



«ΛΑΕΡΤΗΣ»

(Υποέργο 2)

«Καινοτόμο Επιχειρησιακό Σύστημα Διαχείρισης Φυσικών Κινδύνων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων / Τρέχουσες Μετεωρολογικές Συνθήκες, Κλιματική Μεταβλητότητα και Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς στα Επτάνησα, MIS 5010951»

Παραδοτέο 2.1.7

Σχεδιασμός για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών στα Επτάνησα

Μελέτη/Τεχνική Αναφορά



Κέρκυρα, Σεπτέμβριος 2023

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μιλτιάδης Αθανασίου (Ph.D.): Ειδικός Επιστήμονας, Συνεργάτης Ιονίου Πανεπιστημίου
Γαβριήλ Ξανθόπουλος (Ph.D.): Διευθυντής Ερευνών, ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ (Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων)
Ευαγγελία Κορακάκη (Ph.D.): Εντεταλμένη Ερευνήτρια, ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ (Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων)
Αριστοτέλης Μαρτίνης (Ph.D.): Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Περιβάλλοντος

Βιβλιογραφική αναφορά

Αθανασίου, Μ., Ξανθόπουλος Γ., Κορακάκη Ε., Μαρτίνης Α. 2023. Σχεδιασμός για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών στα Επτάνησα Παραδοτέο 2.1.7 του έργου «Λαέρτης». Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Κέρκυρα. 120 σελ.

It can be cited as:

Athanasiou, M., Xanthopoulos G., Korakaki E., Martinis, A. 2023. Planning for wildfire prevention in Ionian islands Deliverable 2.1.7 of the project “Laertis”. Ionian University, Corfu, 120 p.



ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023

Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή	4
2. Πρόληψη δασικών πυρκαγιών	5
3. Διαχείριση και μείωση της διακινδύνευσης	6
3.1. Διαχείριση της διακινδύνευσης στις ζώνες μίξης δασών - οικισμών	7
3.2. Μείωση της έκθεσης των πολιτών στον κίνδυνο	8
3.2.1 Η οργανωμένη απομάκρυνση πολιτών	10
4. Οικισμοί στα Ιόνια νησιά & δασικές πυρκαγιές	21
5. Προτάσεις διαχείρισης βλάστησης	32
6. Δευτερογενή φαινόμενα	33
<i>Ξενόγλωσση</i>	36
<i>Ελληνική</i>	46
Παράρτημα 1: Αυτοψίες στα νησιά του Ιονίου	49
Παράρτημα 2: Απόσπασμα από φυλλάδιο το οποίο περιλαμβάνει οδηγίες με απλά λόγια και έχει συνταχθεί από τον πρώτο συγγραφέα, για την προστασία των πολιτών από τις δασικές πυρκαγιές.	111
(πηγή: https://eepf.gr/el/%CF%80%CF%8E%CF%82-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%84%CE%B5%CF%8D%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CE%B9-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%B9%CF%82-%CF%80%CF%85%CF%81%CE%BA%CE%B1%CE%B3%CE%B9%CE%AD%CF%82?fbclid=IwAR1DD3y6ozIFo_yJ9NJ0X0rOpfL7MW1aaxJt-bB5Z16w-hukrvNFWFVcYgw)	111
Παράρτημα 3: Χάρτες πρόσφατων πλημμυρικών επεισοδίων στα νησιά του Ιονίου (Πηγή: Υδατικοί Πόροι - Πλημμύρες- ΥΠΕΝ)	118

1. Εισαγωγή

Στο παρόν παραδοτέο περιγράφεται η έκθεση οικισμών στην απειλή που προέρχεται από ενδεχόμενες δασικές πυρκαγιές στα νησιά του Ιονίου. **Επισημαίνονται ιδιότητες των οικισμών οι οποίες καθορίζουν σε κάποιο βαθμό τη διακινδύνευση και την ανθεκτικότητά τους** στις δασικές πυρκαγιές και **περιγράφονται επίσης γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής γύρω από αυτούς**, που μπορεί να συντελέσουν στην αύξηση της απειλής, ανάλογα με τους εκάστοτε συνδυασμούς συνθηκών καιρού και βλάστησης. Δίδονται μερικά παραδείγματα τα οποία βοηθούν στην κατανόηση της προσέγγισης που ακολουθείται.

Το «πόσο» απειλούνται, οικισμοί, μεμονωμένα σπίτια και υποδομές, προκύπτει από:

- α) τη δυνητική συμπεριφορά ενδεχόμενων πυρκαγιών σε συνδυασμό με
- β) την ανθεκτικότητά τους η οποία εξαρτάται και από τα υλικά κατασκευής τους,
- γ) την έκθεσή τους στην απειλή από τη δασική πυρκαγιά η οποία διαμορφώνεται και από τη σχετική τους θέση (π.χ. σε απότομες πλαγιές ή στην κορυφογραμμή ή μέσα σε στενές κοιλάδες ή σε ρεματιές και
- δ) την ευκολία ή τη δυσκολία πρόσβασης στην εκάστοτε περιοχή.

