακκία και φρύγανα. Αυτού του είδους η βλάστηση μπορεί να αντιπροσωπεύει είτε υποβαθμισμένο δασικό οικοσύστημα είτε δασική αναγέννηση-αναδάσωση (από προγενέστερα συμβάντα πυρκαγιάς) συνεπώς παρουσιάζει μειωμένη, σε σχέση με τα ώριμα δάση κωνοφόρων, δυναμική βλάστησης. Σε αντίθεση με πράσινο χρώμα παρουσιάζεται βλάστηση αποτελούμενη από δάση κωνοφόρων (Χαλέπιος πεύκη) . Η βλάστηση αυτή αποτελείται από δένδρα συμπεριλαμβανομένων υπορόφων με θάμνους και άλλη χαμηλή βλάστηση όπου κυριαρχούν τα κωνοφόρα είδη. Στην περίπτωση αυτή το δάσος αποτελείται από ώριμες συστάδες που δεν έχουν καεί στο πρόσφατο παρελθόν συνεπώς θεωρείται εξασφαλισμένη η μεταπυρική τους αναγέννηση (αν βέβαια υπάρχουν και οι κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες). Με κόκκινο χρώμα απεικονίζεται βλάστηση από το δάσος κεφαλληνιακής ελάτης με μηδενική ικανότητα επανάκαμψης.



Εικόνα 33: Χάρτης κλίσεων εδάφους (%)

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

Χάρτης κλίσεων εδάφους (0-50%, >50%) με βάση τον οποίο θα γίνει η εκτίμηση της ικανότητας αναγέννησης των δασικών οικοσυστημάτων μετά από ένα συμβάν πυρκαγιάς.



Εικόνα 34: Χάρτης Οικολογικής τρωτότητας Δασικού Οικοσυστήματος

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

Ο χάρτης προκύπτει από το σύνθεση των δύο προηγούμενων χαρτών όπου κατηγοριοποιείται η βλάστηση λαμβάνοντας υπ'όψιν την κλίση του εδάφους (αφορά μόνο τα προσαρμοζόμενα δασικά οικοσυστήματα) και τη δυναμική βλάστησης ανάλογα με το είδος της. Με πορτοκαλί χρώμα απεικονίζονται δασικές εκτάσεις με κλίση πάνω από 50% βαθμονομημένες με χαμηλή ικανότητα αναγέννησης, με κίτρινο δασικές εκτάσεις με κλίσεις έως 50% με μέτρια ικανότητα μεταπυρικής αναγέννησης και με πράσινο δάση χαλεπίου πεύκης με κλίση κάτω από 50% με υψηλή ικανότητα μεταπυρικής αναγέννησης

4.2.2 Τρωτότητα Δομημένου περιβάλλοντος

Η έννοια της τρωτότητας συνδέεται στενά με εκείνη της έκθεσης ,που υποδηλώνει τον αριθμό των ανθρώπων που εκτίθενται στον κίνδυνο καθώς επίσης και την ποσότητα και αξία των απειλούμενων αγαθών.

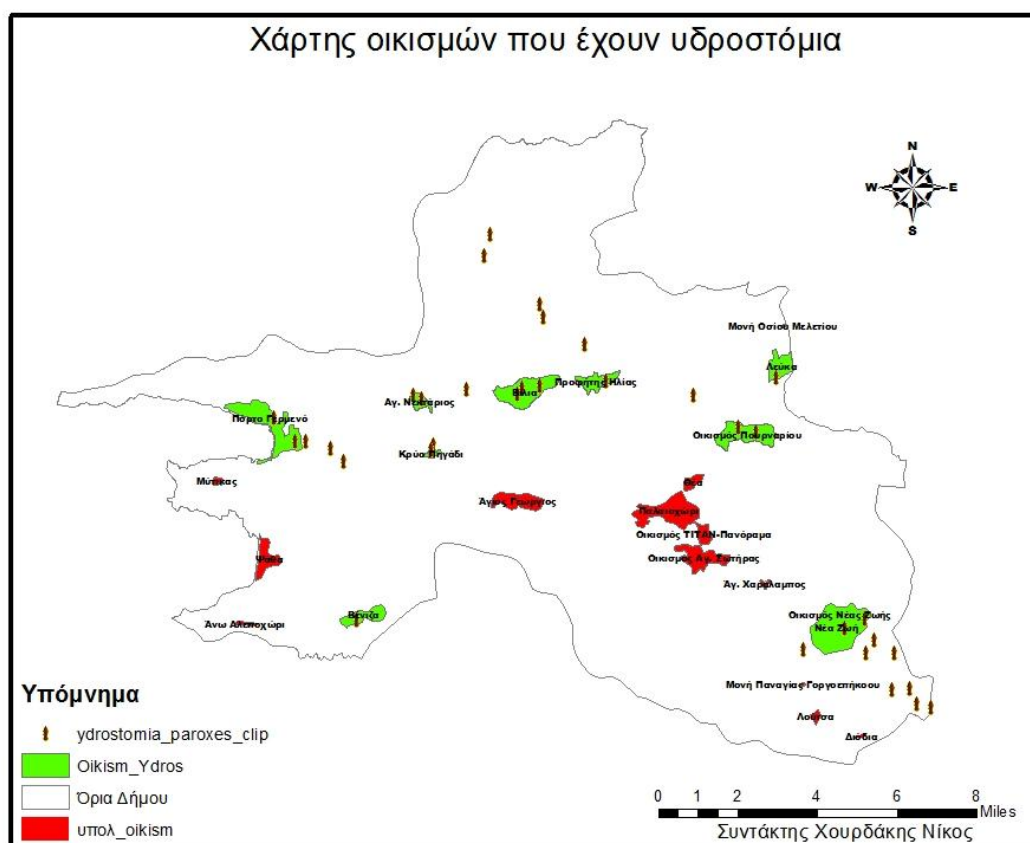
Η γεωγραφική θέση των ανθρώπινων συστημάτων /οικισμών που βρίσκονται εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων, παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της τρωτότητας τους

έναντι των δασικών πυρκαγιών. Στο στάδιο αυτό ο προσδιορισμός του βαθμού συνύπαρξης και σύνδεσής του ανθρώπινου κεφαλαίου με τα δασικά οικοσυστήματα, κυρίως εκείνα που είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην πυρκαγιά, αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εκτίμηση της τρωτότητας των οικιστικών ζωνών απέναντι στον κίνδυνο. **Όταν ένας κίνδυνος μπορεί να προσδιοριστεί χωρικά , τότε πρέπει κανείς να προσδιορίσει τον αριθμό των ανθρώπων που βρίσκονται εντός της περιοχής κινδύνου.** Δεδομένου ότι οι ζώνες μίξης δάσους οικισμών είναι αυτές στις οποίες η έκθεση των ανθρώπινων συστημάτων είναι μεγαλύτερη έναντι των υπολοίπων, πρέπει να προσδιοριστούν οι μεταβλητές εκείνες που διαμορφώνουν την τρωτότητα τους έναντι του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών. **Τέτοιες μεταβλητές χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τη θέση , την απόσταση από την πηγή του κινδύνου, τα χαρακτηριστικά των οικισμών στις ζώνες μίξης δάσους– οικισμών που συνδέονται με την τρωτότητα των κατοικιών (δομική τρωτότητα) των οικισμών (συμπεριλαμβανομένου και των χαρακτηριστικών της βλάστησης/καύσιμης ύλης με τα οποία οι κατοικίες αυτές περιβάλλονται ή γειτνιάζουν), την ύπαρξη ή μη μέτρων πυρασφαλείας των οικισμών, την απόσταση τους από το πλησιέστερο πυροσβεστικό όχημα ή Σταθμό.** Οι προαναφερόμενοι παράγοντες φαίνονται στον πίνακα 11 και απεικονίζονται στους χάρτες που ακολουθούν:



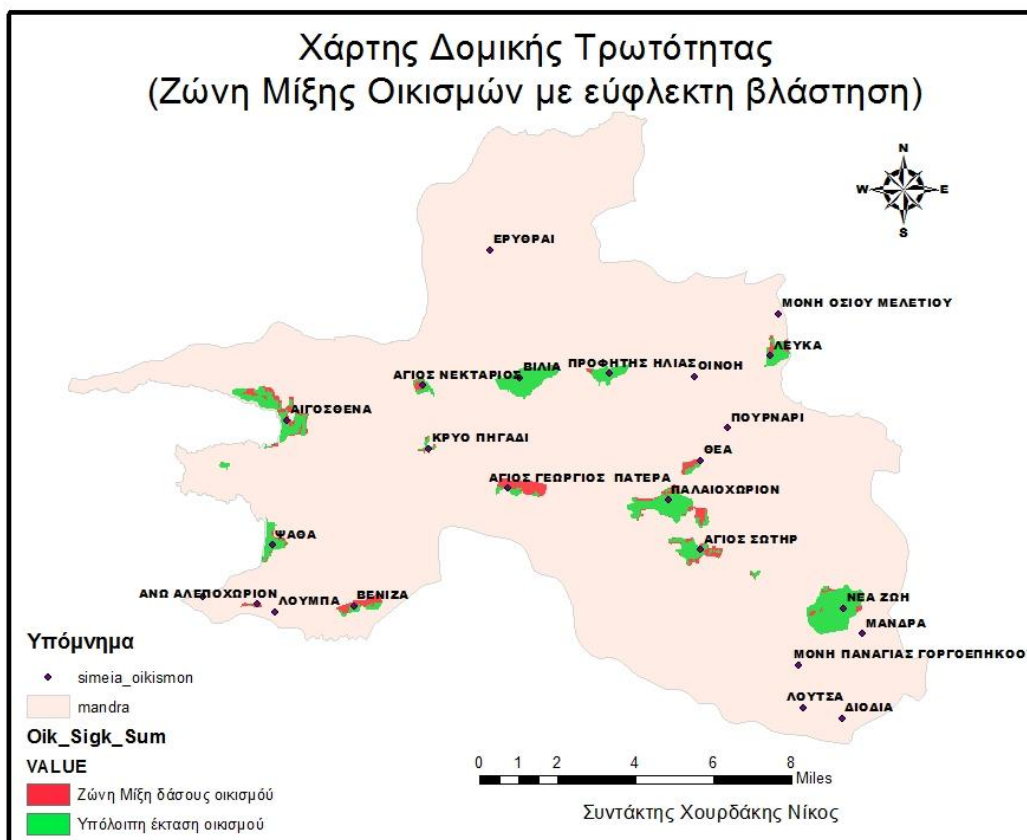
Εικόνα 35: Χάρτης Φυσικής Τρωτότητας οικισμών

Οικισμοί που γειτνιάζουν με εύφλεκτη βλάστηση. Ως εύφλεκτη βλάστηση (αποτυπωμένη στο χάρτη με σκούρο πράσινο χρώμα) έχει θεωρηθεί λαμβάνοντας υπ' όψιν τον πίνακα κατάταξης ευφλεκτότητας βλάστησης με βάση τη συγκόμωση, τα δάση χαλεπίου πεύκης συμπεριλαμβανομένου του υπορόφου τους με πυκνότητα βλάστησης (συγκόμωση) πάνω από 40% .



Εικόνα 36: Χάρτης απεικόνισης οικισμών που έχουν σημεία υδροληψίας εντός των ορίων τους

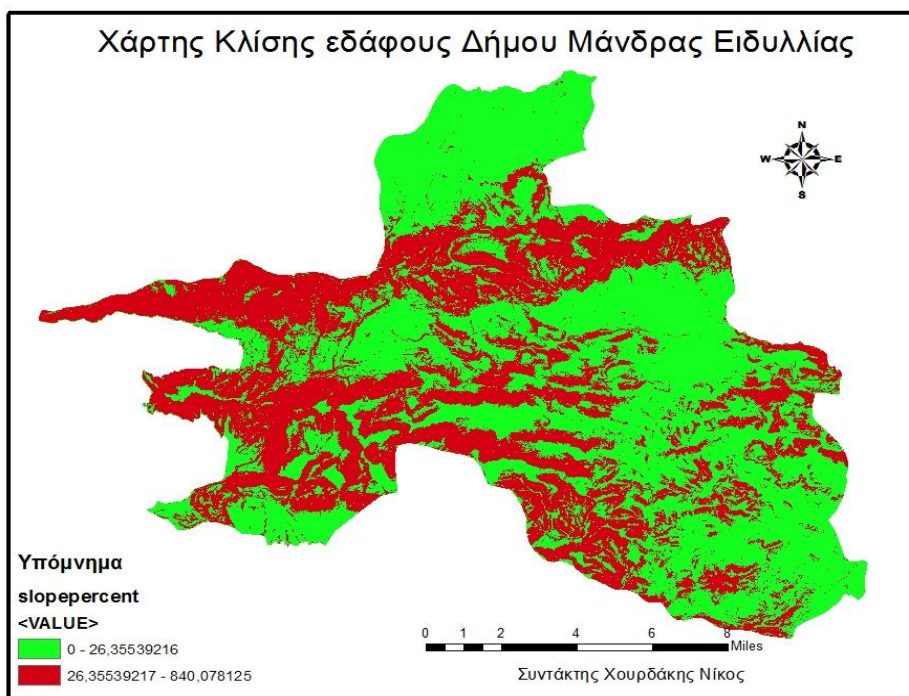
Στον ανωτέρω πίνακα απεικονίζονται οι οικισμοί που έχουν σημεία υδροληψίας εντός των ορίων τους (αποτυπωμένοι στο χάρτη με πράσινο χρώμα) γεγονός που καθορίζει το επίπεδο ετοιμότητας τους έναντι των δασικών πυρκαγιών διευκολύνοντας την άμεση τροφοδότηση των πυρ/κών οχημάτων με νερό σε ενδεχόμενο συμβάν πυρκαγιάς καθώς και εκείνοι που δεν έχουν (αποτυπωμένοι με κόκκινο χρώμα στο χάρτη)



Εικόνα 37: Χάρτης απεικόνισης ζωνών μίξης δάσους οικισμών

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

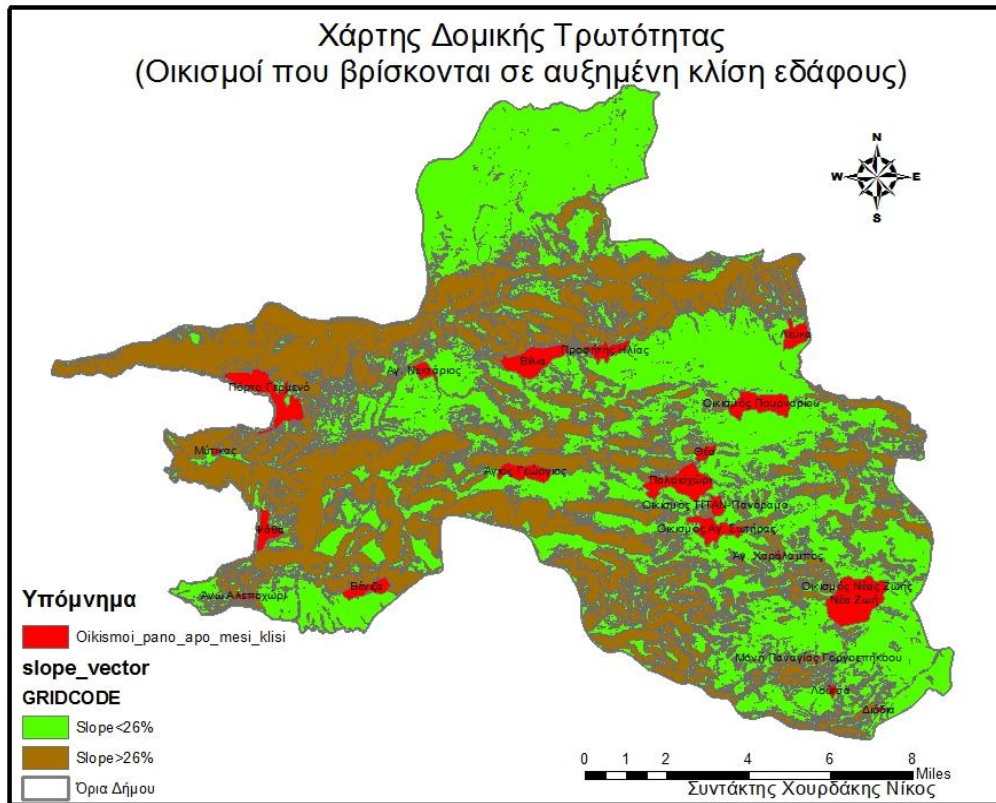
Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται περιοχές εκείνες των οικισμών που συνυπάρχουν με εύφλεκτη δασική βλάστηση. Για την κατασκευή του χάρτη απεικόνισης των ζωνών μίξης δάσους οικισμών ήταν απαραίτητη η μετατροπή των πολυγώνων των οικισμών από διανυσματικά σε ψηφιδωτά αρχεία όπου αθροιζόμενα με το raster αρχείο της εύφλεκτης βλάστησης, που χρησιμοποιήθηκε και στο χάρτη τρωτότητας του δασικού οικοσυστήματος, προκύπτει ως τελικό αποτέλεσμα οι περιοχές εκείνες που συνυπάρχουν τμήματα των οικισμών με εύφλεκτη βλάστηση.