Από αυτούς τους παράγοντες διαμορφώνεται ο εκτιμώμενος κίνδυνος καταστροφής οικισμών ή μεμονωμένων κατοικιών και υποδομών, από αγροδασική πυρκαγιά και εντοπίζονται περιοχές υψηλής διακινδύνευσης (επικινδυνότητας).

Υπογραμμίζεται επίσης η μεγάλη σημασία των συμπεριφορών και των ενεργειών των κατοίκων μιας περιοχής πριν την αντιπυρική περίοδο, αλλά και σε περίπτωση που αγροδασική πυρκαγιά εξαπλωθεί κοντά στον τόπο διαμονής ή διακοπών τους.

Όταν οι πολίτες έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις δασικές πυρκαγιές, αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα προετοιμασίας της οικίας τους και της αυλής τους και γνωρίζουν επίσης τι χρειάζεται να κάνουν αλλά και τι πρέπει να αποφύγουν σε περίπτωση πυρκαγιάς. Η στάση τους δηλαδή απέναντι στο φαινόμενο αυξάνει την ασφάλειά τους, με άλλα λόγια μειώνει στο ελάχιστο την πιθανότητα να απειληθούν από δασική πυρκαγιά. Τα οφέλη που συνδέονται με στρατηγικού χαρακτήρα επιλογές, όπως η ουσιαστική ενημέρωση των πολιτών για την προστασία τους από τις δασικές πυρκαγιές, επισημαίνονται στο παρόν. Οι γνώσεις αυτοπροστασίας των πολιτών και οι επιπλέον πιθανές γνώσεις δασοπυρόσβεσης, μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο καταστροφής των οικισμών οι οποίοι στα νησιά του Ιονίου, είναι ούτως ή άλλως σε γενικές γραμμές ανθεκτικοί.

Το «πόσο» απειλούνται, φυσικές περιοχές εξαρτάται από τη συχνότητα εμφάνισης των πυρκαγιών και τη δριμύτητά τους. Παρουσιάζονται δευτερογενή φαινόμενα του παρελθόντος με δυνητικά σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (κυρίως πλημμυρικά επεισόδια και τάσεις ερημοποίησης περιοχών) και διατυπώνονται προτάσεις διαχείρισης βλάστησης.

2. Πρόληψη δασικών πυρκαγιών

Στην πρόληψη των αγροδασικών πυρκαγιών περιλαμβάνεται η διαχείριση της αγροδασικής βλάστησης (των αγροδασικών καυσίμων) και η ενημέρωση και κατάρτιση των πολιτών για το φαινόμενο μεταξύ όμως, πληθώρας ενεργειών, μέτρων και προσπαθειών. Η εκτίμηση της έκθεσης των ανθρώπων και των οικισμών στις αγροδασικές πυρκαγιές και της διακινδύνευσής τους, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη και την εφαρμογή πολύπλοκων μεθόδων και προσεγγίσεων (Finney 2005, Finney et al. 2011, Gai et al. 2011, Scott et al. 2013, Mallinis et al. 2016, Alcasena et al. 2019a, Alcasena 2019, Ricci et al. 2021). Περιλαμβάνουν, μεταξύ πολλών άλλων, την ιστορική και χωρική διάσταση του φαινομένου (Chuvieco et al. 2010), όπως τις περιοχές ή/και τις εποχές του έτους στις οποίες συνήθως ξεκινούν οι πυρκαγιές. Κατά την ανάπτυξη σχετικών μεθοδολογιών, συνήθως αξιολογούνται καλές πρακτικές (best practices), εξετάζονται πολιτικές (policies) και διαδικασίες (procedures) από τη διεθνή βιβλιογραφία (United Nations Environment Programme 2022) και αξιοποιούνται σχετικά εργαλεία.

Στα Μεσογειακά οικοσυστήματα οι δυσκολίες στη μέτρηση και την ποσοτικοποίηση σημαντικών παραγόντων οι οποίοι σχετίζονται με τη διακινδύνευση (fire risk) και τον κίνδυνο (fire danger) καθώς και την παραγωγή σχετικών χαρτών, συχνά οδηγούν είτε σε περιγραφικές προσεγγίσεις του προβλήματος είτε στην μη συμπερίληψη βασικών παραμέτρων στον σχεδιασμό της δασικής διαχείρισης (Hardy 2005, Keane et al. 2010, Khabarov et al. 2014).

Στατιστικές μέθοδοι (Lozano et al. 2008), νευρωνικά δίκτυα και αλγόριθμοι βασισμένοι σε κανονικοποιημένους δείκτες (Marzano et al. 2004, Chuvieco et al. 1999), γραμμικές και λογιστικές παλινδρομήσεις (Chuvieco et al. 2010) χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση της εκδήλωσης των δασικών πυρκαγιών (Adaktylou et al. 2020) και ανάλογα με τους κατά περίπτωση στόχους, η εκτίμηση της διακινδύνευσης από τις αγροδασικές πυρκαγιές, παίρνει διαφορετικές μορφές (Chuvieco and Salas 1996, Jaiswal et al. 2002). Η αξιοποίηση της επιστημονικής γνώσης δυνητικά οδηγεί στην επιλογή και εφαρμογή των κατάλληλων στρατηγικών, επιτρέποντας επιπλέον τη διαρκή βελτίωση των σχετικών αποφάσεων για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του τοπίου (Moore 2019).

Στο παρόν παραδοτέο, η επιστημονική ομάδα μελέτης διατυπώνει επισημάνσεις και προτάσεις για τη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών και την προστασία των πολιτών, που έχουν διαμορφωθεί λαμβάνοντας υπόψη την επιστήμη των δασικών πυρκαγιών, το ήδη υφιστάμενο νομικό πλαίσιο στην Ελλάδα, τη διεθνή πρακτική και εμπειρία. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν το φαινόμενο, συνεπώς να βοηθήσει στην κατανόηση της σημασίας που έχουν α) η διαχείριση της βλάστησης για την πιθανή δημιουργία στεγασμένων ζωνών γύρω από τους οικισμούς και σε άλλες στρατηγικά επιλεγμένες περιοχές, β) η ενημέρωση των πολιτών για την προστασία τους

και γ) η προετοιμασία των οικιών και λοιπών κτιρίων και υποδομών για τη βραχυπρόθεσμη αύξηση της ανθεκτικότητάς τους.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση βοηθά στην κατανόηση της απειλής που προέρχεται από τις δασικές πυρκαγιές, όμως το παρόν έγγραφο δε θεωρείται δεσμευτικό, τελικό, οριστικό ή εξαντλητικό και δε θίγει οποιεσδήποτε άλλες εν εξελίξει ή μελλοντικές, παρόμοιες πρωτοβουλίες. Η προτεινόμενη μεθοδολογία είναι τεκμηριωμένη αλλά έχει επίσης, εντοπισμένους περιορισμούς που επισημαίνονται και συζητούνται διεξοδικά. Οι συγγραφείς, δε φέρουν οποιαδήποτε ευθύνη, άμεση ή έμμεση, για τυχόν ζημιά που μπορεί να προκύψει από τη λανθασμένη ή άστοχη εφαρμογή των οδηγιών του παρόντος.

3. Διαχείριση και μείωση της διακινδύνευσης

Ένας φυσικός ή ανθρωπογενής κίνδυνος μπορεί να απειλήσει τη ζωή των ανθρώπων ή να προκαλέσει τραυματισμούς, να προξενήσει ζημιές σε υποδομές, δίκτυα και ιδιοκτησίες και να διακόψει τις οικονομικές δραστηριότητες μιας περιοχής για μεγάλο ή μικρό χρονικό διάστημα. Η απειλή αυτή εξαρτάται και από το συνδυασμό της συχνότητας εμφάνισης και του μεγέθους του κινδύνου και η ποσοτικοποίησή της είναι η επικινδυνότητα ή διακινδύνευση (risk ή ρίσκο) εξαιτίας ενός κινδύνου, η οποία εξαρτάται και από την τρωτότητα (vulnerability) υποδομών, πόρων κ.α. Γενικά, κίνδυνος (hazard) θεωρείται μια φυσική ή ανθρωπογενής διαδικασία που μπορεί να οδηγήσει σε "μια απώλεια" (Smith 2013) και σχετίζεται και με την πιθανότητα εμφάνισης ενός φυσικού φαινομένου ή ενός ανθρωπογενούς περιστατικού.

Ο κίνδυνος πυρκαγιάς (fire danger) είναι ένας σύνθετος όρος για την εκτίμηση της ευκολίας ανάφλεξης, του ρυθμού εξάπλωσης, της δυσκολίας ελέγχου και των επιπτώσεων των δασικών πυρκαγιών. Η αποτελεσματική πρόληψη και διαχείριση των δασικών πυρκαγιών, ξεκινά από την εκτίμηση του κινδύνου σε τοπικό επίπεδο. Περιγράφει, δε, το συνδυασμό των σταθερών και μεταβλητών παραγόντων που επηρεάζουν την έναρξη, την εξάπλωση και τη δυσκολία ελέγχου μιας δασικής πυρκαγιάς σε μια περιοχή (Deeming et al. 1972, 1977).

Συνεχίζοντας την παράθεση ορισμών καθώς και την ερμηνεία όρων για την αποφυγή λανθασμένης χρήσης τους, είναι χρήσιμο να προσθέσουμε επίσης τη δυσκολία επιστημονικού προσδιορισμού της ευφλεκτικότητας (flammability) (Gill and Moore 1996) διότι ως έννοια περιλαμβάνει την αναφλεξιμότητα (ignitability), την εκκίνηση της τέλειας καύσης (combustibility), τη διατηρησιμότητα της καύσης (sustainability) (Anderson 1970, Trabaud 1976) και την αναλωσιμότητα δηλαδή το βαθμό στον οποίο το καύσιμο καταναλώνεται από τη φωτιά (consumability) (Martin et al. 1993). Όμως η ευφλεκτικότητα των δασικών καυσίμων λαμβάνεται υπόψη κατά την εκτίμηση του fire hazard που αντιστοιχεί στο τμήμα του κινδύνου πυρκαγιάς (fire danger) που προέρχεται από τα διαθέσιμα προς καύση δασικά καύσιμα (FAO

2006) και λαμβάνεται επίσης υπόψη κατά την εκτίμηση της επικινδυνότητας (fire risk) (Xanthopoulos et al. 2012, Αθανασίου 2015).