Εικόνα 38: Χάρτης κλίσεων Δήμου με βάση τη μέση κλίση του εδάφους

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

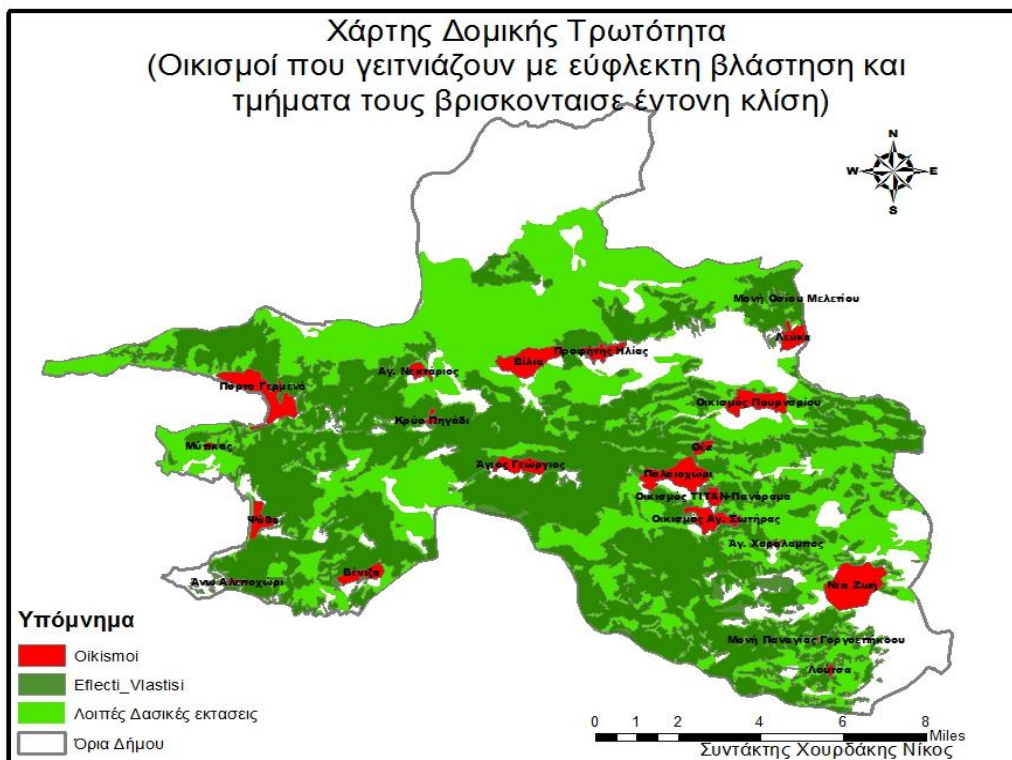
Με κόκκινο χρώμα είναι οι εκτάσεις εκείνες με κλίση πάνω από τη μέση κλίση (26%) ενώ με πράσινο όλες οι υπόλοιπες με κλίση κάτω από 26%. Ο χάρτης προέκυψε από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους της περιοχής (DEM) κάνοντας reclassify δημιουργώντας δύο κλάσεις κατηγοριοποίησης κλίσεων από 0-26% και πάνω από 26%. Η τιμή της μέσης κλίσης του εδάφους προέκυψε και αυτή από τις ιδιότητες του Ψηφιακού μοντέλου εδάφους της περιοχής.



Εικόνα 39: Οικισμοί που έχουν τμήματα σε περιοχές με κλίση εδάφους πάνω από τη μέση κλίση

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

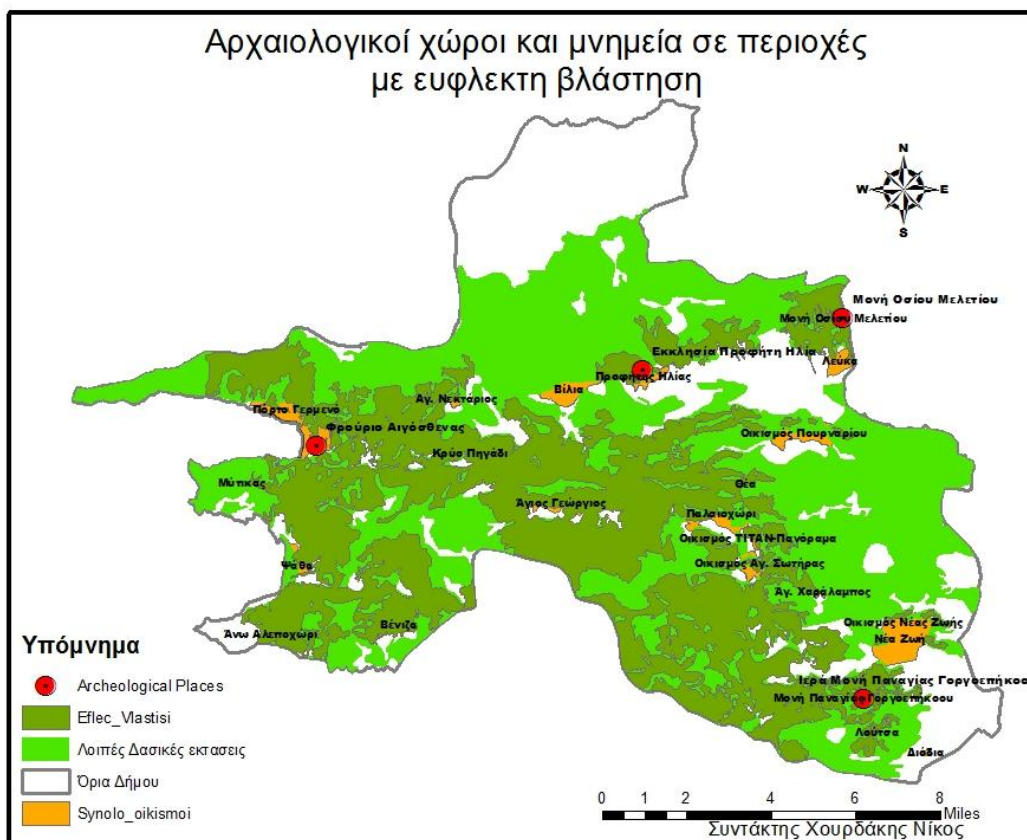
Οικισμοί που συνυπάρχουν με δασικές εκτάσεις και τμήματά τους έχουν αναπτυχθεί σε περιοχές με αυξημένη κλίση εδάφους (στην εργασία επιλέγονται αυτές που πληρούν το κριτήριο να βρίσκονται σε περιοχές με κλίση πάνω από τη μέση κλίση του Δήμου που είναι 26%) παρουσιάζουν αυξημένη τρωτότητα έναντι των υπολοίπων και στο στάδιο της καταστροφής, λόγω μεγαλύτερης πιθανότητας εξάπλωσης της πυρκαγιάς στις παρακείμενες δασικές εκτάσεις, αλλά και στο στάδιο μετά την καταστροφή ως περιοχές που είναι περισσότερο εκτεθειμένες στον κίνδυνο κατολισθήσεων και λασποροών που ενδέχεται να προκύψουν από τις καμένες δασικές εκτάσεις. . Για την κατασκευή του χάρτη και την απεικόνιση των οικισμών χρησιμοποιήθηκε η εντολή *Select by Location* του ArcGis βάζοντας ως *source layer* το επίπεδο των οικισμών και ως *target layer* το επίπεδο των κλίσεων χρησιμοποιώντας την εντολή *contain the source layer feature* . Θα πρέπει να επισημανθεί ότι απαραίτητη προϋπόθεση για την χρήση του επιπέδου κλίσεων σε αυτή τη φάση ήταν η μετατροπή του από raster αρχείο σε vector.



Εικόνα 40: Οικισμοί που γειτνιάζουν με εύφλεκτη δασική βλάστηση και βρίσκονται σε αυξημένη κλίση εδάφους

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

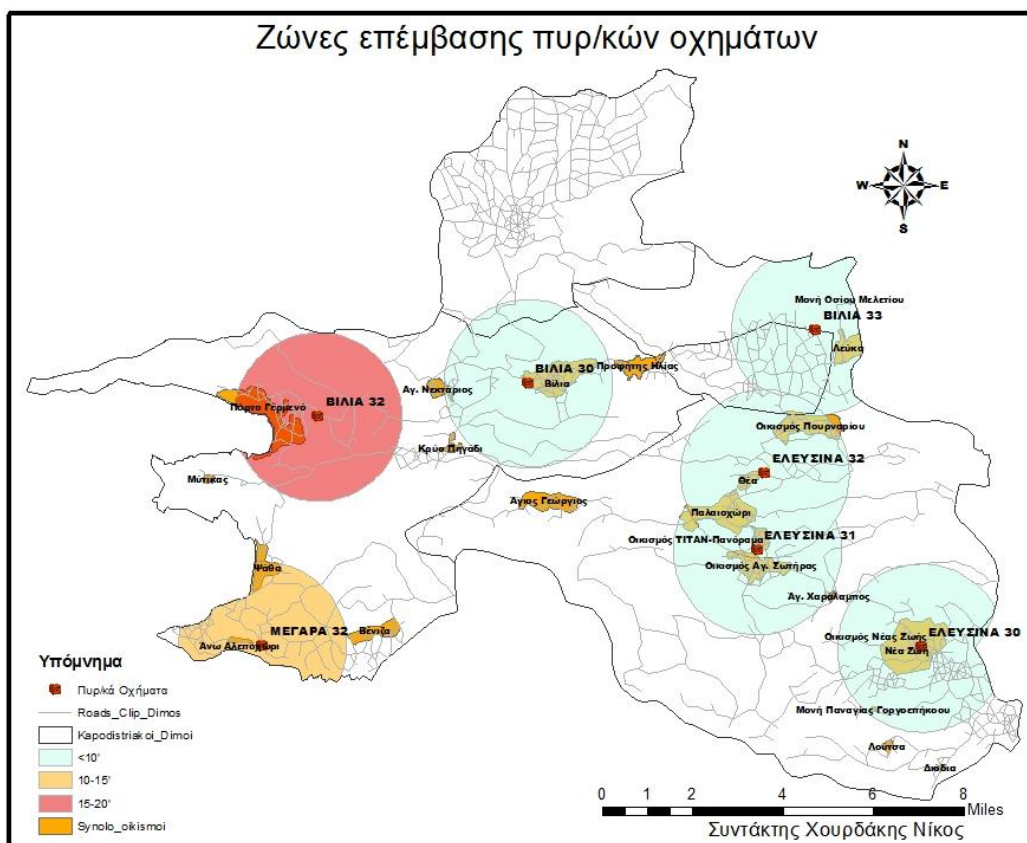
Για την κατασκευή του χάρτη και την απεικόνιση των οικισμών ακολουθήθηκε η ίδια περίπου διαδικασία με την κατασκευή του προηγούμενου χάρτη. Χρησιμοποιήθηκε το αποτέλεσμα του προηγούμενου χάρτη όπου το επίπεδο των οικισμών που τμήματα τους βρίσκονται σε αυξημένη κλίση χρησιμοποιήθηκε ως *source layer* ενώ το επίπεδο της εύφλεκτης βλάστησης ως *target layer*. Χρησιμοποιώντας έπειτα την εντολή *intersect the source layer feature* εξάγεται το επίπεδο των οικισμών που βρίσκονται σε αυξημένη κλίση εδάφους και γειτνιάζουν ταυτόχρονα με εύφλεκτη βλάστηση.



Εικόνα 41: Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία που γειτνιάζουν με εύφλεκτη βλάστηση

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

Χάρτης που απεικονίζονται οι αρχαιολογικοί χώροι και τα μνημεία που βρίσκονται στην περιοχή του Δήμου και γειτνιάζουν με ιδιαίτερα εύφλεκτη βλάστηση. Η ανάδειξη των χώρων αυτών είναι σημαντική καθώς συγκεντρώνουν μεγάλο αριθμό επισκεπτών ανά τακτά χρονικά διαστήματα σε περιορισμένο σχετικά χώρο με αποτέλεσμα ο κίνδυνος πρόκλησης και εξάπλωσης πυρκαγιάς να είναι ιδιαίτερα μεγάλος. Σημαντικός παράγοντας επαύξησης της τρωτότητας στους ανωτέρω χώρους είναι το γεγονός ότι η μοναδική οδευση διαφυγής, σε ενδεχόμενη εκδήλωση πυρκαγιάς, διέρχεται μέσα από δασικές εκτάσεις καθιστώντας μια δυνητική εκκένωση ιδιαίτερα επισφαλής και επικίνδυνη, κάτι που πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν από τους επιτελείς των δασοπυροσβεστικών δυνάμεων κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων.



Εικόνα 42: Χάρτης με τις ζώνες επέμβασης των Πυρ/κών Οχημάτων

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

Χάρτης που απεικονίζονται τα όρια επέμβασης των πυροσβεστικών οχημάτων σε ενδεχόμενη εκδήλωση δασικής πυρκαγιάς. Η κατασκευή των ζωνών επέμβασης έγινε με την βοήθεια του εργαλείου *Buffer Analysis Tool* του ArcGis. Η εκτίμηση του χρόνου επέμβασης έχει γίνει εμπειρικά με βάση τη γνώση της κατάστασης του οδικού δικτύου από τα πυρ/κά οχήματα και την γνώση της περιοχής ενώ κάθε κύκλος που οριοθετεί το πεδίο δράσης έχει ακτίνα 3 χλμ. από το εκάστοτε Πυρ/κό όχημα.

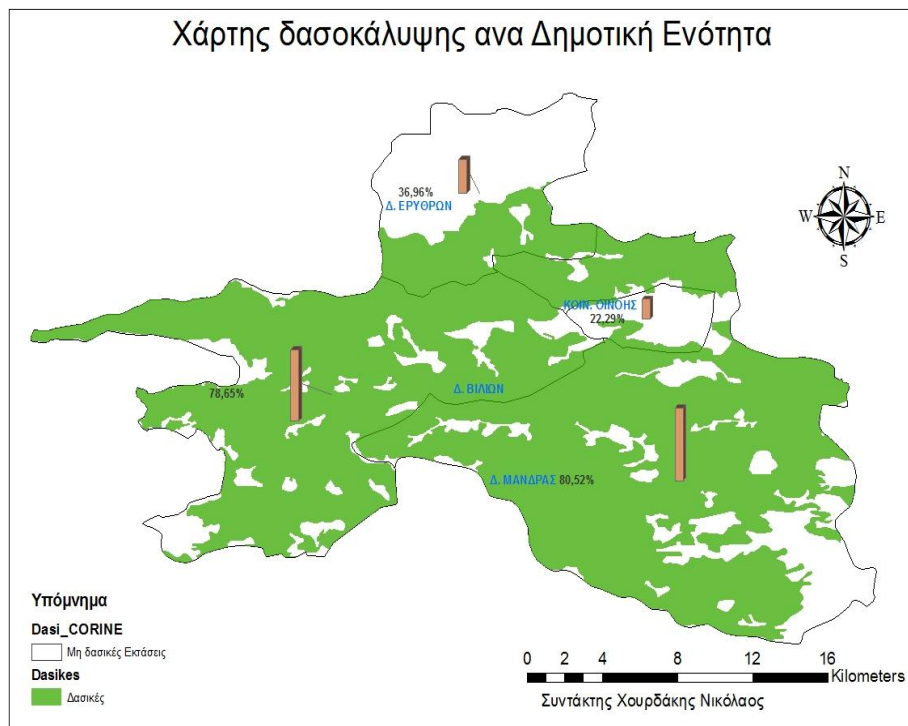
Η ανάδειξη της Τρωτότητας έναντι των δασικών πυρκαγιών μπορεί να γίνει (σε πιο γενικό πλαίσιο) και σε επίπεδο Δημοτικών Ενοτήτων. Σε αυτό το επίπεδο οι παράγοντες που λαμβάνονται υπ' όψιν αφορούν το ποσοστό δασοκάλυψης ανά Δημοτική ενότητα, καθώς και το ποσοστό του οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα από εύφλεκτη δασική βλάστηση ανά Δημοτική ενότητα. Η άντληση των δεδομένων όσον αφορά το ποσοστό δασοκάλυψης έγινε με τη βοήθεια του ψηφιακού χάρτη κάλυψης Γης του προγράμματος CORINE'00. Ο υπολογισμός του οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα από εύφλεκτη βλάστηση προήλθε από το χάρτη οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα από δασικές εκτάσεις (χάρτης 9) απομονώνοντας τα τμήματα που διέρχονται από ιδιαίτερα εύφλεκτη βλάστηση (Πεύκη Χαλέπιο με συγκόμωση πάνω από 40% - ΠΧΑ >40%) για

κάθε Δημοτική Ενότητα. Έπειτα υπολογίστηκε με την εντολή *Calculate Geometry* του ArcGis το τμήμα αυτό του οδικού δικτύου ανά Δημοτική Ενότητα όπου διαιρώντας το με το συνολικό οδικό δίκτυο της κάθε Δημ. Ενότητας πρόεκυψε το ποσοστό οδικού δικτύου που διέρχεται μέσα από εύφλεκτη βλάστηση για κάθε Δημοτική Ενότητα.

Γεωγραφικά Διαμερίσματα Geografic Regions	Σύνολο εκτάσεων	ΔΑΣΗ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ				
		Δάση Forests	Μεταβατικές δασώδεις- θαμνώδεις εκτάσεις Transitional wood land / shrub	Συνδυασμοί θαμνώδους και / ή πωώδους βλάστησης Shrub and / or herbaceous vegetation associations	Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση Open spaces with little or no vegetation	Σύνολο
Δ. ΒΙΛΙΩΝ	144,6	39,9	20,1	50,9	2,8	113,7
Δ. ΕΡΥΘΡΩΝ	60,9	3,4	0,1	18,2	0,8	22,5
Δ. ΜΑΝΔΡΑΣ	206,9	11,3	34,0	119,2	2,1	166,6
Κ. ΟΙΝΟΗΣ	14,3	0,5	0,3	2,4	0,0	3,2
ΣΥΝΟΛΟ	426,7	55,1	54,5	190,7	5,7	306,0

Πίνακας 17: Ποσοστό δασοκάλυψης ανά Δημ. Ενότητα εντός των ορίων του Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας

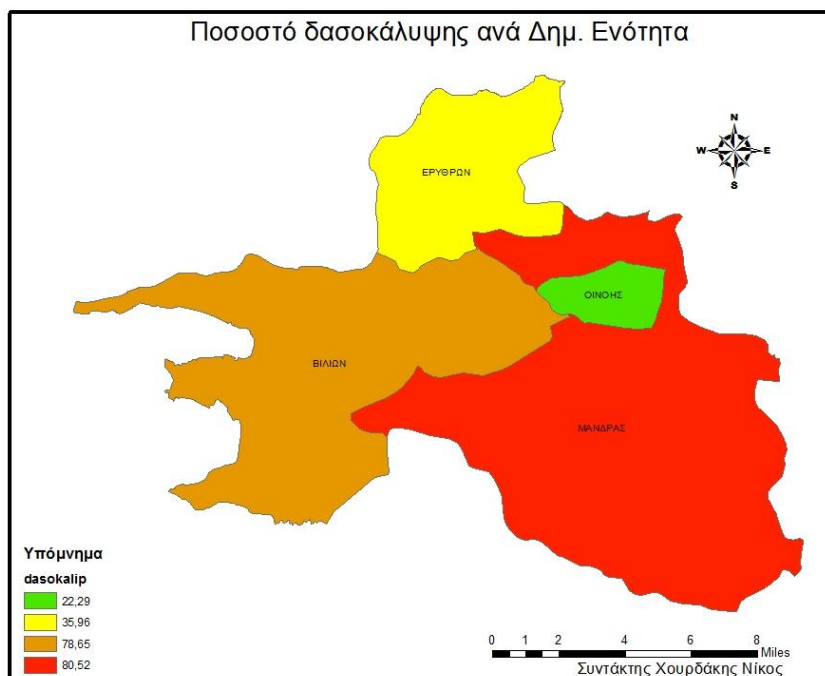
(Πηγή: ιδία επεξεργασία)



Εικόνα 43: Χάρτης Δασοκάλυψης ανα Δημοτική Ενότητα

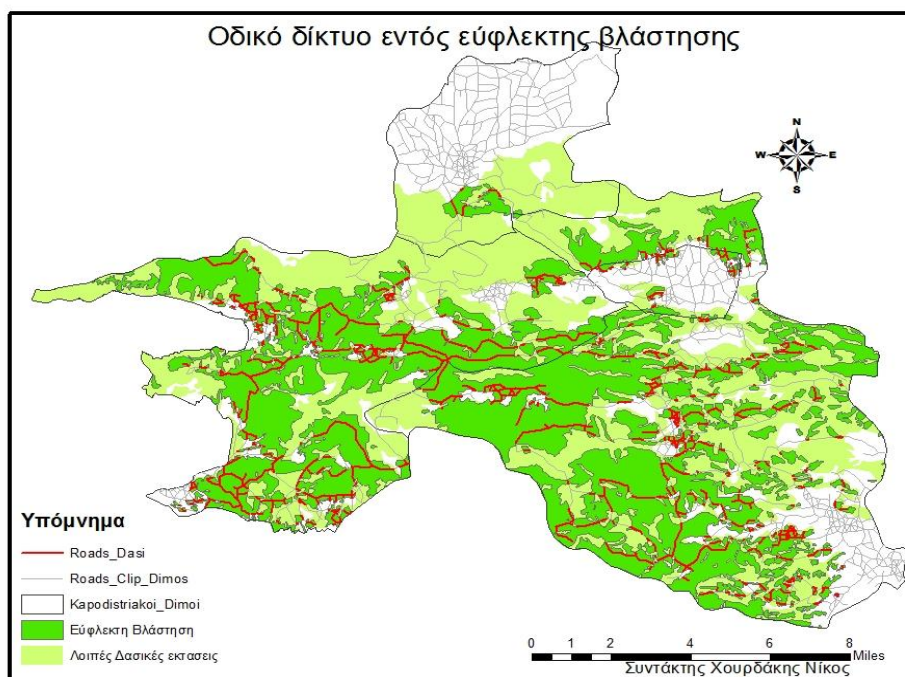
(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

Με πράσινο χρώμα απεικονίζονται τα δάση και οι δασικές εκτάσεις ενώ με άσπρο όλες οι υπόλοιπες περιοχές του Δήμου .