Η μείωση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών (wildfire risk) περιλαμβάνει την εξέταση και των κοινωνικών παραγόντων που συμβάλλουν στην αύξησή της (Pyne 2007). Η διαχείριση της επικινδυνότητας (διακινδύνευσης), για τη μείωσή της, περιλαμβάνει επίσης:

α) τη μείωση του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών, μέσω της ενημέρωσης των πολιτών για τη μείωση του αριθμού των αγροδασικών πυρκαγιών και μέσω της διαχείρισης των δασικών καυσίμων (Ager et al. 2019) καθώς και

β) τη μείωση της έκθεσης (exposure) των ανθρώπων, των κατασκευών και των δικτύων στην απειλή που προέρχεται από τις δασικές πυρκαγιές.

Η διαχείριση των αγροδασικών καυσίμων, μειώνει έμμεσα την έκθεση των πολιτών στις δασικές πυρκαγιές, προστατεύοντάς τους, αυξάνει την ανθεκτικότητα (resilience) του αγροδασικού τοπίου, ευνοεί τις οικονομικές δραστηριότητες, διευκολύνει τη δασοπυρόσβεση και μειώνει την έκθεση (exposure) των κατασκευών στον κίνδυνο.

3.1. Διαχείριση της διακινδύνευσης στις ζώνες μίξης δασών - οικισμών

Ζώνες μίξης δασών- οικισμών είναι οι ζώνες μετάβασης από ακατοίκητες σε κατοικημένες περιοχές (δηλαδή από μη κατελημμένες από τον άνθρωπο περιοχές, σε περιοχές με ανθρώπινη παρουσία, ανάπτυξη και στοιχεία ανθρωπογενούς περιβάλλοντος). Ο αγγλικός όρος (Wildland Urban Interface: WUI), περιέχει τη λέξη «διεπαφή» (interface) που μπορεί να αποδοθεί και ως «διεπιφάνεια» ή ως «περιβάλλον» και στην ελληνική μετάφραση έχει αποδοθεί ως «ζώνη μίξης» που νοείται ως ζώνη μετάβασης. Ως ζώνη μετάβασης μπορεί να θεωρηθεί η γραμμή, η περιοχή ή η ζώνη όπου κατασκευές και άλλα στοιχεία ανθρωπογενούς περιβάλλοντος συναντούν ή αναμιγνύονται με το φυσικό περιβάλλον και/ή την αγροδασική βλάστηση (αγροδασικά καύσιμα) (USDA, USDI 2001). Δεν έχουν όλες οι ζώνες μίξης δασών - οικισμών ή όλα τα χωριά τα ίδια χαρακτηριστικά και έχουν αναγνωριστεί διαφορετικοί τύποι ζωνών μίξης δασών - οικισμών, με βάση το χωρικό ή γεωγραφικό τους αποτύπωμα:

α) Περιπτώσεις όπου το δομημένο περιβάλλον ασκεί πίεση σε φυσικές περιοχές, σχηματίζοντας μία ευδιάκριτη γραμμή ανάμεσα στο ανθρωπογενές και το φυσικό περιβάλλον (Hughes 1987).

β) Περιοχές όπου αναμιγνύονται αστικές χρήσεις γης, σπίτια, κατασκευές και λοιπές υποδομές με αγροτικές και δασικές χρήσεις.

γ) Απομονωμένες ζώνες, που είναι απομακρυσμένες περιοχές με διάσπαρτες κατασκευές, θερινές οικίες παραθερισμού και αναψυχής και αγροκτήματα, στο σύνολό τους περικυκλωμένα από μεγάλες ποσότητες βλάστησης.

δ) Νησίδες βλάστησης και απομεινάρια δασικών εκτάσεων όπου δεν έχει λάβει χώρα δόμηση, μέσα σε κυρίως αστικές περιοχές (Macie and Hermansen 2002).

Ο εντοπισμός και η άρση αδυναμιών οικιών, δημοσίων κτιρίων, υποδομών και δικτύων, σε χωριά, οικισμούς και ζώνες μίξης δασών-οικισμών (Wildland Urban Interface: WUI), οδηγεί στην μείωση της τρωτότητας (vulnerability) τους, μειώνοντας τελικά τη διακινδύνευση. Η προσπάθεια ποσοτικοποίησης της απειλής για την εκτίμηση ή την πρόβλεψη της διακινδύνευσης των ζωνών μίξης δασών-οικισμών, συναντά πολλά εμπόδια. Κάποια από αυτά σχετίζονται με τη δυσκολία περιγραφής του κινδύνου που προέρχεται από την αγροδασική βλάστηση καθώς και από τα σημαντικά σφάλματα κατά τη χαρτογράφησης της. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι αρδευόμενες και μη αρδευόμενες καλλιέργειες των οποίων η ευφλεκτικότητα και τα φορτία καυσίμων, αλλάζουν ανάλογα με την εποχή (Ager et al. 2019). Δύο παραδείγματα ανάλυσης απειλής οικισμών από δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα, πραγματοποιήθηκαν σε ζώνη μίξης δασών-οικισμών στην Αττική και σε οικισμούς στα Κύθηρα, περιλάμβαναν λεπτομερή χαρτογράφηση των κατοικιών, της απόστασής τους από την παρακείμενη βλάστηση, καθώς και εκτίμηση της πιθανότητας καταστροφής τους σε περίπτωση πυρκαγιάς (Πλατανιανάκη κ.α. 2015, Xanthopoulos et al. 2022).

Η τρωτότητα των οικισμών καθορίζεται από την τρωτότητα των σπιτιών τους, από την πιθανότητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς μέσα στον οικισμό, από την έκθεση των σπιτιών στη φωτιά και από την ευκολία πρόσβασης (Caballero 2004) των πυροσβεστών. Η πυκνότητα της δόμησης και τα χαρακτηριστικά της βλάστησης στις ζώνες μίξης δασών-οικισμών, επηρεάζουν την εξάπλωση της πυρκαγιάς μέσα σε αυτές αλλά και την επιλογή των εκάστοτε κατάλληλων τακτικών δασοπυρόσβεσης.

Για τη μείωση της διακινδύνευσης και την ενίσχυση της ασφάλειας των πολιτών στις ζώνες μίξης δασών, οικισμών που απειλούνται από τις δασικές πυρκαγιές, είναι απολύτως απαραίτητο να βελτιώσουμε την κατανόησή μας σχετικά με την ανθρώπινη συμπεριφορά κατά την εξάπλωση δασικών πυρκαγιών, κυρίως κατά την απομάκρυνση των πολιτών από οικισμούς οι οποίοι απειλούνται (Zhao et al. 2021). Είναι προφανές και αναμενόμενο η συμπεριφορά αυτή να επηρεάζεται και από τον πολιτισμικό χαρακτήρα μιας γεωγραφικής περιοχής.

3.2. Μείωση της έκθεσης των πολιτών στον κίνδυνο

Ως ασφάλεια (safety) ορίζεται η κατάσταση εκείνη όπου η έκθεση (exposure) στους κινδύνους (hazards) έχει ελεγχθεί και περιοριστεί ή μειωθεί σε κάποιο αποδεκτό επίπεδο. Η μείωση της έκθεσης των πολιτών στον κίνδυνο, επιτυγχάνεται και με την ενημέρωσή τους (Τσαγκάρη κ.α. 2013), που αν είναι κατάλληλη και αποτελεσματική περιέχοντας ευρήματα από την ανάλυση αγροδασικών πυρκαγιών του παρελθόντος, οδηγεί σε αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών.

Συμπεριφορές που οδηγούν αφενός στην προετοιμασία αυλών και σπιτιών πριν την αντιτυρική περίοδο (Xanthopoulos et al. 2022) και αφετέρου στη λήψη λογικών αποφάσεων κατά την εξάπλωση αγροδασικών πυρκαγιών, ενίοτε απειλητικών. Η ενδεδειγμένη συμπεριφορά των πολιτών συμβάλει στην προστασία τους, με την προϋπόθεση ύπαρξης ανθεκτικών στις αγροδασικές πυρκαγιές κατασκευών.

Αντίθετα, ακόμη και οι πλέον ενδεδειγμένες συμπεριφορές δεν βοηθούν ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που οι πολίτες βρίσκονται σε οικισμούς οι οποίοι αποτελούνται μόνον από ξύλινες κατοικίες ή άλλες λυόμενες, “ελαφριές” και εύφλεκτες κατασκευές (Cohen 1995, 2000a, Αθανασίου 2019) καθώς αυτές δε μπορούν να αποτελέσουν καταφύγια (Cova et al. 2009).

Ενώ στην Ελλάδα και πολλές περιοχές του Ευρωπαϊκού νότου, τα κτίρια είναι σε γενικές γραμμές ανθεκτικά στη φωτιά, στην Αυστραλία, τον Καναδά και τις Η. Π.Α., δεν είναι. Ακόμα κι εκεί όμως, δίδεται μεγάλη σημασία στη συνεργασία των πολιτών, επιχειρήσεων, υπηρεσιών και φορέων έτσι ώστε η από κοινού κατανόηση της διακινδύνευσης να οδηγήσει στη συνεργασία με στόχο τη μείωσή της σε αποδεκτά επίπεδα (University of Oregon 2004, Buchfire & natural HAZARDS CRC. 2019).