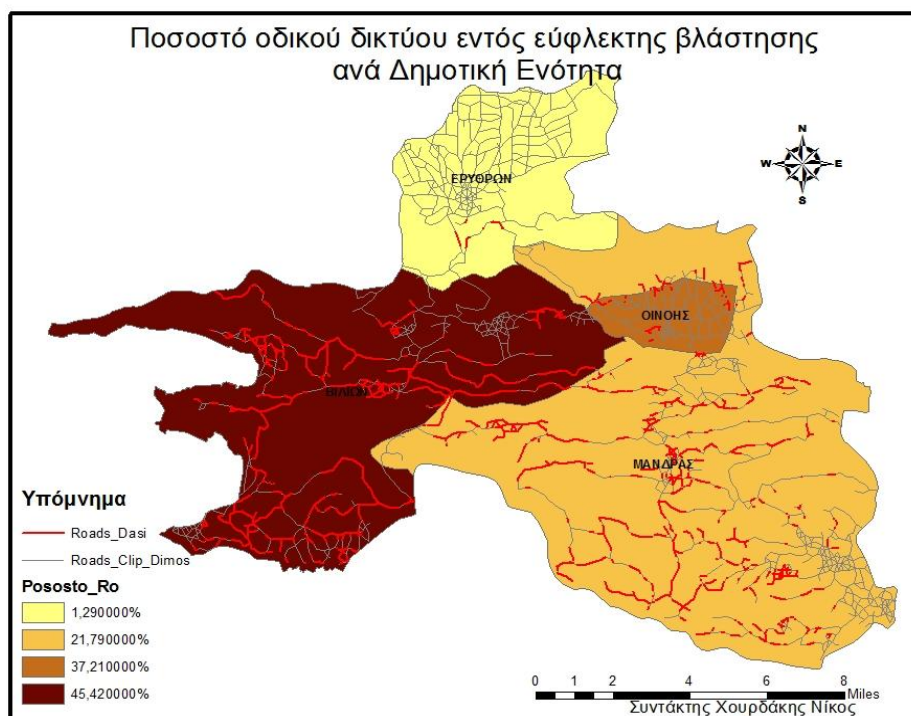
Εικόνα 44: : Χάρτης φυσικής Τρωτότητας ανά Δημοτική Ενότητα με βάση το ποσοστό δασοκάλυψης

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)



Εικόνα 45: Χάρτης απεικόνισης οδικού δικτύου εντός εύφλεκτης βλάστησης για κάθε Δημοτική Ενότητα

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)



Εικόνα 46: Χάρτης ποσοστού οδικού δικτύου εντός εύφλεκτης βλάστησης για κάθε Δημοτική Ενότητα

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

4.2.3 Κοινωνικο / οικονομική τρωτότητα

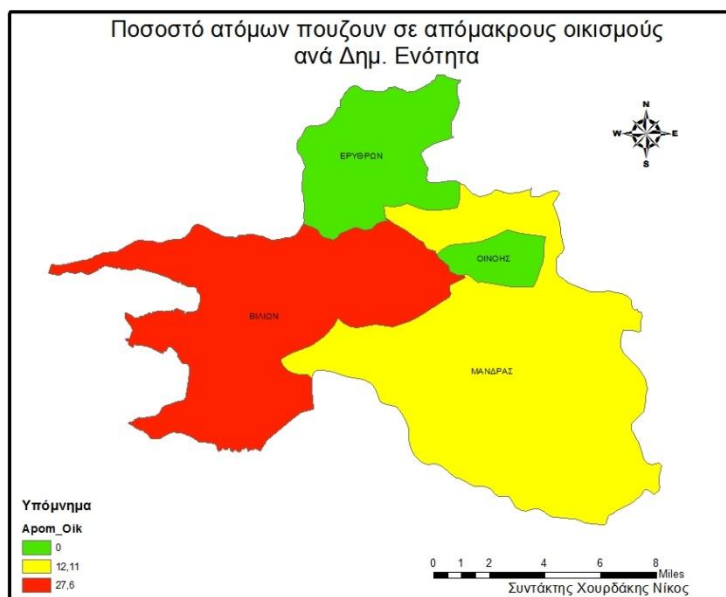
Η *ανάδειξη της κοινωνικο-οικονομικής τρωτότητας* στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών πρέπει να προσδιοριστεί λαμβάνοντας υπ'όψιν τόσο την έκθεση των ανθρώπινων συστημάτων όσο και των κοινωνικο-οικονομικών τους χαρακτηριστικών, καθώς είναι οι παράμετροι αυτοί που καθορίζουν το μέγεθος του κινδύνου και την ικανότητα ανταπόκρισης κατά τη διάρκεια εκδήλωσης του κινδύνου και την ικανότητα για ανάκαμψη μετά από την εκδήλωση του κινδύνου.

Για τον προσδιορισμό των ατόμων που είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο, σε επίπεδο Δημοτικών Ενοτήτων, λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό των ανθρώπων που βρίσκονται και διαμένουν σε απομονωμένους οικισμούς εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων επί του συνολικού πληθυσμού κάθε Δημοτικής Ενότητας. Ο υπολογισμός του πληθυσμού, που διαμένει σε διάσπαρτους οικισμούς πλην των κύριων πυκνών οικιστικών συσπειρώσεων (Βιλίων, Μάνδρας, Ερυθρών) έγινε από στοιχεία και δεδομένα της Ε.Σ.Υ.Ε. που αφορούν την απογραφή του 2011 όπως φαίνεται στον πίνακα παρακάτω.

Απογραφή Πληθυσμού - Κατοικιών 2011. ΜΟΝΙΜΟΣ Πληθυσμός			
Περιγραφή	Μόνιμος Πληθυσμός	Πληθυσμός που ζει σε απομονωμένους οικισμούς	Πληθος απομονωμένων οικισμών
ΔΗΜΟΣ ΜΑΝΔΡΑΣ - ΕΙΔΥΛΛΙΑΣ	17.885		
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΙΛΙΩΝ	1.753	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΙΛΙΩΝ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΙΛΙΩΝ
Δημοτική Κοινότητα Βιλίων	1.753	484	12
Αγία Παρασκευή	1	ή	
Αγιος Κωνσταντίνος	2	27,60%	
Αγιος Νεκτάριος	40		
Αιγόσθενα/Πόρτο Γερμενό	80		
Άνω Αλεποχώριον	8		
Βένιζα	52		
Βίλια	1.269		
Κάτω Αλεποχώριον	220		
Κρύο Πηγάδι	17		
Λούμπα	1		
Μύτικας	16		
Προφήτης Ηλίας	32		
Ψάθα	15		
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΥΘΡΩΝ	2.862	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΥΘΡΩΝ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΥΘΡΩΝ
Δημοτική Κοινότητα Ερυθρών	2.862	0	0
Ερυθραί	2.862		
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΝΔΡΑΣ	12.888	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΝΔΡΑΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΝΔΡΑΣ
Δημοτική Κοινότητα Μάνδρας	12.888	1.561	11
Αγιος Γεώργιος	69	ή	
Αγιος Σωτήρας	488	12,11%	
Αγιος Χαράλαμπος	6		
Διόδια	116		
Θέα	34		
Λεύκα	28		
Λούτσα	0		
Μάνδρα	11.327		
Μονή Οσίου Μελετίου	20		
Νέα Ζωή	518		
Παλαιοχώριον	190		
Πουρνάρι	92		
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΙΝΟΗΣ	382	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΙΝΟΗΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΙΝΟΗΣ
Τοπική Κοινότητα Οινόης	382	0	0
Οινόη	382		

Πίνακας 18: Απογραφή μόνιμου πληθυσμού Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας κατά την απογραφή του 2011

Απογραφή Μονίμου Πληθυσμού Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας, βάσει του οποίου προκύπτουν ο πληθυσμός που ζει σε απόμακρους οικισμούς (δεν έχει υπολογιστεί ο πληθυσμός της πόλης της Μάνδρας και των Βιλίων) και το σύνολο των οικισμών ανά Δημοτική Ενότητα (Επεξεργασία Συντάκτη, Πηγή :ΕΣΥΕ)



Εικόνα 47:Χάρτης με το ποσοστό πληθυσμού που ζει σε απομονωμένους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων ανα Δημ. Ενότητα

(Πηγή: ίδια επεξεργασία)

Όσον αφορά την ικανότητα ανταπόκρισης και επανάκαμψης οι άνθρωποι ανταποκρίνονται στο κίνδυνο ή στα επικίνδυνα φαινόμενα με τρόπο ανάλογο της αντίληψής που έχουν για αυτόν και βάσει των δεδομένων κοινωνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών τους . Στο σκέλος της **οικονομικής τρωτότητας** , υπό το πρίσμα της μειωμένης ικανότητας προσαρμογής στη, μετα-καταστροφική περίοδο εξετάζεται η ικανότητα που οικονομικοί τομείς είναι σε θέση (ή αδυνατούν) να ανταποκριθούν στις συνέπειες του κινδύνου. Φτωχές περιοχές/κοινότητες και νοικοκυριά είναι λιγότερο ικανά και να κατανοήσουν αλλά και να απορροφήσουν και να ανακάμψουν από τις επιπτώσεις από την εκδήλωση του κινδύνου και συνεπώς παρουσιάζουν αυξημένη τρωτότητα. Η φτώχεια, ως ένδειξη της έλλειψης πρόσβασης σε πόρους και ευκαιρίες εισοδήματος, καθορίζει την συμπεριφορά των ανθρώπων, την ανθεκτικότητα και τις ικανότητες προσαρμογής τους ενώ επιδεινώνει τις αρνητικές επιπτώσεις των καταστροφών στα νοικοκυριά. *Τα χαμηλά ποσοστά του ενεργού πληθυσμού (βρίσκεται ελαφρώς χαμηλότερα από τα αντίστοιχα ποσοστά του συνόλου της Αττικής) και τα σχετικά υψηλά ποσοστά ανεργίας (βρίσκεται στα ίδια υψηλά επίπεδα σε σχέση με τον περιφερειακό και νομαρχιακό μέσο όρο) στην περιοχή μελέτης, γεγονός που οφείλεται στη σοβαρή μείωση του δευτερογενή και στην κυριαρχία του τριτογενή τομέα,* καταδεικνύουν ότι ο Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας αποτελείται από ομάδες ατόμων χαμηλού εισοδήματος (**κοινωνικο-οικονομική τρωτότητα**), λόγω του χαμηλού κόστους της περιοχής ,(σύμφωνα με την απογραφή του 2002 το μέσο δηλωθέν εισόδημα στο Δήμο ανέρχεται στα

11.577 €) αποτελώντας παράγοντα που κάνει αυτόματα τις ομάδες αυτές να αποκτούν **τρωτότητα με οικονομικές διαστάσεις** (που προκύπτουν από ενδεχόμενες υλικές απώλειες στις οικίες τους από ενδεχόμενη εκδήλωση δασικών πυρκαγιών στην περιοχή).

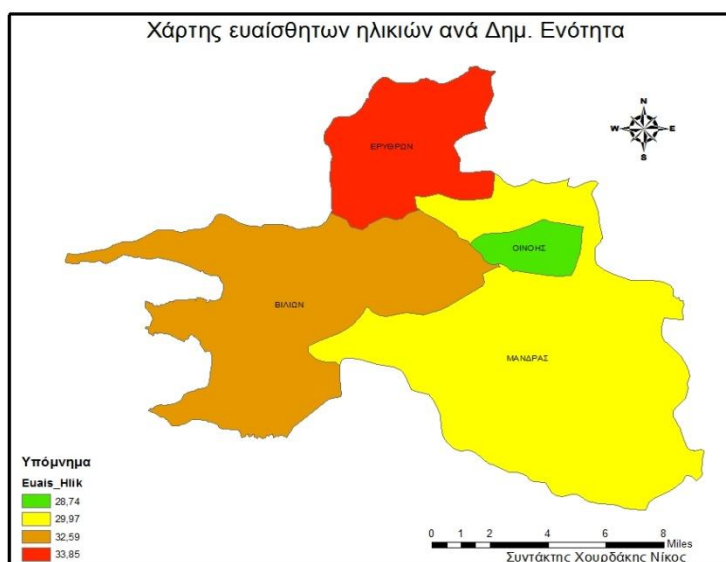
Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα ανωτέρω ως κοινωνικά ευάλωτοι πληθυσμοί προσδιορίζονται αυτοί που είναι γενικά λιγότερο σε θέση είτε να ανταποκριθούν και να μετριάσουν τις επιπτώσεις του συγκεκριμένου κινδύνου είτε να ανακάμψουν από αυτές (Cutter et al . 2000). Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών σε επίπεδο Δημοτικών Ενοτήτων στην περιοχή του Δήμου, μπορούν να προσδιοριστούν οι εξής :

- άτομα το εισόδημα των οποίων προέρχεται αποκλειστικά από την ενασχόληση τους με την πρωτογενή παραγωγή και συγκεκριμένα με τη δασοκομία, μελισσοουργία, γεωργία κτλ. δεδομένου ότι είναι οι πρώτοι των οποίων το εισόδημα θα πληγεί άμεσα από μία ενδεχόμενη πυρκαγιά
- Άτομα που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες όπως άτομα πάνω από 65 χρονών και παιδιά ηλικίας από 0-14 ετών λόγω της μειωμένης ικανότητας τους να αντιδράσουν και να προστατεύσουν τον εαυτό τους κατά την εκδήλωση μιας δασικής πυρκαγιάς
- Άνεργοι και άτομα χωρίς εισόδημα (οικονομικά μη ενεργός πληθυσμός) καθώς είναι αυτοί που θα έχουν τη μικρότερη δυνατή οικονομική δυνατότητα στο να ανταποκριθούν στις επιπτώσεις του κινδύνου, και να ανταπεξέλθουν στις αντιξοότητες που θα προκύψουν στη μετα-καταστροφική περίοδο .

Η απεικόνιση των ευάλωτων πληθυσμών γίνεται με τη μορφή των ψηφιακών χαρτών που ακολουθούν.

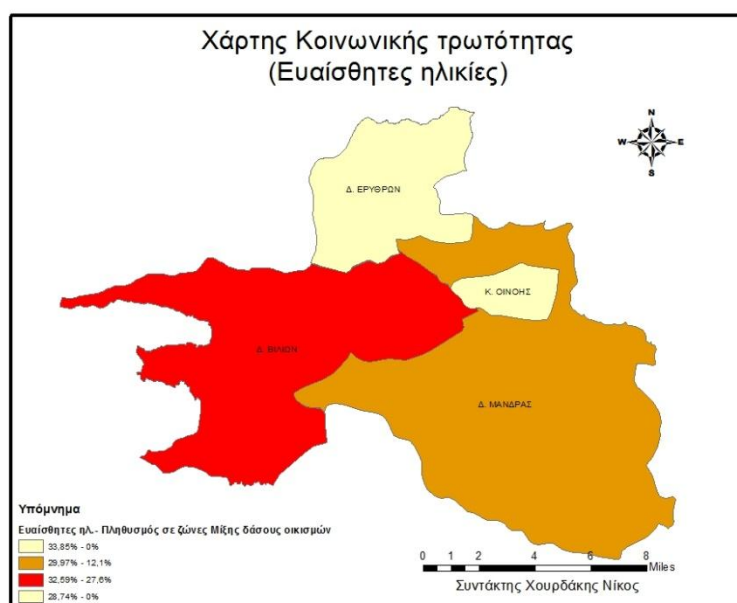


Εικόνα 48:Χάρτης με τα ποσοστά ανέργων ανά Δημ. Ενότητα



Εικόνα 49: Χάρτης με τα ποσοστά των ατόμων που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες ανά Δημ. Ενότητα

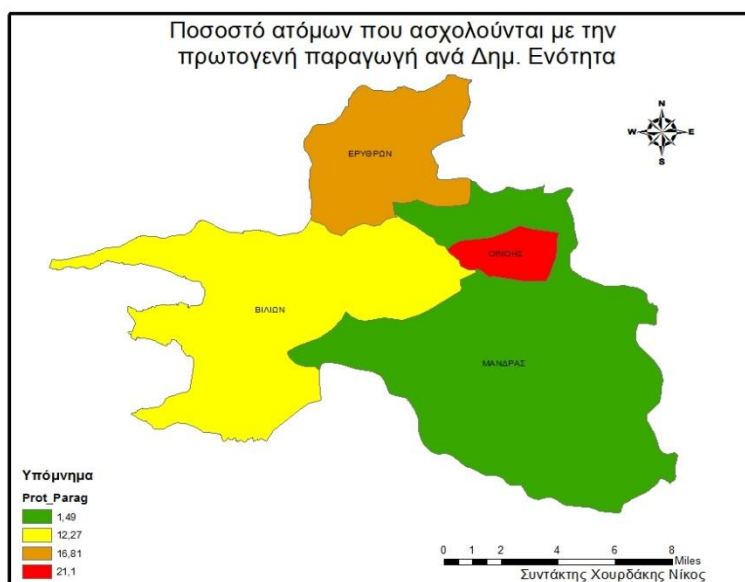
(Πηγή: ίδια επεξεργασία)