Η επικοινωνία με τους πολίτες και η ενημέρωσή τους για την προστασία τους από τις δασικές πυρκαγιές πριν από την αντιτυρική περίοδο παίζουν καταλυτικό ρόλο και αυξάνουν σημαντικά την πιθανότητα πραγματοποίησης έγκαιρων και ασφαλών απομακρύνσεων, οργανωμένων ή μη (Olsen and Shindler 2007, Government of Alberta 2013, Αθανασίου 2022α,β). Επίσης, χρειάζεται οι οδηγίες που οι φορείς δίνουν στους πολίτες να είναι σαφείς και να υπάρχει κοινά συμφωνημένο και δοκιμασμένο σχέδιο έτσι ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η πιθανότητα δυστυχήματος (Eriksen et al 2016).

Ο τρόπος με τον οποίον οι πολίτες αντιλαμβάνονται τις καταστροφές που προκαλούνται από τις δασικές πυρκαγιές, εξαρτάται από τη σχετική με το φαινόμενο εμπειρία τους, τις στάσεις τους και την σχετική πληροφόρησή τους (Lidskog et al 2019), ενώ η κατανόηση του «τι συνέβη» είναι καθοριστικής σημασίας για τις προσδοκίες και απαιτήσεις τους, μετά την καταστροφή (Cohn et al. 2008, Kulig and Botey 2016).

Εκτός από την οικολογική αποκατάσταση, η κοινωνική ανάκαμψη και οι ψυχοκοινωνικές διαστάσεις του προβλήματος (Αθανασίου και Ξανθόπουλος 2021), επηρεάζουν σημαντικά την αξιολόγηση του περιστατικού από τους πολίτες (Lidskog et al. 2019) και διαμορφώνουν τις μνήμες τους. Επίσης, το χρονικό διάστημα αμέσως μετά από σημαντικές δασικές πυρκαγιές, δημιουργούνται “παράθυρα ευκαιρίας” (Kingdon 1984; Lidskog and Sjödin 2018, Górriz-Mifsud et al. 2019) για αλλαγές, προσαρμογές, βελτιώσεις και δράσεις. Η συμμετοχή των πολιτών και όλων των ενδιαφερομένων μερών βελτιώνει την οριζόντια επικοινωνία μεταξύ των συνεργαζόμενων υπηρεσιών και φορέων και την αξιοπιστία των διαδικασιών λήψης αποφάσεων (Gillson et al. 2019).

Στις περιπτώσεις που οι κάτοικοι, οι επαγγελματίες της δασικής διαχείρισης, τα στελέχη της τοπικής αυτοδιοίκησης και της πολιτικής προστασίας συνεργάζονται αποτελεσματικά για τη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών, οι ζώνες μίξης δασών-οικισμών είναι προετοιμασμένες απέναντι στις δασικές πυρκαγιές (Paveglío and Edgeley 2020). Η υποστήριξη της τοπικής αυτοδιοίκησης και των πολιτών από κατάλληλα διαμορφωμένα προγράμματα, με στόχο τη διαχείριση της βλάστησης στις ζώνες μίξης δασών-οικισμών για τη μείωση της διακινδύνευσης, έχει αποτελέσει το κύριο αντικείμενο αρκετών σχετικών προσπαθειών (Alcasena et al. 2019b, Bento-Gonçalves and Vieira 2020, Galiana-Martín 2011, Pastor et al. 2020).

3.2.1 Η οργανωμένη απομάκρυνση πολιτών

Βάσει του ν. 4662/2020 (παρ. 4, άρθρο 23) το Σχέδιο για την προληπτική οργανωμένη απομάκρυνση των πολιτών πρέπει να περιλαμβάνει συγκεκριμένα προαπαιτούμενα.

Στη σχετική εγκύκλιο (Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, Αρ. Πρωτ. Α1161/18-04-2023, ΑΔΑ: ΑΔΑ: 6ΡΜΙ46ΝΠΙΘ-738) με τίτλο «Κατευθυντήριες οδηγίες για την οργανωμένη προληπτική απομάκρυνση πολιτών για λόγους προστασίας από εξελισσόμενη ή επικείμενη καταστροφή εξαιτίας δασικών πυρκαγιών και οδηγίες για την σύνταξη ειδικών σχεδίων στα πλαίσια εφαρμογής του αρθ. 23 παρ. 4 του ν. 4662/2020» αναφέρεται ότι η οργανωμένη απομάκρυνση πολιτών εξετάζεται ως μέτρο προληπτικής προστασίας τους, **“έχει χαρακτήρα μη υποχρεωτικό”**, πρέπει να δρομολογείται εγκαίρως και εφαρμόζεται **στις περιπτώσεις που ο κίνδυνος παραμονής στους οικισμούς είναι μεγαλύτερος από τον κίνδυνο στον οποίο μπορεί να εκτεθούν κατά την μετακίνησή τους** (εκτός των οικισμών) προς τον ασφαλή χώρο. Όπως αναφέρεται στην σχετική εγκύκλιο “η δράση της οργανωμένης προληπτικής απομάκρυνσης ως μέτρο αποφασίζεται και δρομολογείται μόνον όταν εξασφαλίζονται εγκαίρως οι σχετικές πληροφορίες που συνδέονται με την αναμενομένη πορεία εξέλιξης μιας δασικής πυρκαγιάς, ο συντονισμός μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων και η καλή οργάνωση για την ασφαλή υλοποίησή της. Σε αντίθετη περίπτωση η δράση αυτή εύκολα μπορεί να μετατραπεί σε επιχείρηση διάσωσης”. Επιπλέον το εδάφιο α της παρ. 4 του άρθρο 23 του ν. 4662/2020 προβλέπει ότι κάθε Σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων “διαδικασίες για τη λήψη απόφασης οργανωμένης απομάκρυνσης πολιτών για λόγους προστασίας της ζωής ή της υγείας τους, από εν εξελίξει ή από επαπειλούμενο κίνδυνο ή απειλή”.