Εικόνα 50 : Χάρτης με τα ποσοστά των ατόμων που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες και διαμένουν σε διάσπαρτους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων ανά Δημ. Ενότητα

Ανάδειξη Τρωτότητας σε επίπεδο Δημ. Ενοτήτων λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό πληθυσμού που ανήκει στις ευαίσθητες ηλικίες και το ποσοστό του πληθυσμού που διαμένει σε απόμακρους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων . Η πρώτη στήλη απεικονίζει τα ποσοστά ατόμων που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες σε κάθε Δημοτική Ενότητα και η δεύτερη στήλη δίπλα το ποσοστό των ατόμων που ζουν σε απόμακρους οικισμούς. Δημοτικές

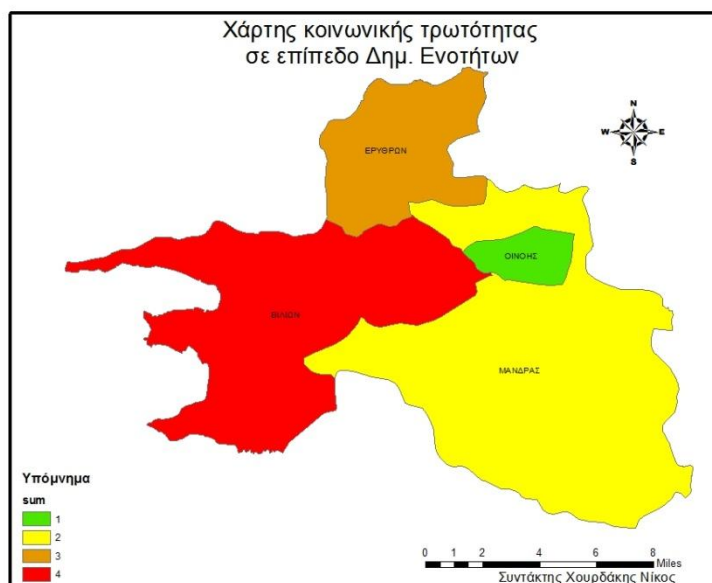
Ενότητες που έχουν άτομα που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες αλλά αυτά δε διαμένουν σε απόμακρους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων δε θεωρούνται ως ευάλωτες περιοχές (σε αυτήν την κατηγορία όπως φαίνεται και από το χάρτη περιλαμβάνονται οι Δημοτικές Ενότητες Οινόης και Ερυθρών που ταυτόχρονα έχουν και τα μικρότερα ποσοστά δασοκάλυψης όπως φαίνεται και στο χάρτη δασοκάλυψης στην εικόνα 28)



Εικόνα 51: Χάρτης με τα ποσοστά των ατόμων που ασχολούνται με την πρωτογενή παραγωγή ανά Δημ. Ενότητα

(Πηγή: ιδία επεξεργασία)

Χάρτης στον οποίο απεικονίζονται το ποσοστό των ατόμων που ασχολούνται με την πρωτογενή παραγωγή (μελισσοκομία, κτηνοτροφία κτλ.) δραστηριότητες δηλαδή που συνδέονται άμεσα με το φυσικό περιβάλλον, ανά δημ. Ενότητα. Τα άτομα αυτά χαρακτηρίζονται πιο ευάλωτα σε μία ενδεχόμενη πυρκαγιά λόγω του ότι θα είναι οι πρώτοι των οποίων θα πληγεί άμεσα το εισόδημα. Με σκούρο κόκκινο χρώμα παρουσιάζεται η πιο ευάλωτη Δημοτική Ενότητα της Οινόης ακολουθώντας αυτή των Ερυθρών, των Βιλίων και της Μάνδρας.



Εικόνα 52:Συνολικός χάρτης ανάδειξης κοινωνικο οικονομικής τρωτότητας σε επίπεδο Δημ. Ενότητων

Ο παραπάνω χάρτης (εικ. 48) προήλθε από τη χαρτογραφική υπέρθεση όλων των προηγούμενων χαρτών που απεικονίζουν τα χαρακτηριστικά εκείνα που καθιστούν ευάλωτες κάποιες κοινωνικές ομάδες σε μία ενδεχόμενη εκδήλωση πυρκαγιάς στην μελετώμενη περιοχή (ατόμων που διαμένουν σε απομακρυσμένους οικισμούς, ανεργίας, ατόμων που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες, ατόμων που ασχολούνται με την πρωτογενή παραγωγή). Από την ανάγνωση του χάρτη προκύπτει ότι πιο ευάλωτη είναι η Δημ. Ενότητα Βιλίων (απεικονιζόμενη με κόκκινο χρώμα) ακολουθώντας οι Δημ. Ενότητες των Ερυθρών, της Μάνδρας και της Οινόης αντίστοιχα.

4.3 Υφιστάμενα προ-κατασταλτικά μέτρα / Μέτρα ετοιμότητας έναντι των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης

Η διαχείριση κάθε φυσικής καταστροφής, όπως και στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών, έχει σαν βασικό στοιχείο τον προκατασταλτικό σχεδιασμό και τη λήψη προληπτικών μέτρων, έτσι ώστε όταν συμβεί το φαινόμενο να μπορεί να εκτονωθεί μέσα από τα μέτρα και τις υποδομές του προκατασταλτικού σχεδιασμού και η συμπεριφορά του να μην ξεπεράσει τα όρια του μηχανισμού καταστολής. Η πρόληψη των δασικών πυρκαγιών αποτελεί τον ιδεώδη στόχο της αντιπυρικής προστασίας του δασικού και γενικότερα φυσικού περιβάλλοντος. Ο στόχος αυτός επιδιώκεται μέσα από την άρση των αιτίων που άμεσα ή έμμεσα προκαλούν τις δασικές πυρκαγιές.

Ο προκατασταλτικός σχεδιασμός περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες και δραστηριότητες που γίνονται πριν από την εκδήλωση των πυρκαγιών και στοχεύουν στην ύπαρξη ενός αποτελεσματικού μηχανισμού, ικανού για το γρήγορο εντοπισμό κάθε πυρκαγιάς και την ταχεία αποστολή των κατάλληλων δυνάμεων για τον άμεσο έλεγχο της. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να θεωρηθούν μέρος των ενεργειών πρόληψης (αφού γίνονται πριν από την εκδήλωση των πυρκαγιών) ή ο συνδετικός κρίκος μεταξύ πρόληψης και καταστολής (αφού γίνονται με στόχο την διευκόλυνση και την αύξηση της αποτελεσματικότητας του δασοπυροσβεστικού έργου). Περιλαμβάνουν έργα και υποδομές προστασίας κατά των δασικών πυρκαγιών που έχουν υλοποιηθεί στο παρελθόν ως απόκριση / προσαρμογή σε προγενέστερα συμβάντα. *Η καταγραφή των μέτρων αυτών στοχεύει στην ανάδειξη και αξιολόγηση της προσαρμοστικότητας της περιοχής και της ικανότητας της να αντισταθεί ή /και να αντιμετωπίσει μελλοντικά συμβάντα.* Αφορά δηλαδή την ικανότητα ενός συστήματος το οποίο ενδέχεται να εκτεθεί σε κίνδυνο, να αντισταθεί, να προσαρμοστεί ή ακόμα και να αλλάξει προκειμένου να διατηρήσει τη λειτουργία και τη δομή του. Ουσιαστικά, ο όρος αυτός αποδίδει την ικανότητα χειρισμού και προσαρμογής για να ανταπεξέλθει ένα σύστημα στις πιέσεις που προκύπτουν από τον κίνδυνο, καθώς και την ικανότητα για προσαρμογή και επαναφορά στην κανονικότητα (Σαπουντζάκη, 2007).

Η *προσαρμοστικότητα* εξαρτάται από το βαθμό προετοιμασίας και τις αυθόρμητες ή προσχεδιασμένες αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα τόσο πριν όσο και μετά από το γεγονός, συμπεριλαμβανομένων της ανακούφισης και της διάσωσης. Σε αυτό τον τομέα, για να μπορέσει να είναι αποτελεσματική μια κοινωνία, θα πρέπει να έχει οργανωθεί πριν την έλευση του κινδυνικού φαινομένου. Πρέπει να έχει κάνει κάποιο σχεδιασμό αντιμετώπισης των καταστροφών που την απειλούν, αλλά και σχεδιασμό για την «επόμενη μέρα». Μερικά ερωτήματα που θα πρέπει να απαντώνται σε κάθε εκπονημένο τοπικό σχέδιο αντιμετώπισης κάποιας έκτακτης ανάγκης ή καταστροφής και να εξετάζονται στα πλαίσια *λήψης μέτρων προσαρμοστικότητας* έναντι κινδύνων πρέπει να αφορούν (όσον αφορά τις δασικές πυρκαγιές εν προκειμένω): το πως θα εκκενωθεί μία περιοχή, πού θα συγκεντρωθούν οι πολίτες, πού είναι οι υπεύθυνοι διαχείρισης του φαινομένου, ποιοι θα κινητοποιηθούν, με τι μέσα, τι μέσα γενικώς είναι διαθέσιμα για κάθε περίπτωση, πού θα φυλάσσονται όλα αυτά, τι πρέπει να κάνει και ποιος, σε κάθε φάση εξέλιξης του φαινομένου (πχ. συνήθους ετοιμότητας, αυξημένης ετοιμότητας, αντιμετώπισης, αποκατάστασης – όπως θα λέγαμε για την αντιμετώπιση του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών), πώς θα γίνονται οι επικοινωνίες, πώς θα διαχειριστούν οι πληγέντες (περίθαλψη, προσωρινή μετεγκατάσταση, κλπ), τι πολιτική θα ακολουθηθεί, κ.α.

Όσον αφορά την ευθύνη για το έργο της καταστολής των πυρκαγιών, στην υπό μελέτη περιοχή, ανήκει στη Διοίκηση Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Δυτικής Αττικής, στις Πυροσβεστικές Υπηρεσίες Ελευσίνας και Μεγάρων ενώ στην περιοχή βρίσκεται το Πυροσβεστικό Κλιμάκιο Βιλλίων (υπάγεται διοικητικά στην Π.Υ. Ελευσίνας) .



Εικόνα 53: Χάρτης Ορίων ευθύνης Πυρ/κών Υπηρεσιών στην περιοχή του Δήμου

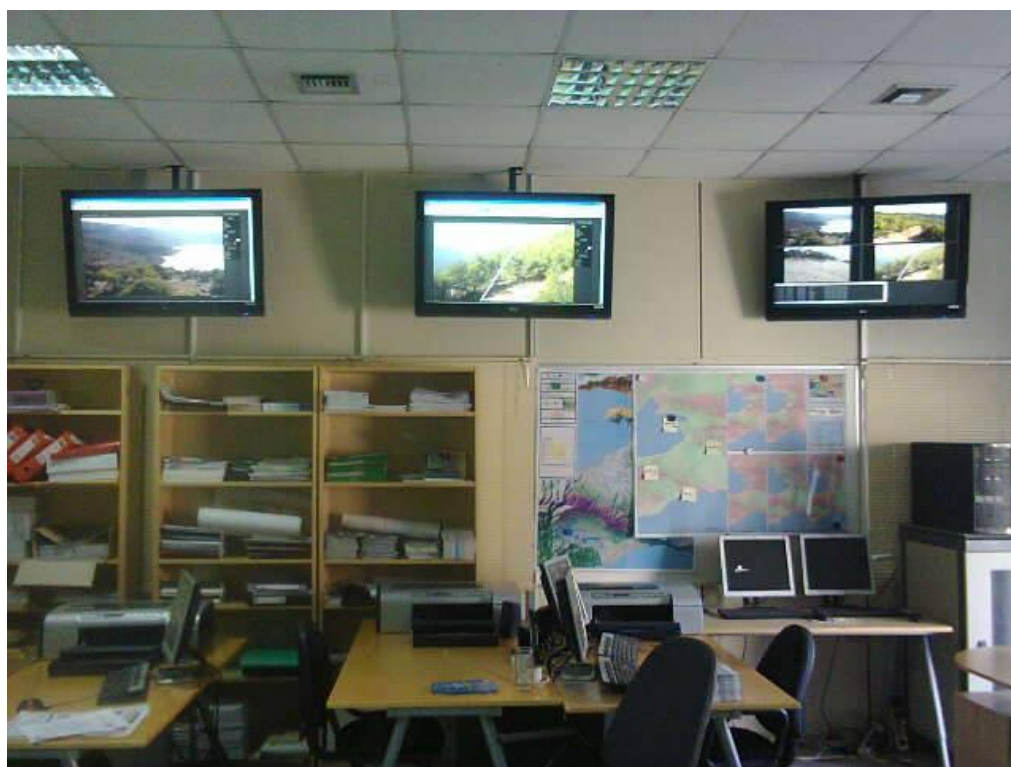
Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών, όσον αφορά την περίπτωση του Δήμου **Μάνδρας Ειδυλλίας**, έχουν υλοποιηθεί δράσεις τόσο από τη μεριά της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Περιφερειακή ενότητα Δυτικής Αττικής, Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας) όσο και από τη μεριά των φορέων αντιμετώπισης του κινδύνου (Πυρ/κή Υπηρεσία, Ένοπλες Δυνάμεις, Δασαρχείο , Εθελοντικές οργανώσεις κ.ά).

Τέτοιες δράσεις και μέτρα , όσον αφορά την πλευρά της **Τοπικής Αυτοδιοίκησης** επικεντρώνονται κυρίως στη φάση της **πρόληψης** :

- **Με τη σύνταξη Σχεδίων-Μνημονίων:** Η Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής και ο Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας έχει προβεί στη σύνταξη Αντιπυρικών Σχεδίων και Μνημονίων Εκτέλεσης Ενεργειών, στα πλαίσια του Γενικού Σχεδίου Πολιτικής

Προστασίας με τη Συνθηματική λέξη "Ξενοκράτης" (ΦΕΚ 423 /10-04-2003/τευχ. Β), όσον αφορά την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών των οποίων ο έλεγχος και επικαιροποίηση πραγματοποιείται στη σύσκεψη του Συντονιστικού Οργάνου σε συνεργασία με τις Δασικές Πυροσβεστικές Υπηρεσίες πριν την έλευση της κάθε αντιπυρικής περιόδου.

- **Με την εγκατάσταση Ολοκληρωμένου Συστήματος Έγκαιρης Προειδοποίησης.:** Έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί επί 24ώρου βάσεως από τη θερινή περίοδο 2010 Ολοκληρωμένο Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης και Διαχείρισης Πυροπροστασίας στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αττικής. Το Σύστημα αυτό αποτελείται από κάμερες εγκατεστημένες στην Ελατιά, στο Μύτικα και στο Λίσι (Μακρόν Όρος) καθώς και στο Όρος Κιθαιρώνα για την επόπτευση των δασικών εκτάσεων και του οικισμού του Πόρτο Γερμενό ενώ οι συσκευές ελέγχου των καμερών είναι εγκατεστημένες στο Γραφείο Πολιτικής Προστασίας της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής.



Εικόνα 54: Σύστημα παρακολούθησης με κάμερες των δασικών εκτάσεων της Περιφερειακής Ενότητας Δυτ. Αττικής

- **Με τη λειτουργία Δικτύου Πυροφυλακίων:** Πυροφυλάκια έχουν εγκατασταθεί και είναι επανδρωμένα σε θέσεις που έχουν επιλεγεί για την όσο το δυνατόν πληρέστερη

επίγεια παρατήρηση ολόκληρης της περιοχής και ιδιαίτερα των δασικών περιοχών αυτής

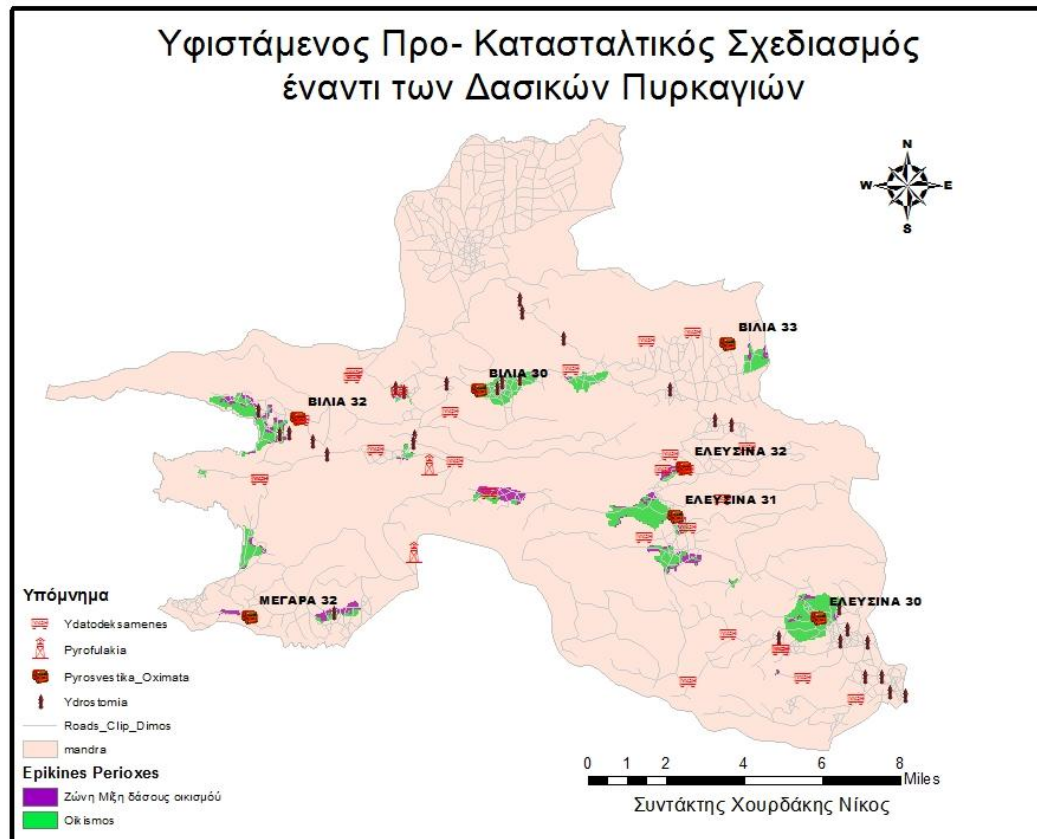
A/A	Τοποθεσία	Υπηρεσία που ανήκει	Ώρες λειτουργίας
1	Κορώνα Μεγάρων	Π.Υ. Μεγάρων	A,B 8ωρο
2	Παναγία Κούτσιθι – Βίλια (Μακρόν Όρος)	Π.Υ. Ελευσίνας	A,B 8ωρο
3	Κιθαιρώνας-Βίλια	Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας	Δήμος
4	Καραούλι Μάνδρα	Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας	Δήμος