Η οργανωμένη απομάκρυνση υπόκειται σε περιορισμούς και για να πραγματοποιηθεί πρέπει να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, κάτι που περιγράφεται στην εγκύκλιο και τεκμηριώνεται επίσης, από την επιστήμη των δασικών πυρκαγιών και τη διεθνή εμπειρία. Τι σημαίνει «οργανωμένη απομάκρυνση» και πόσο εύκολα ή δύσκολα πραγματοποιείται;

Απομάκρυνση (Evacuation) καλείται η μετακίνηση ανθρώπων από μια επικίνδυνη περιοχή εξαιτίας μιας απειλής ή της εκδήλωσης ενός καταστροφικού περιστατικού.

Σε διεθνές επίπεδο, έχουν γίνει αρκετές **προσπάθειες μοντελοποίησης της απομάκρυνσης** από οικισμό. Σε κάποιες μελέτες, σχετικές με τις απομακρύνσεις από οικισμούς λόγω απειλής από δασική πυρκαγιά, γίνεται πρόβλεψη των επιπτώσεων στις κοινότητες (Chen and Zhan 2008) ενώ σε άλλες από κοινωνικούς επιστήμονες, δίδεται έμφαση στις αποφάσεις και τις ενέργειες των πολιτών για την προστασία τους, εξαιρώντας όμως πολλές πλευρές της συμπεριφοράς που σχετίζονται με τη διαδικασία της απομάκρυνσης (Mileti and Sorensen 1990, Lindell and Perry 1992, Sorensen 2000, Lindell and Prater 2007).

Οι συγκοινωνιολόγοι τείνουν να εστιάζουν στη μοντελοποίηση των ροών κυκλοφορίας των οχημάτων που χρησιμοποιούν οι πολίτες για να απομακρυνθούν διά μέσου των οδικών δικτύων (Southworth 1991, Cova and Johnson 2002, Church and Sexton 2002, Wolshon and Marchive 2007, Chen and Zhan 2008). Βασίζουν όμως τις αναλύσεις τους μάλλον σε υποθέσεις και παραδοχές σχετικά με τη συμπεριφορά των πολιτών κατά την απομάκρυνση, παρά σε εμπειρικά δεδομένα. Συχνά χρησιμοποιούνται κάποια απλά σενάρια για την προσομοίωση της κυκλοφορίας των οχημάτων κατά την απομάκρυνση (Wolshon and Marchive 2007) χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα περιγραφής και ανάλυσης αρκετών διαφορετικών σεναρίων απομάκρυνσης.

Σε πιο πρόσφατες προσεγγίσεις, έχουν προταθεί μοντέλα που προσπαθούν να περιγράψουν τη διαδικασία της απομάκρυνσης, ενσωματώνοντας την κοινωνική και τεχνική πλευρά του προβλήματος (Lindell 2008, Lindell et al. 2019, Trainor et al. 2013, Murray-Tuite et al. 2021, Kuligowski 2020). Όμως, οι πολυπλοκότητες των παραγόντων οι οποίοι σχετίζονται με τη συμπεριφορά των κατοίκων και επηρεάζουν τις ενέργειές τους αμέσως μετά από μία προειδοποίηση για απομάκρυνση, θέτει προκλήσεις στην μοντελοποίηση της απομάκρυνσης πολιτών από οικισμούς που απειλούνται από δασικές πυρκαγιές (McLennan et al. 2019).

Σε πρόσφατες έρευνες για τις απομακρύνσεις από οικισμούς εξαιτίας δασικών πυρκαγιών, δίνεται προσοχή στο συνδυασμό διαφορετικών υπολογιστικών μοντέλων έτσι ώστε κατά τη λήψη αποφάσεων, να λαμβάνονται υπόψη οι ανθρώπινες αλλά και φυσικές διαστάσεις του προβλήματος (Beloglazov et al. 2016, Li et al. 2018).

Δεδομένα σχετικά με οργανωμένες απομακρύνσεις είναι περιορισμένα και διάσπαρτα (Siam et al. 2022) ενώ **σε πολύ λίγες μελέτες αναφέρονται στοιχεία σχετικά με τον «απαιτούμενο για την απομάκρυνση χρόνο»** (Evacuation Time Estimate: ETE) τα οποία όμως κάποιες φορές είναι υποθέσεις των αναλυτών, παρά εμπειρικά δεδομένα από πολίτες οι οποίοι απομακρύνθηκαν επιτυχώς από οικισμούς (Cova and Johnson 2002, Beloglazov et al. 2016, León and March, 2017, Veeraswamy et al. 2018, Li et al. 2018).