- με ενίσχυση των περιπολιών στις δασικές εκτάσεις στα όρια του Δήμου,
- με επάνδρωση υδροφόρων οχημάτων του Δήμου και τοποθέτησης τους σε κεντρικές αρτηρίες για άμεση ενίσχυση και τροφοδότηση των Πυρ/κών Οχημάτων ,
- με πρόσληψη εποχικού προσωπικού από το Δήμο για συγκρότηση ομάδων Πυρασφάλειας, με έργο τον καθαρισμό της παρόδιας βλάστησης
- με μέτρα ευαισθητοποίησης και πληροφόρησης των πολιτών και των επισκεπτών του Δήμου κατά τους θερινούς μήνες, όπου ο Δήμος παρουσιάζει αυξημένη επισκεψιμότητα, είτε με πινακίδες επισήμανσης είτε με διανομή έντυπου υλικού επισημαίνοντας τον κίνδυνο και τις επιπτώσεις του στο φυσικό περιβάλλον.
- Με υλοποίηση εργασιών προετοιμασίας και υποδομών που προβλέπονται στον προκατασταλτικό σχεδιασμό όπως για παράδειγμα η εγκατάσταση σημείων υδροληψίας.
- Με τη δημιουργία και λειτουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος εντοπισμού και αναγγελίας των πυρκαγιών.
- Με την απαγόρευση εισόδου και παραμονής επισκεπτών και κατασκηνωτών εντός δασικών εκτάσεων σε ημέρες αυξημένης επικινδυνότητας εκδήλωσης δασικών

πυρκαγιών (με βάση τον ημερήσιο χάρτη πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς που εκδίδει σε καθημερινή βάση η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας)

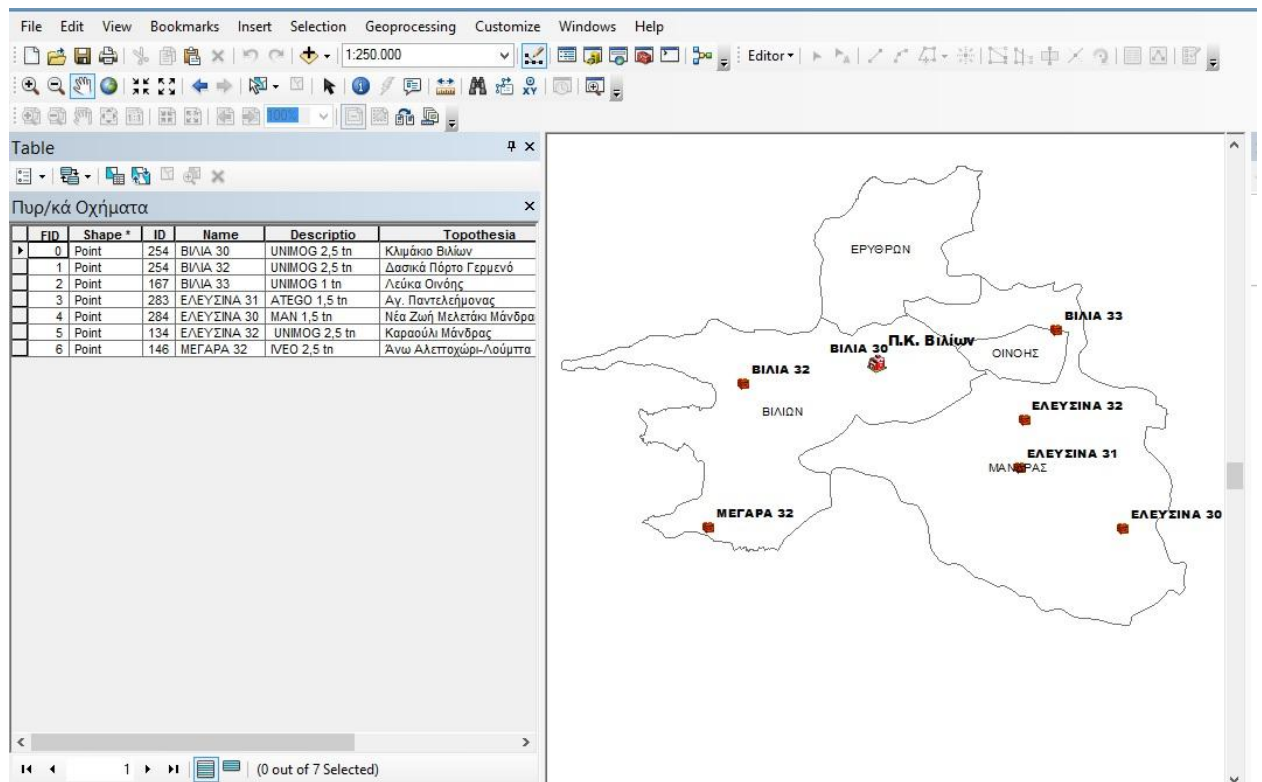
Παράλληλα υιοθετούνται μέτρα από την *Περιφερειακή Διοίκηση Πυρ/κών Υπηρεσιών Αττικής* (βλ. Χάρτη παρακάτω) σύμφωνα με τον επιχειρησιακό αντιπυρικό σχεδιασμό κάθε έτους με σκοπό την καλύτερη προστασία και αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή. Η Διοίκηση Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Δυτικής Αττικής, της οποίας τομέας ευθύνης αποτελεί η εξεταζόμενη περιοχή μελέτης, συντάσσει κάθε χρόνο ένα Σχέδιο Αντιμετώπισης Δασικών πυρκαγιών για την περιοχή ευθύνης της το οποίο περιλαμβάνει:

- α) τη Θέση των Υπηρεσιών και Κλιμακίων, παρατηρητηρίων και δασικών περιπολικών (εικ. 52)
- β) τις διατιθέμενες δυνάμεις και μέσα τόσο από το Πυροσβεστικό Σώμα όσο και από άλλες Δημόσιες Αρχές
- γ) τη θέση των σημείων Υδροληψίας και παροχές ύδατος
- δ) τις *επικίνδυνες περιοχές*
- ε) τις εθελοντικές ομάδες, σταθμούς και πυροφυλάκεια .



Εικόνα 55: Υφιστάμενος προ-κατασταλτικός σχεδιασμός για την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης

Χάρτης που απεικονίζονται όλα τα υφιστάμενα προκατασταλτικά μέτρα για την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών καθώς και οι πιο επικίνδυνες περιοχές στην περιοχή του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνονται στο Σχέδιο Αντιμετώπισης Δασικών Πυρκαγιών της Π.Δ.Π.Υ Αττικής του έτους 2013.(Πηγή Πυρ/κό Σώμα / ΠΕ.ΠΥ.Δ. Αττικής, Σχέδιο Αντιμετώπισης Δασικών Πυρκαγιών 2013)

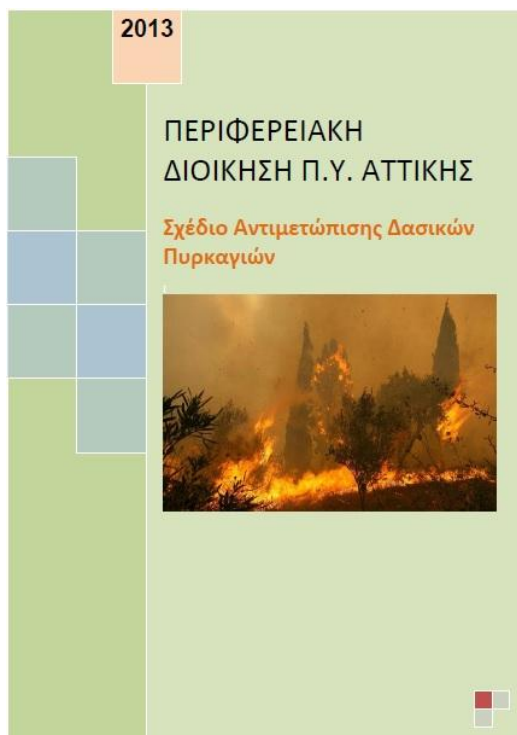


Εικόνα 56: Χαρτογραφική απεικόνιση πυρ/κών οχημάτων στο Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας

(Πηγή: Ιδία επεξεργασία)

Στην μελετώμενη περιοχή του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας τέτοια μέτρα αφορούν ,(με βάση τον αντιπυρικό σχεδιασμό του έτους 2013):

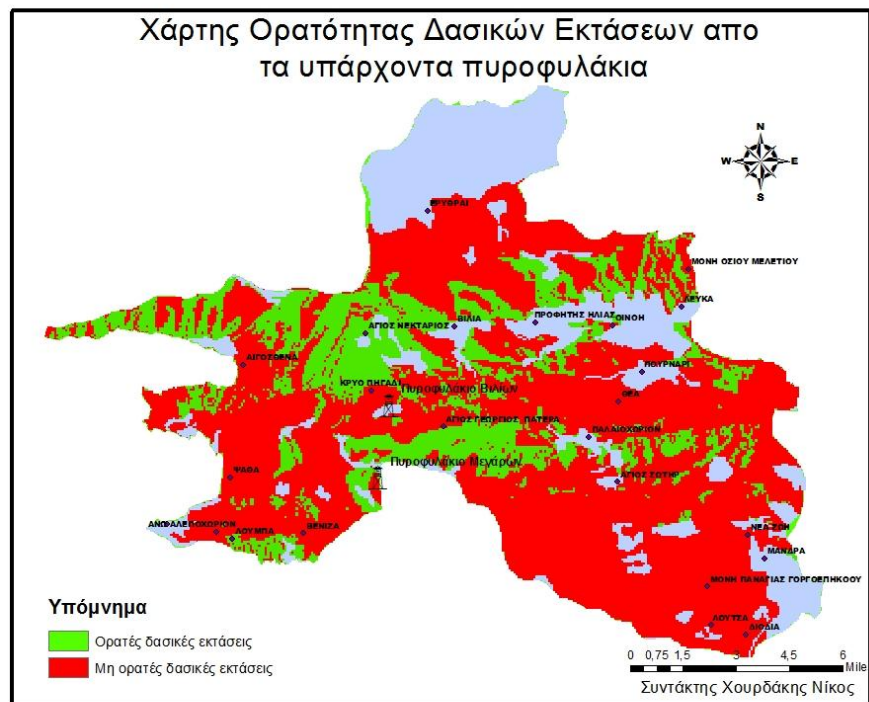
- Τη σύνταξη *Τοπικών Σχεδίων Αντιμετώπισης δασικής πυρκαγιάς* σε διάφορα επικίνδυνα για έναρξη και εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς σημεία της περιοχής (π.χ. Πόρτο Γερμενό, Κιθαιρώνας κ.ά.)



<i>Σχέδιο Αντιμετώπισης Δασικών Πυρκαγιών Έτος 2013</i>	
Θέση: Νοτιοδυτική περιοχή.....	95
Θέση: Δυτική περιοχή Πάρνηθας.....	96
22 ^ο Σχέδιο: Περιοχής Πολυδενδρίου, Καπανδριτίου, Μαλακάσας, Νέων Παλατιών, Ωρωπού.....	98
23 ^ο Σχέδιο: Κηφισιάς, Νέας Ερυθραίας, Σταμάτας, Ροδόπολης, Ανοιξης, Αγίου Στεφάνου, Διόνυσου.....	99
24 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Δασικής Περιοχής Αιάντειου, Κανακίων Σαλαμίνας.....	100
25 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Δασικής Περιοχής Βλασίου, Καμαριού, Ορίων Νομού Αττικής & Νομού Βοιωτίας.....	102
26 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Περιοχής Άνω Αλεποχωρίου (Λούμπα ή Καραγιαννίκα).....	103
Θέση: Γκούρα.....	104
27 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Δασικής Περιοχής Αγίου Ιωάννη Μάνδρας.....	106
28 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Δασικής Περιοχής Αγκιστριού (Κοντάρι).....	107
29 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Δασικής Περιοχής Αθίνας(πéριξ Αρχαιολογικού χώρου Αφείας).....	109
Θέση: Δασική περιοχή Κουρέντι.....	110
30 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Δασικής Περιοχής Λαυρίου.....	112
Θέση: Δασκαλειό Δήμου Κερατέας.....	116
Θέση: Μαρτιά Αγίου Κωνσταντίνου & Δρυμού Σούνιου.....	119
31 ^ο Σχέδιο: Ευρύτερης Περιοχής Κιθαιρώνα(Προσέλι - Πόρτο Γερμενό).....	123
32 ^ο Σχέδιο: Πυρκαγιά στην θέση Κάζα στον Κιθαιρώνα Βιλίων.....	125
33 ^ο Σχέδιο: Πυρκαγιά στον οικισμό TITAN- Αγ. Παντελεήμονα Μάνδρας.....	129
34 ^ο Σχέδιο: Παιδικές Κατασκηνώσεις.....	132
Το Χαρούμενο Ακρογιάλι» στο Σούνιο Αττικής.....	132
Το Ξέγνοιαστο Μελάσι Σούνιου.....	135
35 ^ο Σχέδιο: Παιδική Κατασκήνωση «Περαϊκό Χωριό» Δήμου Παιανίας.....	136
36 ^ο Σχέδιο: Οικισμός «Αγίου Γερασίμου» στο Σούνιο.....	137
37 ^ο Σχέδιο: Περιοχή «Αγ. Κωνίνος (Καμάριζα)» Λαυρεωτικής.....	140
38 ^ο Σχέδιο: Οικισμός «Αγίου Νικολάου Αναβύσσου».....	142
39 ^ο Σχέδιο: Αρχαιολογικού χώρου - Ναού του Ποσειδώνα στο Σούνιο.....	144
40 ^ο Σχέδιο: Περιοχή «Διόνυσος» Κερατέας.....	146
41 ^ο Σχέδιο: Ζ' Παιδική Εξοχή Κερατέας - Περιοχή «Διόνυσος» Κερατέας.....	148
42 ^ο Σχέδιο: Παιδική Κατασκήνωση «Υπουργείο Οικονομικών» στο Σούνιο.....	150
43 ^ο Σχέδιο: Περιοχές «Τογάνι» - «Λάκιζα» - «Ιερά Μονή Παναγιάς Θεοσκεπαστής» Κερατέας.....	152
Η Επιτροπή σύνταξης του Σχεδίου.....	155

Εικόνα 57: Απεικόνιση Τοπικών Σχεδίων αντιμετώπισης δασικής πυρκαγιάς στο Δήμο Μάνδρας Ειδυλλίας

- τη μόνιμη στελέχωση των **πυροφυλακίων** της Κορώνας στο όρο Πατέρας και του Πυροφυλακίου της Παναγίτσας της Κούτσιθις στο Μακρόν Όρος κατά τις αντιπυρικές περιόδους και ανάπτυξη δικτύου πυροφυλακίων που στελεχώνονται είτε από εθελοντές είτε από στελέχη των Ενόπλων Δυνάμεων προκειμένου να καλύπτουν όλη την περιοχή ειδικότερα τις πιο επικίνδυνες ημέρες.



Εικόνα 58:Χάρτης ορατότητας πυροφυλακίων στα όρια του Δήμου

(Πηγή: Ιδία επεξεργασία)

Χάρτης στον οποίο φαίνονται οι δασικές εκτάσεις που είναι ορατές από τα Πυροφυλάκια Κορώνας (στο Όρος Πατέρας) και Παναγίτσας Κούτσιθις (στο Μακρόν Όρος) τα οποία είναι μόνιμα στελεχωμένα κατά την Αντιτυρική περίοδο από τις Π.Υ Μεγάρων και Π.Υ. Ελευσίνας/Π.Κ. Βιλίων. Η παραγωγή του χάρτη έγινε μέσω του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DEM) της μελετώμενης περιοχής με την εντολή *Viewshed* επιλέγοντας ως θέσεις παρατήρησης των δύο πυροφυλακίων.

- Τη διασπορά **Πυροσβεστικών μηχανών "ΘΗΣΕΑΣ"**: Περιλαμβάνει την διασπορά δίτροχων πυροσβεστικών Μηχανών, σε καθημερινή βάση επανδρωμένες με μόνιμο ή εποχικό προσωπικό του Π.Σ.
- Την ανάπτυξη **Πεζοπόρων Τμημάτων**: Γίνεται ανάπτυξη τμημάτων πεζοπόρου της 1ης Ε.Μ.Α.Κ., στην περιοχή της Μαγούλας.
- Την ανάπτυξη **Μεικτών Περιπολιών**: Σε συνεργασία με τις Ένοπλες Δυνάμεις και την ΕΛ.ΑΣ. εκπέμπονται **μεικτά περίπολα** στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αττικής.

Επίσης επανδρώνονται για να εκπέμψουν και αμιγή περίπολα των Ενόπλων Δυνάμεων και της Ελληνικής Αστυνομίας Επιχειρησιακοί Συντονιστές.

- Την ανάπτυξη **Υπηρεσιών Κρόνου** στην οποία ορίζονται ως επιχειρησιακοί συντονιστές περιπολικών οχημάτων, Αξ/κοί του Π.Σ .

Εκτός από τα επίγεια προαναφερθέντα μέσα επιτήρησης χρησιμοποιούνται τα εναέρια μέσα επιτήρησης της Πολεμικής Αεροπορίας και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και επί πλέον τα παρακάτω:

1. Α/Φ Πολ. Αεροπορίας
2. Α/Φ Αεροπορίας Στρατού
3. Α/Φ Αερολέσχης Μεγάρων
4. Α/Φ Αερολέσχης Γερανείων

Επίσης οργανώνονται τακτικές περιπολίες σε όλες τις δασικές περιοχές του δήμου από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, από οργανώσεις που υπάρχουν για την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και από εποχικό προσωπικό που προσλαμβάνεται από το Δήμο για το σκοπό αυτό. Σκοπός των περιπολιών είναι η εφαρμογή της νομοθεσίας, η πληροφόρηση του κοινού που επισκέπτεται τα δάση, η άμεση ανίχνευση τυχόν πυρκαγιών και η ταχεία επέμβαση και κατάσβεση των πυρκαγιών.

Κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου, ειδικά όταν υπάρχει υψηλός κίνδυνος στο να προκληθεί πυρκαγιά, από τον ημερήσιο χάρτη πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς που εκδίδει σε καθημερινή βάση η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, κυρίως κατά τις ημέρες του Ιουλίου και του Αυγούστου λόγω του συνδυασμού των υψηλών θερμοκρασιών και των δυνατών ανέμων , οι δασικοί υπάλληλοι και οι πυροσβέστες της κάθε μονάδας παραμένουν εκ περιτροπής σε επιφυλακή. Έτσι, σε περίπτωση πυρκαγιάς βρίσκονται άμεσα στο εκάστοτε σημείο, ηγούμενοι των ομάδων των δασοπυροσβεστών ή άλλων οργανωμένων ομάδων. Στη συνέχεια παραμένουν σε επιφυλακή στο συγκεκριμένο σημείο για τυχόν αναζωπυρώσεις

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κάθε συνιστώσα της έννοιας του κινδύνου (βλ. Κεφ.1 παρ. 1.1) παραπέμπει σε μέτρα για τη μείωσή του. Ένας πρόσθετος λόγος για την επιμέρους ανάλυση των διαφορετικών

συνιστώσών της έννοιας του κινδύνου είναι ότι καθεμία απ' αυτές μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικού είδους μέτρα προστασίας. Ένας κίνδυνος μπορεί να μειωθεί με την αντιμετώπιση των αιτιών εκδήλωσης του, την ελαχιστοποίηση των βλαβών που επιφέρει (μέσω της μείωσης της τρωτότητας των εκτεθειμένων στοιχείων και συστημάτων) αλλά και με την αύξηση της προσαρμοστικότητας και της ικανότητας για επανάκαμψη των εκτεθειμένων συστημάτων. Για κάθε τύπο καταστροφής, είναι σκόπιμο να εξετασθούν ποιες είναι οι καθοριστικές συνιστώσες του κινδύνου, και έτσι να εντοπιστεί πού βρίσκονται οι μεγαλύτερες ευκαιρίες μείωσής του. Στην εργασία αυτή εξετάστηκαν οι παράμετροι που διαμορφώνουν και ενισχύουν κάθε μορφή τρωτότητας όλων των εκτεθειμένων στον κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών συστημάτων, σε μια συγκεκριμένη περιοχή μελέτης αυτή του Δήμου Μάνδρας Ειδυλλίας Αττικής. Η εξέταση των παραμέτρων αυτών και η συνεισφορά τους στη διαμόρφωση της τρωτότητας στην περιοχή μελέτης, σε συνδυασμό με τα υφιστάμενα μέτρα και δράσεις έναντι των δασικών πυρκαγιών θα βοηθήσουν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων όσον αφορά στην ανάδειξη των πιο ευάλωτων εκτεθειμένων συστημάτων έναντι του κινδύνου καθώς και την ανάγκη για πολιτικές και δράσεις για περαιτέρω μείωση του σε κάθε στάδιο διαχείρισης του.

Από την συμπλήρωση των πινάκων με την ανάδειξη κάθε μορφής τρωτότητας ανά παράμετρο εξέτασης της γίνεται φανερό ότι μεταξύ των συστημάτων που εξετάστηκαν (φυσικό, δομημένο, κοινωνικός ιστός) εκείνα των οποίων η τρωτότητα πρέπει να αντιμετωπιστεί κατά προτεραιότητα στη φάση της πρόληψης είναι **το φυσικό και το δομημένο περιβάλλον**.

Συγκεκριμένα **το φυσικό περιβάλλον** φαίνεται να είναι ιδιαίτερα ευάλωτο στη δασική πυρκαγιά στην προ-καταστροφική ή προληπτική φάση, όταν η περιοχή είναι εκτεθειμένη στον κίνδυνο. Όπως φάνηκε και προκύπτει από τους χάρτες που παράχθηκαν και παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο της εργασίας το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του Δήμου (περίπου 80%) καλύπτεται από δάση και δασικές εκτάσεις, η παρουσία εύφλεκτων υλικών και συγκεκριμένων ειδών βλάστησης επιρρεπών στη φωτιά (χαλέπιος πεύκη, πουρνάρι, σχίνος κ.ά.) σε συνδυασμό με την απουσία επαρκών μέτρων πρόληψης και τη μη αποτελεσματική αξιοποίηση των συστημάτων ανίχνευσης και παρακολούθησης του κινδύνου (το σύστημα παρακολούθησης μέσω καμερών που βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής παραμένει αναξιοποίητο και ανενεργό από το 2012) καθιστούν το φυσικό περιβάλλον της περιοχής ιδιαίτερα ευάλωτο/τρωτό στον κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών. Είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι από τα 426 τετρ. Χλμ. (Km²) της συνολικής έκτασης του Δήμου τα 157 τετρ. Χλμ. (Km²) καλύπτονται από ιδιαίτερα εύφλεκτη βλάστηση (χαλέπιος πεύκη με συγκόμωση πάνω από 40 % στους χάρτες) που μεταφράζεται σε ποσοστό 36,8 % επί της

συνολικής έκτασης καταδεικνύοντας το μέγεθος του κινδύνου εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών στην περιοχή μελέτης.

Σε σχέση με την προσαρμοστικότητα για την περίπτωση του *φυσικού περιβάλλοντος* τα ευαίσθητα στην πυρκαγιά δασικά οικοσυστήματα (έλατα) δεν παρουσιάζουν προσαρμογή στις μεγάλες πυρκαγιές και έτσι είναι επιρρεπή στην υποβάθμιση μετά την πυρκαγιά. Ένα μικρό μόνο μέρος του δασικού οικοσυστήματος στην περιοχή μελέτης είναι ευάλωτο όσον αφορά την ικανότητα μεταπυρικής αναγέννησης μετά από επεισόδιο πυρκαγιάς. *Το δάσος της κεφαλληνιακής Ελάτης του όρους Κιθαιρώνας* λόγω της μηδενικής ικανότητας επανάκαμψης του, παρουσιάζει τη μικρότερη προσαρμοστικότητα έναντι των δασών χαλεπίου πεύκης και των δασικών εκτάσεων με θαμνώδη ή δενδρώδη σκληροφυλλική βλάστηση (*κατατάσσονται στα προσαρμοζόμενα δασικά οικοσυστήματα*) που καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της ενδοχώρας του Δήμου και παρουσιάζουν αυξημένη ικανότητα αναγέννησης δεδομένου ότι δεν έχουν καεί τα τελευταία τριάντα χρόνια (τελευταίο επεισόδιο πυρκαγιάς καταγράφεται το 1985).

Στην περίπτωση του δομημένου περιβάλλοντος η έλλειψη δημοσίων πολιτικών και πόρων κυρίως όσον έχουν να κάνουν με την απουσία δασικής πολιτικής και την ύπαρξη χαλαρής πολεοδομικής πολιτικής για την αντιμετώπιση των δομικών προβλημάτων της περιοχής επιδεινώνουν τα ήδη υφιστάμενα προβλήματα.

Η αυξημένη τα τελευταία χρόνια πίεση για οικιστική ανάπτυξη στην ενδοχώρα του δήμου και η αλλαγή των παραθεριστικών προτιμήσεων του πληθυσμού (εξελίσσεται σε περιοχή Α΄ κατοικίας), δεν αποτέλεσαν αντικείμενο έγκαιρου σχεδιασμού και ενδιαφέροντος από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες. Η ραγδαίως εξελισσόμενη αστικοποίηση της περιοχής συνοδεύτηκε από μία μορφή δόμησης με αυθαίρετες κατασκευές σε εκτός σχεδίου περιοχές εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων σε μία περιοχή μάλιστα που όπως προαναφέρθηκε κρίνεται ιδιαίτερα ευάλωτη όσον αφορά τις δασικές πυρκαγιές. *Οικιστικές συσπειρώσεις και συσπειρώσεις αυθαιρέτων κατασκευών*, που *συνυπάρχουν με δασικές εκτάσεις (ζώνες μίξης δάσους οικισμών)*, σε περιοχές με γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά που ενισχύουν την τρωτότητα τους έναντι των δασικών πυρκαγιών (όπως για παράδειγμα περιοχές με αυξημένη κλίση εδάφους/ πάνω από τη μέση κλίση του Δήμου που γειτνιάζουν με εύφλεκτη βλάστηση) *εντοπίζονται κυρίως στις εξής περιοχές του Δήμου (βλ. Εικόνα 38):*

- Στο *Πόρτο Γερμενό* τόσο στην παραλία όσο και στην ενδοχώρα (στην περιοχή του Σκλαβούνο στη νότιο δυτική πλευρά του οικισμού και στη βόρειο δυτική πλευρά στις περιοχές Προσήλι κι Άσπρα Σπίτια είναι το πρόβλημα πιο έντονο)
- Στην *Ψάθα* κατά αναλογία σε μικρότερο βαθμό κυρίως στη δυτική πλευρά του οικισμού

- Στο *Άνω Αλεποχώρι* με μεγάλη εξάπλωση συσπειρώσεων και μεμονομένων κτισμάτων τόσο στις ακτές του Κορινθιακού κόλπου όσο και στην ενδοχώρα μέχρι και το εσωτερικό του Ορεινού Όγκου.
- Στον *οικισμό Αγίου Νεκταρίου* στους πρόποδες του όρους Κιθαιρώνα
- Στην *Αγία Σωτήρα Παλαιοκούντουρα* το φαινόμενο είναι ιδιαίτερα εκτεταμένο
- Στον οικισμό του *Προφήτη Ηλία*
- Στον οικισμό *Πανόραμα – TITAN*
- Στον οικισμό *Λεύκα στην περιοχή της Οινόης*
- Στη *Βένιζα*
- Στον οικισμό *Αγίου Γεωργίου Πατέρα*
- Στον οικισμό της *Θέας* κοντά στο Καραούλι

Από τους παραπάνω Οικισμούς θα πρέπει να αναφερθεί, όπως προκύπτει και από τους χάρτες απεικόνισης της τρωτότητας, ότι οι οικισμοί της **Βένιζας**, του **Κρύου Πηγαδιού**, της **Ψάθας** (κυρίως το βόρειο τμήμα της), του **Μύτικα** και του **Αγίου Γεωργίου στο Παλαιοχώρι** εμφανίζουν αυξημένη τρωτότητα έναντι των υπολοίπων στον κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς λόγω ελλειπών υποδομών δασοπροστασίας (δε διαθέτουν εντός των ορίων τους κάποια πηγή ύδατος για την πλήρωση των πυροσβεστικών οχημάτων όποτε χρειαστεί) ενώ επίσης βρίσκονται εκτός των ορίων άμεσης επέμβασης (έχει καθοριστεί το χρονικό διάστημα των 10') από το πλησιέστερο πυροσβεστικό όχημα σε περίπτωση εκδήλωσης του κινδύνου. Εδώ θα πρέπει να προστεθεί ότι και ο οικισμός του Αγίου Νεκταρίου Βιλίων παρόλο που στο χάρτη φαίνεται να έχει παροχές ύδατος εντός των ορίων του αυτοί δεν δύνανται (τουλάχιστον μέχρι και την προσεχή αντιπυρική περίοδο) να χρησιμοποιηθούν από τα πυροσβεστικά οχήματα καθώς γενικά το έργο της υδροδότησης του οικισμού βρίσκεται ακόμα στο στάδιο της υλοποίησης του (αναμένεται να έχει ολοκληρωθεί μέσα στο 2014 με βάση τα χρονοδιαγράμματα που έχει θέσει η υφιστάμενη δημοτική αρχή).

Σημαντικός παράγοντας στη διαμόρφωση της τρωτότητας του δομημένου περιβάλλοντος είναι η ύπαρξη αρχαιολογικών χώρων και μνημείων σε ιδιαίτερα επικίνδυνες για έναρξη και εξάπλωση πυρκαγιάς περιοχές. Το **φρούριο των Αιγόςθενων** στο Πόρτο Γερμενό, η **Ιερή μονή Παναγίας Γοργοεπήκοου** στη Μάνδρα, η **Μονή του Προφήτη Ηλία** και η **Μονή Οσίου Μελετίου** στην Οινόη αποτελούν χώρους προσέλευσης μεγάλου αριθμού επισκεπτών κατά τους θερινούς μήνες κάθε χρόνο ενώ αποτελούν και χώρους διεξαγωγής πολιτιστικών εκδηλώσεων. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις ελλείψεις ή και ανύπαρκτες υποδομές δασοπροστασίας, παρόλο που οι χώροι αυτοί βρίσκονται πλησίον ή και εντός δασικών εκτάσεων, έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνεται σημαντικά το μέγεθος της έκθεσης των ανθρώπων στον κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς κάτι που παράγει άμεσα τρωτότητα.

Στην περίπτωση του **κοινωνικού και οικονομικού συστήματος** εξετάζοντας την ικανότητα ανταπόκρισης **κατά τη διάρκεια** εκδήλωσης του κινδύνου και την ικανότητα για ανάκαμψη **μετά από την εκδήλωση** του κινδύνου στην περιοχή του Δήμου μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

Κατά τη **φάση εκδήλωσης του κινδύνου** το μεγαλύτερο ποσοστό κοινωνικά ευάλωτων πληθυσμών (**Ευαίσθητες ηλικίες**), όπως οι ηλικιωμένοι και παιδιά έως 14 ετών λόγω της μειωμένης ικανότητας να αντιδράσουν και να προστατευτούν κατά την εκδήλωση του κινδύνου, εμφανίζεται στην πρώην Δημοτική Ενότητα Βιλίων όπου το ποσοστό ευαίσθητων ηλικιών ανέρχεται στο 33% (ενώ το ποσοστό πληθυσμού που ζει σε απόμακρους οικισμούς πλησίον δασικών εκτάσεων είναι το 27,6 % ,σε μια περιοχή μάλιστα που το ποσοστό δασοκάλυψης ανέρχεται περίπου στο 78%). Ακολουθούν η Δημοτική Ενότητα Μάνδρας με μικρή διαφορά με ποσοστό ευαίσθητων ηλικιών στο 32,5 %, (με ποσοστό πληθυσμού σε απόμακρους οικισμούς 12% και ποσοστό δασοκάλυψης περίπου στο 80%) ενώ ακολουθούν ως λιγότερο ευάλωτες η Κοινότητα Οινόης και η Δημ. Ενότητα Ερυθρών με μικρότερα μεν ποσοστά πληθυσμού που ανήκουν στις ευαίσθητες ηλικίες αλλά με **μηδενικό ποσοστό δασοκάλυψης** (μηδενική έκθεση στον κίνδυνο άρα δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως ευάλωτες περιοχές).

Όσον αφορά τη **μετα- καταστροφική περίοδο** εξετάζοντας την ικανότητα επανάκαμψης των πληγέντων μετά από ένα επεισόδιο πυρκαγιάς εξετάστηκαν ως ευάλωτοι πληθυσμοί :

- **άνεργοι και άτομα χωρίς εισόδημα** (οικονομικά μη ενεργός πληθυσμός) λόγω της μικρότερης οικονομικής δυνατότητας στο να ανταποκριθούν στις επιπτώσεις του κινδύνου καθώς και
- άτομα το εισόδημα των οποίων προέρχεται αποκλειστικά από την **ενασχόληση τους με την πρωτογενή παραγωγή** (και συγκεκριμένα με τη δασοκομία, μελισσοουργία, γεωργία κτλ.) δεδομένου ότι είναι οι πρώτοι των οποίων το εισόδημα θα πληγεί άμεσα από μία ενδεχόμενη πυρκαγιά.

Από την απεικόνιση των στατιστικών στοιχείων με τη βοήθεια ψηφιακών χαρτών προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό **ανέργων** με μικρή διαφορά έναντι των υπολοίπων έχει η πρώην Δημοτική Ενότητα Βιλίων με ποσοστό περίπου στο 10,97 % ακολουθώντας η Δημ. Ενότητα Μάνδρας με ποσοστό 10,73% ενώ στην περίπτωση του **οικονομικά μη ενεργού πληθυσμού** πρώτη έρχεται η Κοινότητα της Οινόης με ποσοστό 56.80 % ακολουθώντας η Δημ. Ενότητα Ερυθρών με ποσοστό 53,14 %. Στην περίπτωση των ατόμων που **ασχολούνται με την πρωτογενή παραγωγή** ως πιο ευάλωτες εμφανίζονται η κοινότητα της Οινόης με ποσοστό πληθυσμού 21% ακολουθώντας ο Δήμος Ερυθρών με ποσοστό 16,8 % παρόλο όμως που οι δύο αυτές περιοχές εμφανίζονται με το μικρότερο ποσοστό δασοκάλυψης έναντι των υπολοίπων.

Από τα στατιστικά στοιχεία που αντλήθηκαν από την ΕΣΥΕ όσον αφορά στο σύνολο του Δήμου προκύπτει ότι σημαντικός παράγοντας διαμόρφωσης της τρωτότητας του, αποτελεί το αρκετά υψηλό ποσοστό γήρανσης του πληθυσμού (18,79 % του πληθυσμού είναι πάνω από 65 ετών) και η εξάρτηση της τοπικής οικονομίας από ανειδίκευτη εργασία, βασικά και κύρια στον αγροτικό τομέα, καθώς *συνιστούν αρνητικούς παράγοντες για την προσαρμοστικότητα της περιοχής στον κίνδυνο της δασικής πυρκαγιάς.*

5.1 Προσδιορισμός σημείων αυξημένης τρωτότητας (Hot Spots) στην περιοχή του Δήμου

Ο προσδιορισμός των σημείων γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψιν τόσο το μέγεθος της διακινδύνευσης όσο και τους παράγοντες και τα χαρακτηριστικά εκείνα που συντελούν στη διαμόρφωση και ενίσχυση της τρωτότητας τους όσον αφορά τον κίνδυνο δασικών πυρκαγιών. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο η τρωτότητα εκτιμάται ως το συνθετικό αποτέλεσμα της *έκθεσης*, της *ευαισθησίας*, και της *προσαρμοστικότητας* των φυσικών και ανθρώπινων συστημάτων. Δεδομένου ότι το μέγεθος της διακινδύνευσης λαμβάνει τη μέγιστη τιμή του εκεί που η ανθρώπινη παρουσία συνυπάρχει και συνδέεται με το φυσικό περιβάλλον, ως σημεία αυξημένης τρωτότητας προσδιορίζονται οι ζώνες μίξης δάσους οικισμών που:

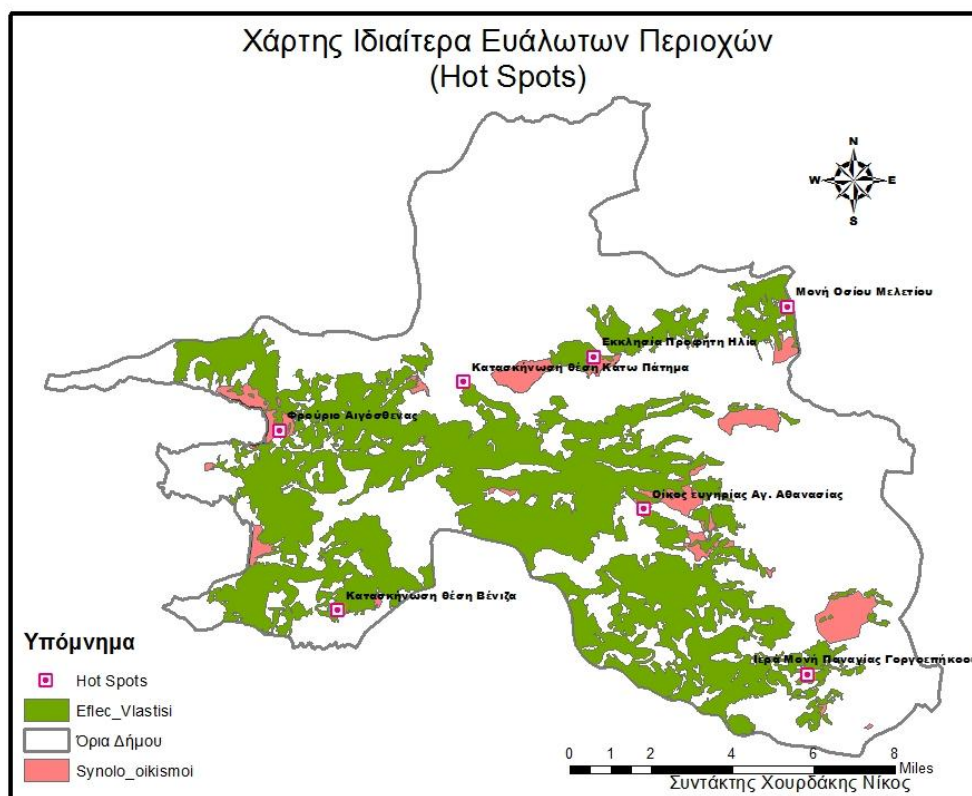
- λόγω των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών τους καθίστανται ως ευάλωτες λόγω αυξημένης πιθανότητας έναρξης και εξάπλωσης μιας δασικής πυρκαγιάς,
- έχουν ελλειπείς ή ανύπαρκτες υποδομές δασοπροστασίας,
- έχουν πληθυσμό που πληροί εκείνα τα κοινωνικο - οικονομικά χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της τρωτότητας του (π.χ. οικονομικά ευάλωτος πληθυσμός, πληθυσμός που ανήκει στις ευαίσθητες ηλικίες βλ. Κεφ. 1),
- παρουσιάζουν αυξημένη ανθρώπινη παρουσία / επισκεψιμότητα λόγω κάποιων ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους (π.χ. μνημεία, χώροι πολιτιστικής αξίας) δημιουργώντας
- έχουν χαρακτηριστικά τα οποία τα καθιστούν ως ιδιαίτερα ευάλωτα σε μία ενδεχόμενη εκδήλωση δασικής πυρκαγιάς (π.χ. ιδιαίτερη πολιτιστική αξία)

Όλες οι προαναφερθείσες είναι κάποιες από τις παραμέτρους που μπορούν να συνυπολογιστούν προκειμένου να προσδιοριστούν *σημεία αυξημένης τρωτότητας (hot spots)* στην περιοχή μελέτης. Ο προσδιορισμός των κριτηρίων που θα εξεταστούν μπορούν να φανούν συγκεντρωτικά και στον πίνακα παρακάτω, όπου φαίνονται και οι περιοχές του Δήμου που πληρούν τα κριτήρια αυτά:

		Κριτήρια Προσδιορισμού Τρωτότητας					
		ΈΚΘΕΣΗ		ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ		ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ	
	ΠΕΡΙΟΧΗ	Αυξημένη επισκεψιμότητα α/ανθρώπινη παρουσία	Ζώνη Μίξης Δάσους οικισμού	Υπαρξη ατόμων που ανήκουν σε Ευαίσθητες Ηλικίες	Πολιτιστική αξία	Μοναδική Όδευση Διαφυγής	Έλλειψη Υποδομών Δασοπροστασίας
Ιερά μονή Παναγίας Γοργοεπήκοου	Μάνδρα	X	X	X	X	X	X
Μονή οσίου Μελετίου	Οινόη	X	X	X	X	X	X
Φρούριο Αρχαίας Αιγόςθενας	Πόρτο Γερμενό	X	X	X	X	X	X
Κατασκήνωση Δ. Ασπροπύργου	Πάτημα	X	X	X		X	
Οίκος Ευηγρίας Αγ. Αθανασίας	Παλαιοχώρι		X	X		X	X
Μονή Προφήτη Ηλία	Βίλια	X	X	X	X	X	X

Πίνακας 19: Πίνακας ευάλωτων έναντι των δασικών πυρκαγιών περιοχών (HotSpots)

(Πηγή: Ιδία επεξεργασία)



Εικόνα 59: Χάρτης απεικόνισης ιδιαίτερα ευάλωτων περιοχών (Hot Spots) στην περιοχή μελέτης

(Πηγή: Ιδία επεξεργασία)

5.2 Προτάσεις για το μετριασμό της τρωτότητας και ενίσχυση της προσαρμοστικότητας στην περιοχή μελέτης

Οι *περιαστικές πυρκαγιές*, παρόλο που δεν είναι πολλές στην περιοχή μελέτης αποτελούν ένα δυνητικό κίνδυνο για την περιοχή, εκ του γεγονότος ότι μεγάλο μέρος του πληθυσμού του Δήμου ζει στη Μεσογειακή κλιματική ζώνη κατά μήκος των ακτών (οικισμοί Π. Γερμενό, Ψάθα, Αλεποχώρι κ.ά) ή/και σε χαμηλά υψόμετρα (Άγιος Νεκτάριος, ΤΙΤΑΝ, Βένιζα κ.ά.) με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεγάλες ανθρωπογενείς πιέσεις για αλλαγή χρήσης γης και αυξημένη οικοδομική δραστηριότητα σε δασικές περιοχές πέριξ αστικών κέντρων ή μεγάλης τουριστικής αξίας. Αυτό δημιουργεί σύνθετα προβλήματα αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών και προστασίας των αστικών κατασκευών που βρίσκονται σε επαφή με το δάσος. Η *ύπαρξη χωροταξικού σχεδίου με καθορισμένες χρήσεις γης και η θεσμοθέτηση υποχρεωτικών μέτρων πυροπροστασίας* για τα κτίσματα που βρίσκονται σε δασικές περιοχές κρίνονται απαραίτητα για την επίλυση του προβλήματος.

Η *πυροπροστασία αρχαιολογικών χώρων και μνημείων πολιτισμικής κληρονομιάς* που είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με το πέριξ φυσικό περιβάλλον, έτσι ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, είναι ιδιαίτερα σημαντική. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, πολλοί αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία βρίσκονται σε φυσικό περιβάλλον ιδιαίτερης αισθητικής αξίας που είναι προϋπόθεση για την ανάδειξή τους. Το περιβάλλον δάσος της Ιεράς Μονής Παναγίας Γοργοεπηκόου στη Μάνδρα, της Μονής Οσίου Μελετίου στην Οινόη, της Μονής του Προφήτη Ηλία πλησίον των Βιλίων καθώς και η φυσική βλάστηση των Όρων Κιθαιρώνα και Πατέρα αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα. Η πυροπροστασία τέτοιων χώρων κρίνεται επιβεβλημένη και πρέπει να ενισχυθεί με τα κατάλληλα μέτρα και μέσα χωρίς όμως να δημιουργεί ιδιαίτερα προβλήματα καθ' όσον τα αντιπυρικά μέτρα δεν πρέπει να αλλοιώνουν το φυσικό περιβάλλον, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να προστατεύουν επαρκώς και αποτελεσματικά τα μνημεία σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς.

Η χώρα μας είναι η μοναδική χώρα της Ευρώπης που δεν έχει ολοκληρώσει το *εθνικό της κτηματολόγιο και δεν έχει δασολόγιο* (χάρτες δημοσίων και ιδιωτικών δασών και δασικών εκτάσεων). Η έλλειψη εθνικού κτηματολογίου και δασολογίου καθιστά εύκολη και δυνατή την καταπάτηση και οικειοποίηση καμένων δημοσίων δασικών εκτάσεων για αλλαγή της χρήσης τους, γεγονός που δίνει ένα ισχυρό κίνητρο στους επίδοξους εμπρηστές. Αυτό συμβαίνει κυρίως σε περιοχές μεγάλης οικιστικής πίεσης και τουριστικής ανάπτυξης όπου τα δάση καίγονται για να οικοπεδοποιηθούν. Επίσης, σε αγροτικές περιοχές η χρήση φωτιάς είναι μέσο εκχέρσωσης δασών και μετατροπής δασικών εκτάσεων

σε γεωργικές καλλιέργειες. Η απουσία εθνικού κτηματολογίου – δασολογίου καθιστά δυσχερέστατη την απόδειξη της δημόσιας ιδιοκτησίας και του δασικού χαρακτήρα των διεκδικούμενων καμένων δασικών εκτάσεων από καταπατητές. Η κατάρτιση των δασικών χαρτών και του δασολογίου είναι απαραίτητη προϋπόθεση της προστασίας του δασικού πλούτου. καθώς: □

- Αποτελεί τη στέρεη βάση για την προάσπιση της δημόσιας περιουσίας και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.
- Είναι βασικό εργαλείο για τον χωροταξικό σχεδιασμό χρήσεων γης σε όλη τη χώρα.
- Απελευθερώνει τις δασικές υπηρεσίες από τον συνεχή και έντονο φόρτο της έκδοσης Πράξεων Χαρακτηρισμού.

Επίσης η **τήρηση της υπάρχουσας νομοθεσίας** είναι το πρώτο και στοιχειώδες βήμα για την προστασία των δασών αλλά και των ανθρώπων που εξαρτώνται από αυτά. Όσον αφορά τα νομοθετικά μέτρα, αυτά μπορεί να αφορούν κανονισμούς και διατάξεις για την ασφαλή συμπεριφορά των πολιτών σε υπαίθριους χώρους κατά την αντιτυρική περίοδο (Νομοθεσία Πυρασφαλείας), αλλά επίσης μπορεί να στοχεύουν έξυπνα στο να δώσουν λύσεις που αίρουν κοινωνικές συγκρούσεις και δυσαρέσκεια οι οποίες συχνά εκφράζονται με τη μορφή εμπρησμών. Παραδείγματα είναι η εκπόνηση κατάλληλης νομοθεσίας για την ιδιοκτησία και τις χρήσεις της γης, τη βόσκηση, το κυνήγι κλπ. ώστε να μειωθούν οι συγκρούσεις συμφερόντων. Μακροπρόθεσμα απαιτείται εκπόνηση κατάλληλης πολιτικής (νόμων και προγραμμάτων δράσης) που να κάνει το δάσος πολύτιμο (και με την οικονομική του έννοια) αγαθό για τον πολίτη ώστε να επιδιώκει την προστασία του.

Η έλλειψη ολοκληρωμένων και εκσυγχρονισμένων, όσον αφορά την ποιότητα και την ποσότητα των παρεχόμενων πληροφοριών, **αντιτυρικών σχεδίων** για όλες τις δασικές εκτάσεις σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας ή/και δασικού συμπλέγματος είναι εμφανής. Θα πρέπει να υπάρχουν σύγχρονα και επικαιροποιημένα αντιτυρικά σχέδια που θα προβλέπουν την αριστοποίηση της επάρκειας και κατανομής των δασοπυροσβεστικών δυνάμεων στο δάσος κατά την αντιτυρική περίοδο καθώς και η ύπαρξη σχεδίων αντιμετώπισης δασικών πυρκαγιών σε δασικές περιοχές αυξημένης πυροεπικινδυνότητας. Η δημιουργία, και ανανέωση σύγχρονων αντιτυρικών σχεδίων ανά Περιφερειακή Ενότητα θα βοηθήσει στην οργανωμένη καταστολή των δασικών πυρκαγιών με προδιαγεγραμμένες ενέργειες. Επίσης, θα πρέπει να γίνει για όλη την περιοχή τυποποίηση (μοντέλα) της δασικής καύσιμης ύλης για τη χρήση θερμοδυναμικών μοντέλων προσομοίωσης της συμπεριφοράς επίγειων και επικόρυφων

δασικών πυρκαγιών κατά το στάδιο του αντιπυρικού σχεδιασμού. Εδώ υπάγεται και η δημιουργία σχεδίων εκκένωσης του πληθυσμού που κινδυνεύει κατά τη διάρκεια δασικών πυρκαγιών με σχεδιασμό δρόμων διαφυγής, χώρων συγκέντρωσης, χώρων πρώτων βοηθειών κλπ. Στη φάση αυτή ιδιαίτερη συνεισφορά θα μπορούσαν να έχουν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και οι τεχνολογίες τηλεπισκόπησης και γεωπληροφορικής καθώς η χρήση τους από τους αρμόδιους φορείς και εξειδικευμένο προσωπικό θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μια πιο αποτελεσματική και ολοκληρωμένη διαχείριση του κινδύνου σε οργανωτικό, διοικητικό αλλά φυσικά και σε επιχειρησιακό επίπεδο.

Η έλλειψη ενιαίου φορέα δασοπυρόσβεσης δυσχεραίνει κάθε προσπάθεια διαχείρισης του κινδύνου σε όλα τα στάδια του. Στην καταστολή των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα εμπλέκονται πολλοί φορείς και δημόσιες υπηρεσίες (Πυροσβεστικό Σώμα, Δασική Υπηρεσία, Τοπική Αυτοδιοίκηση, Αεροπορία, Στρατός, Αστυνομία, Εθελοντικές Οργανώσεις κλπ) με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα οργάνωσης, συντονισμού, ιεραρχίας και αρμοδιότητας και συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων κατά τη διάρκεια καταστολής των δασικών πυρκαγιών. Στην Ελλάδα θεσμικά η πρόληψη των δασικών πυρκαγιών είναι αποκλειστική ευθύνη της δασικής υπηρεσίας ενώ η καταστολή τους ανήκει από το 1998 στο Πυροσβεστικό Σώμα. Αυτό δημιουργεί προβλήματα ενιαίου αντιπυρικού σχεδιασμού (πρόληψη – καταστολή) και συνεργασίας μεταξύ Δασικής Υπηρεσίας και Πυροσβεστικού Σώματος κατά την καταστολή όπου η γνώση του δασικού οδικού δικτύου και των συνθηκών βλάστησης είναι παντελώς άγνωστη στις ενεργούσες πυροσβεστικές δυνάμεις. Επιπρόσθετα, η διασπορά των επίγειων πυροσβεστικών δυνάμεων και μέσων στο πυροσβεστικό σώμα και την τοπική αυτοδιοίκηση δημιουργούν σύγχυση, ασυνεννοησία και διαπληκτισμούς κατά τη διάρκεια της καταστολής των δασικών πυρκαγιών. Η σύσταση ενός ενιαίου φορέα αντιπυρικής προστασίας των δασών της Ελλάδας με συγκεκριμένο πλαίσιο ιεραρχίας και κατανομής αρμοδιοτήτων αποτελεί τη μοναδική λύση για την οργανωμένη και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών.

Η προστασία των δασικών οικοσυστημάτων και η αειφορική οργάνωση της δασικής παραγωγής με στόχο την πολλαπλή χρήση του δάσους ως φορέα υλικών και άυλων αγαθών, κρίνεται αναγκαία για να ενισχυθεί έτσι η ανάπτυξη της υπαίθρου και της γενικότερης οικονομίας της περιοχής, καθώς και η ποιότητα ζωής όλων των κατοίκων της. Απαιτείται επιστημονική γνώση που να κατευθύνει την πολιτική πρωτοβουλία, τη νομοθεσία, αλλά και την εφαρμογή της (εκπόνηση και υλοποίηση προγραμμάτων κλπ.). ***Η εγκατάλειψη κάποιων παραδοσιακών επαγγελμάτων που συμβάλλουν στην προστασία των δασικών οικοσυστημάτων όπως είναι η ρητινοσυλλογή*** έχουν επιδεινώσει το πρόβλημα και έχουν

αυξήσει την επικινδυνότητα εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς .Και αυτό γιατί οι ρητινοσυλλέκτες εργαζόμενοι κατά τους θερμούς θερινούς μήνες μέσα στα δάση αποτελούν τους άμισθους φύλακες του. Προστατεύουν το προϊόν του προσωπικού τους μόχθου, το ρετσίνι και ταυτόχρονα το ίδιο το δάσος , την πηγή του προϊόντος αυτού ανοίγοντας μονοπάτια για να κινούνται από δένδρο σε δένδρο και απομακρύνοντας τον υπόροφο γύρω από τα δένδρα που ρητινεύουν προκειμένου να διευκολύνουν την εργασία τους (έχει υπολογισθεί ότι κάθε ρητινοσυλλέκτης καθαρίζει το 20% της συνολικής έκτασης που ρητινεύει ενώ εκτός από τις υπηρεσίες φύλαξης και καθαρισμού των δασών που προσφέρουν, οι ρητινοσυλλέκτες, επεμβαίνουν άμεσα και με προσωπικό ενδιαφέρον στην κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών). Για την προσφορά τους αυτή το κράτος θα πρέπει να παρέχει ισχυρότερα κίνητρα (π.χ. επιδοτήσεις, κονδύλια), σε μια προσπάθεια διατήρησης και ενίσχυσης του παραδοσιακού και εξόχως σημαντικού αυτού επαγγέλματος για την προστασία των δασών σε μια περιοχή μάλιστα που παρουσιάζει αρκετά υψηλά ποσοστά ανεργίας . Η έρευνα που έχει γίνει στην χώρα μας, έχει αποδείξει ότι τα ρητινευόμενα δάση χαλεπίου πεύκης είναι από τα πολυτιμότερα δάση της χώρας, αλλά χάνουν μεγάλο μέρος από την αξία τους, όταν σταματήσει η ρητίνευση και αυτό γίνεται αιτία να αποδεκατίζονται από μεγάλες πυρκαγιές. Δηλαδή, μπορεί με τις τρέχουσες τιμές εμπορίου ρητίνης να εμφανίζεται η ρητίνευση σήμερα ως ασύμφορη παραγωγική διαδικασία, όταν όμως εντάσσεται στη συνολική λογιστική της δασοπονίας, αποδεικνύεται χρησιμότερο εργαλείο για την προστασία του δάσους και την εξασφάλιση της αειφορίας όλων των άλλων χρήσεων του, που θα μπορούσαν να θεωρούνται σήμερα οικονομικά σπουδαιότερες (οικολογική ισορροπία).

Τέλος ο προ-κατασταλτικός σχεδιασμός με τα υφιστάμενα μέτρα και μέσα καταστολής για τα δεδομένα και την επικινδυνότητα της περιοχής κρίνεται ανεπαρκής. Η έλλειψη κονδυλίων για τη βελτίωση και ενίσχυση του υπάρχοντος κατασταλτικού σχεδιασμού και την ενίσχυση των μέτρων και δράσεων όλων των φορέων που εμπλέκονται στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών (Περιφέρειες, Δήμους, Δασαρχεία, Πυρ/κό Σώμα) από την πρόληψη μέχρι την αποκατάσταση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα και αντικείμενο συζήτησης και προβληματισμού στις συσκέψεις όλων των εμπλεκόμενων φορέων πριν την έναρξη της κάθε αντιπυρικής περιόδου στα Σ.Ο.Π.Π. (Συντονιστικά Όργανα Πολιτικής Προστασίας) και Σ.Τ.Ο. (Συντονιστικά Τοπικά Όργανα) τα τελευταία χρόνια . Επίσης η ύπαρξη πολλών διάσπαρτων οικισμών εντός ή πλησίον δασικών εκτάσεων αλλά και η υφιστάμενη κατάσταση του οδικού δικτύου επιδεινώνουν τα ήδη υπάρχοντα προβλήματα στον επιχειρησιακό τομέα .

Με βάση τα παραπάνω η **βελτίωση και ενίσχυση του υφιστάμενου στόλου δασο-πυροσβεστικών οχημάτων με την προμήθεια σύγχρονων οχημάτων** για την

αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών και η λήψη μέτρων και δράσεων για τη διευκόλυνση του κατασταλτικού έργου κρίνονται επιτακτικά και αναγκαία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στην ανάδειξη του προβλήματος στην περιοχή αποτελεί το γεγονός ότι το Πυροσβεστικό Κλιμάκιο Βιλίων, το οποίο υπάγεται διοικητικά στην Π.Υ. Ελευσίνας και του οποίου ο τομέας ευθύνης καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των δασικών οικοσυστημάτων του Δήμου Μάδρας Ειδυλλίας, **επανδρώνει κατά την αντιπυρική περίοδο τρία δασικά περιπολικά** τα οποία είναι πεπαλαιωμένα, άνω των σαράντα χρόνων, με μικρής χωρητικότητας δεξαμενές νερού (δύο από τα τρία οχήματα έχουν δεξαμενή νερού ενός τόνου μόλις σε μία περιοχή που καλύπτεται περίπου από 150 τετρ. Χλμ. Δάσους!!!). Ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα (προκύπτει και από την ανάγνωση του χάρτη με τα υφιστάμενα προκατασταλτικά μέσα αλλά και από το χάρτη ορατότητας των πυροφυλακίων) είναι ότι μεγάλο μέρος των δασικών τμημάτων του Δήμου αφενώς δεν είναι ορατά από τα δύο μόνιμα στελεχωμένα, από το Πυρ/κό Σώμα, πυροφυλάκια αφετέρου δεν έχουν καλυφθεί επαρκώς με παροχές ύδατος (δεξαμενές, υδροστόμια), γεγονός που θα ευνοούσε την έγκαιρη και αποτελεσματική επιχειρησιακά τροφοδότηση των οχημάτων με νερό σε ενδεχόμενο συμβάν πυρκαγιάς. Οι υφιστάμενες ελλείψεις στον αριθμό και τις θέσεις των σημείων υδροληψίας σε συνδυασμό με την κατάσταση του οδικού δικτύου στην ενδοχώρα του Δήμου καθιστούν το επιχειρησιακό έργο ιδιαίτερα αναποτελεσματικό και δυσχερές. Ανάλογα είναι και τα προβλήματα όσον αφορά στο στόλο και στα μέσα πυρόσβεσης των άλλων δύο Πυροσβεστικών Υπηρεσιών που έχουν τομέα ευθύνης εντός των ορίων του Δήμου της Π.Υ. Μεγάρων και Π.Υ Ελευσίνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Αμοργιανιώτης Γ. (2001) Η φυσική αναγέννηση των δασών του Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας μετά από τις πυρκαγιές των τελευταίων 82 ετών (1913-1998).

Αριανούτσου-Φαραγγιτάκη Μ.(2001), Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου: Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων - Δείκτες μεταπυρικής φυσικής αναγέννησης στα Μεσογειακά οικοσυστήματα, σελ.107

Γκόφας Α. 2001, Εγχειρίδιο Δασοπροστασίας, Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη.

Δασκαλάκου, Ε., 1996. Οικοφυσιολογία της μεταπυρικής αναγέννησης της χαλεπίου πεύκης, Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βοτανικής, σελ. 76-103.

Δελλαδέτσιμας Παύλος - Μαρίνος, 2009, «Ασφαλείς Πόλεις», Εκδόσεις Εξάντας.

Καϊλίδης Δ., (1990), Δασικές Πυρκαγιές, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη

Καϊλίδης Δ., (1993). Δασικές Πυρκαγιές, Τρίτη έκδοση. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη

Κωνσταντινίδης Π. (2003), Μαθαίνοντας να ζούμε με τις δασικές πυρκαγιές, Θεσσαλονίκη, εκδόσεις Χριστοδουλίδη ,σελ. 179

Μασούρα Βασιλική, (2009) Η διεπιστημονική ορολογία του τομέα διαχείρισης φυσικών κινδύνων, ΕΛΕΤΟ, 7^ο Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία», Αθήνα 22-24 Οκτωβρίου 2009

Ντάφης Σ., 1986. Δασική Οικολογία , εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη 1986, σελ. 54 & 130.

Ξανθόπουλος, Γ. 2006. Πυρκαγιές στη ζώνη μίξης δασών-οικισμών: ένα πολύπλοκο πρόβλημα. ΕΘΙΑΓΕ - Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. Τεύχος 24, σελ: 4-9.

Ξανθόπουλος Γ.,(2009),Δασοπροστασία και Δασοπυρόσβεση,WWF Ελλάς, σελ.68-83

Ξανθόπουλος Γ., Γκούμα Β., 2005, Διαχείριση Δασικών πυρκαγιών. ΕΘΙΑΓΕ -Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. Τεύχος 20. σελ: 8-10

Σαπουντζάκη Κ., Καρύμπαλης Ευθ. (2012) Παρουσιάσεις Ερευνητικών Εργασιών και Διατριβών, Γεωγραφίες Νο 12, σελ.144-148

Τσιτσώνη, Θ., 1991. Ανάλυση δομής και συνθήκες φυσικής αναγέννησης μετά από πυρκαγιά στα δάση χαλεπίου πεύκης της Κασσάνδρας Χαλκιδικής. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη, σελ. 94-111.

Ξένη Βιβλιογραφία

Alexander, D., 1993. Natural Disasters. Chapman & Hall, New York.

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B., (1994). At Risk, Natural Hazards, Peoples' Vulnerability and Disasters. Routledge, New York.

Birkmann J. (2006) Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions

Bohle, H.-G. (2001) “Vulnerability and Criticality: Perspectives from Social Geography”, IHDP Update 2/2001, Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change: 1–7.

Cannon, T., J. Twigg and J. Rowell (2003) , Social Vulnerability. Sustainable Livelihoods and Disasters, Report to DFID Conflict and Humanitarian Assistance Department (CHAD) and Sustainable Livelihoods Support Office, available at http://www.benfieldhrc.org/disaster_studies/projects/soc_vuln_sust_live.pdf

Cardona D. (2004), The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management

Cohen, J.D., 1999. Reducing the wildland fire threat to homes: where and how much? USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-173.

Collins,T.W.(2005). Households, forests, land fire hazard vulnerability in the American West: A case study of a California community. Environmental Hazards, 6, 23–37.

Cutter S.L. (1996), Vulnerability and Environmental hazards. Progress in human geography, 20(4), p. 529-539

Cutter, S.L., Mitchell, J.T., Scott, M.S., 2000. Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown, South Carolina. Annals of the Association of American Geographers 90 (4), 713–737.

D. Caballero, I. Beltrán, Concepts and ideas of assessing settlement fire vulnerability in the W-UI zone, p.48-54

Dow, K., (1992). Exploring differences in our common future(s): the meaning of vulnerability to global environmental change. *Geoforum* 23, 417-436

ENSURE Project (2010), Scira Menoni; Luis Costa, Adriana Galderisi, Claudio Margottini , (Contract n° 212045), WP4: Development of a new methodological framework for an Integrated Multi-scale Vulnerability assessment Del. 4.1: Methodological framework for an Integrated multi-scale vulnerability and resilience assessment

ENSURE Project (2011), M. Belvaux, E. Foerster, J.C. Manceau, D. Monfort-Climent, P. Sabourault; on behalf of HUA: E. Karymbalis, Y. Melissourgos, K. Sapountzaki, M. Varympopiotou; on behalf of MDX: D. Parker, S. Tapsell, A. Funda , (Contract n° 212045), WP5: Application of an integrated vulnerability conceptual approach Del. 5.3.1: Development of the Integrated Approach on the Ilia case study.

European Environmental Agency, (2007). "Climate change: The cost of inaction and the cost of adaptation", EEA Technical Report, No 13 / 2007.

Ganatsas, P., Zagas, T., Tsakalidimi, M., Tsitsoni, T., 2004. Post-fire regeneration dynamics in a Mediterranean type ecosystem in Sithonia, northern Greece: ten years after the fire, *proceedings 10th MEDECOS International Conference on Mediterranean Climate Ecosystems*, April 25-May 1, 2004. Rhodes, Greece. pp. 1-9.

Hallie Eakin, Amy Lynd Luers, (2006) Assessing the Vulnerability of Social-Environmental Systems, 2006, p.366-385

Handmer J., S. Dovers, (1996) A typology of resilience: rethinking institutions for sustainable development, in —Industrial and Environmental Crisis Quarterly, vol. 9:4, pp. 482-511.

Haque, C.E., Etkin, D., 2007. People and community as constituent parts of hazards: the significance of societal dimensions in hazards analysis. *Natural Hazards* 41, 271–282

- Hewitt, K., 1997.** Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters. Longman, Harlow
- Hewitt, K., 1998.** Excluded perspectives in the social construction of disaster. In: Quarantelli, E.L. (Ed.), What Is a Disaster? Perspectives on the Question. Routledge, London
- Hilhorst, D. and G. Bankoff (2004)** “Introduction: Mapping Vulnerability”, in G. Bankoff, G. Frerks and D. Hilhorst, eds, Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People, London: Earthscan.
- Joshua Whittaker, John Handmer, David Mercer,** Vulnerability to bushfires in rural Australia: A case study from East Gippsland, Victoria, Journal of Rural Studies 28 (2012) 161-173
- Kazanis D., Arianoutsou M., 2002.** Long term post-fire dynamics of *Pinus halepensis* forests of Central Greece: *plant community patterns*, *Forest fire Research & Wildland Fire Safety*, Viegas (ed.) Millpress 2002 (σελ. 1-12).
- Kazanis, D., Arianoutsou, M., 2004.** Factors determining low Mediterranean ecosystems resilience to fire: the case of *Pinus halepensis* forests, *proceedings 10th MEDECOS International Conference on Mediterranean Climate Ecosystems*, April 25-May 1, 2004, Rhodes, Greece: 4-7.
- Kelly, P.M., Adger, W.N., 2000.** Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change* 47, 325-352.
- Lasker R D (2004),** *Redefining Readiness: Terrorism Planning Through the Eyes of the Public*, The New York Academy of Medicine, New York.
- Liverman D.M. 2001,** Vulnerability to global environmental change, United Nations University Press, New York, pp 201-216
- Lynn, K., Gerlitz, W., 2006.** Mapping the relationship between wildfire and poverty. In: Andrews, P.L., Butler, B.W. (Eds.), *Fuels Management—How to Measure Success: Conference Proceeding*, USDA Forest Service Proceedings, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins,

2005, pp. 401–415. Available online at: http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_p041/rmrs_p041_401_415.pdf. Date accessed: 8 June 2009.

Macie, E. A., & Hermansen, L. A. (2002). Human influences on forest ecosystems: The Southern wild-land-urban interface assessment. Asheville, NC: US Department of Agriculture Forest Service, Southern Research Station General Technical Report SRS-55., 160 pp. http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/gtr/gtr_srs055.pdf

Maracchi, G., O. Sirotenko and M. Bindi (2005), "Impacts of present and future climate variability on agriculture and forestry in the temperate regions: Europe", *Climate Change*, 70, p.117-135.

Mercer,D.E., Prestemon, J.P., 2005. Comparing production function models for wildfire risk analysis in the wildland–urban interface. *Forest Policy and Economics* 7, 782–795.

Morrow, B.H., 1999. Identifying and mapping community vulnerability. *Disasters* 23, 1–18.

Mouillot, F., S. Rambal and R. Joffre (2002), "Simulating climate change impacts on fire frequency and vegetation dynamics in a Mediterranean-type ecosystem", *Global Change Biology*, 8, 423-437.

Mustafa, D., (1998). Structural causes of vulnerability to flood hazard in Pakistan.*Economic Geography* 74, p. 289-305.

Norris F., S. Stevens, B. Pfefferbaum, K. Wyche, R. Pfefferbaum, (2008) ,Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness, in —*Americal Journal of Community Psychology*‡, vol. 41

Paton, D. , Bishop, B. (1996): Disasters and communities: Promoting psychosocial well-being, in Paton, D., Long. N. (ed.), *Psychological Aspects of Disaster: Impact, Coping, and Intervention*, Palmerston North: Dunmore Press.

Paton D. (2000), ‘Emergency Planning: Integrating community development, community resilience and hazard mitigation’, *Journal of the American Society of Professional Emergency Managers*, vol. 7, pp. 109-18.

Paton D. (2003), 'Disaster Preparedness: A social-cognitive perspective', *Disaster Prevention and Management*, 12, pp. 210-16.

Pausas J. and Vallejo R. (1999), The role of fire in European Mediterranean Ecosystems: Remote Sensing of large wildfires in the European Mediterranean Basin, 3-16 pp

Pearce, D., and J. Brooks. (2001). The Self-Sufficiency Standard for Washington State. How much money does it take for families to live and work without public or private assistance or subsidies? <http://www.wowonline.org/ourprograms/fess/state-resources/SSS/The%20Self-Sufficiency%20Standard%20%20for%20Washington%20State.pdf>

Pelling M. (2003), The Vulnerability of Cities: Natural disasters and social resilience, p.39

Rauh H (1989), 'The meaning of risk and protective factors in infancy', *European Journal of Education*, vol. 2, pp. 161-73.

Royce, E.B. and M.G. Barbour (2001), "Mediterranean climate effects. II. Conifer growth phenology across a Sierra Nevada ecotone", *American Journal of Botany*, 88, p.919-932.

Sandra Lavorel · Mike D. Flannigan · Eric F. Lambin Mary C. Scholes ,(2004), Vulnerability of land systems to fire: Interactions among humans, climate, the atmosphere, and ecosystems,p.34-49

Schneiderbauer, S. and D. Ehrlich (2004) Risk, Hazard and People's Vulnerability to Natural Hazards: A Review of Definitions, Concepts and Data, Brussels: European Commission–Joint Research Centre (EC-JRC)

Spanos IA, Daskalakou EN, Thanos CA (2000) Postfire, natural regeneration of *Pinus brutia* forests in Thasos Island, Greece. *Acta Oecol* 21:13–20

Trabaud, L., Mickels, C., Grosman,J., 1985. Recovery of burnt *Pinus halepensis* Mill Forests II Pine reconstruction after wildfire. *Forest Ecology and Management* 13:167-169.

Tsitsoni, T., 1997. Conditions determining natural regeneration after wildfires in the *Pinus halepensis* (Miller, 1768) forests of Kassandra Peninsula (North Greece), *Forest Ecology and management* 92: 199-208.

Tsitsoni, T., Zagaz, T., 1995. Development of *Pinus halepensis* natural regeneration in Kassandra Chalkidiki. *Scientific Annals of the department of Forestry and natural Environment* Vol. LH (1): 93-103.

Turner, B. L., R.E. Kasperson, P.A. Matson, J.J. McCarthy, R.W. Corell, L. Christensen, N. Eckley, J.X. Kasperson, A. Luers, M.L. Martello, C. Polsky, A. Pulsipher and A. Schiller, (2003) “A framework for vulnerability analysis in sustainability science”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14): 8074–8079.

Van Dillen, S. (2004) Different Choices: Assessing Vulnerability in a South Indian Village, *Studien zur geographischen Entwicklungsforschung*, Band 29, Saar-brucken: Verlag fur Entwicklungspolitik.

Vallejo Ramon , Alejandro Valdecantos, Lucinda (Land Care in desertification affected areas-From Science towards Application) –Πυρκαγιές, Σειρά φυλλαδίων B, Αριθμός 2 ,σελ.1-11

Vasconcelos, M. (1995).Integration of Remote Sensing and Geographic Information Systems for fire risk management.In *Proceedings of the International. Workshop on Remote Sensing and GIS Applications to Forest Fires* (pp. 129-147). Alcalá de Henares 7-9 September 1995. Spain: EARSel, University of Alcalá de Henares.

Vogel, C. and K. O’Brien (2004) “Vulnerability and Global Environmental Change: Rhetoric and Reality”, *AVISO – Information Bulletin on Global Environmental Change and Human Security* 13, available at: <http://www.gechs.org/publications/aviso/13/index.html>.

Xanthopoulos G., Factors affecting the vulnerability of houses to wildland fire in the Mediterranean region, —*Proceedings of the International Workshop Forest fires in the wildland-urban interface and rural areas in Europe*, 15-16 May, Athens Greece, 2003.

Yves Birot, (2009), Our lives with forest fires , European Forest Institute (E.F.I.), Discussion Paper 15, <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=LDCNIC24i2M%3D&tabid=718>

Zagas, T., Ganatsas, P., Tsitsoni, T., Tsakalidimi, M., 2004. Post fire regeneration of *Pinus halepensis* Mill stands in the Sithonia peninsula, northern Greece, *Plant Ecology*, 171. pp 91-99.

ΠΗΓΕΣ

Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΙΜΔΟ & ΤΔΠ) του ΕΘΙΑΓΕ και του WWF Ελλάς, με τίτλο «Δασικές πυρκαγιές Ελλάδα: 1983-2008».

Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Δ. Μάνδρας Ειδυλλίας 2011-14.

Ο.Ρ.Σ.Α. (2011), Οριοθέτηση ζωνών προστασίας και καθορισμός όρων και περιορισμών δόμησης κατά ζώνη στους ορεινούς Όγκους Δυτικής Αττικής, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Συνεδρίαση 10 Αρ. Πράξης 4.

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής - Ειδική Γραμματεία Δασών - Δ/ση Προστασίας Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος Διαχείριση των Δασικών πυρκαγιών στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων της Δασικής Υπηρεσίας/Αντιπυρικά Σχέδια-Τεχνικές Προδιαγραφές Εκπόνησης Σχεδίων Αντιπυρικής Προστασίας Δασών και Δασικών Οικοσυστημάτων, 2011

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=QKPi14abV9M%3d&tabid=776&language=el-GR>

Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής, Μνημόνιο Δασοπροστασίας έτους 2012.

Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδας, ΠΕ.ΠΥ.Δ Αττικής , Σχέδιο Αντιμετώπισης Δασικών πυρκαγιών έτους 2013.