Για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων, έχουν ευρέως χρησιμοποιηθεί πολλά υπολογιστικά μοντέλα για την προσομοίωση της κυκλοφορίας (Cova and Johnson 2002), την προληπτική

ενεργοποίηση και δράση με βάση ορόσημα (Cova et al. 2005, Li et al. 2018, Mitchell et al. 2023), και την εξάπλωση της πυρκαγιάς (Beloglazov et al. 2016, Li et al. 2018).

Ως «ορόσημα» καλούμε τα σημεία ή τις περιοχές που θεωρείται ότι ενεργοποιούν την κινητοποίηση για την απομάκρυνση όταν προσεγγιστούν από τη δασική πυρκαγιά. Άλλοτε πάλι διερευνώνται και προτείνονται μέθοδοι που ενσωματώνουν και συνδέουν διαφορετικά μοντέλα τα οποία προσομοιάζουν την κίνηση των οχημάτων και τη συμπεριφορά της φωτιάς, επεξεργάζονται μεγάλο όγκο δεδομένων και αξιοποιούν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ), με στόχο τη βελτίωση του σχεδιασμού απομακρύνσεων από οικισμούς εξαιτίας δασικών πυρκαγιών (Li 2020). Ένα από τα πιθανά οφέλη αυτής της προσέγγισης είναι η ανάδειξη οροσήμων (Li et al. 2018).

Όσοι δημιουργούν και αναπτύσσουν μοντέλα για την απομάκρυνση πολιτών από οικισμούς, αναγνωρίζουν το ότι **εκείνοι που αποφασίζουν και υλοποιούν την απομάκρυνση πρέπει να μπορούν να κατανοήσουν το αν και πότε η πυρκαγιά θα απειλήσει τον οικισμό** και το πως θα αποκριθούν οι πολίτες σ' ένα τέτοιο ενδεχόμενο (Lindell et al. 1985, Lindell and Perry 1992, Mileti 1975). Η απόκριση δεν οδηγεί οπωσδήποτε στην απόφαση για απομάκρυνση, αλλά στην λήψη λογικών αποφάσεων και την υλοποίηση ενεργειών ανάλογα με την κατάσταση. Δηλαδή **αν τεκμηριώνεται ότι η πιο ασφαλής επιλογή είναι η παραμονή στον οικισμό, τότε αυτή θα πρέπει να είναι και η απόφαση.**

Η απομάκρυνση των πολιτών από οικισμούς ή χωριά είναι μία σύνθετη διαδικασία (Li 2020) και εκείνοι που την εισηγούνται ή/και την υλοποιούν, πριν προβούν στις σχετικές ενέργειες χρειάζεται να λαμβάνουν υπόψη πολλούς παράγοντες όπως τον ρυθμό εξάπλωσης της πυρκαγιάς, τη **διαδρομή που θα ακολουθήσουν όσοι θέλουν να απομακρυνθούν** και την εκτιμώμενη κυκλοφορία των οχημάτων (Cova et al. 2011). **Η μη έγκαιρη, καθυστερημένη απόφαση για απομάκρυνση όταν δεν υπάρχει χρόνος για κάτι τέτοιο, μπορεί να οδηγήσει σε δυστυχήματα** (Anguelova et al. 2010).

Επίσης, **η παρουσία καπνού στο δρόμο μπορεί να προκαλέσει αξιοσημείωτη μείωση της ταχύτητας μετακίνησης** και να αυξήσει το χρόνο που απαιτείται για την απομάκρυνση, υπογραμμίζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την ανάγκη για συμπερίληψη αυτού του παράγοντα στην μοντελοποίηση της κυκλοφορίας των οχημάτων κατά την απομάκρυνσή τους από ζώνες μίξης δασών- οικισμών σε σενάρια πιθανών δασικών πυρκαγιών (Intini et al. 2022).

Ανεπαρκής προετοιμασία για την απομάκρυνση των πολιτών που ζουν σε μια ζώνη μίξης δασών οικισμών ή σε ένα χωριό, από πρακτική άποψη, σημαίνει κατ' ελάχιστον:

α) έλλειψη ενημέρωσης των πολιτών για τον τρόπο με τον οποίον μπορούν να απομακρυνθούν εγκαίρως από τον οικισμό και να φτάσουν με ασφάλεια στην κατά περίπτωση επιλεγμένη περιοχή και

β) ανεπαρκής φέρουσα ικανότητα του οδικού δικτύου που συχνά είναι στενό σε περιοχές ή/και περίξ χωριών και οικισμών. Για παράδειγμα, **κάποιοι οικισμοί έχουν μόνο μία έξοδο** (Cova

and Johnson 2002, Cova et al. 2009) που είτε έχει μικρή φέρουσα ικανότητα (δεν αρκεί για να χωρέσει όλα τα οχήματα που βρεθούν ταυτόχρονα εκεί) είτε μπορεί να μην είναι προσπελάσιμη λόγω της προσέγγισης της πυρκαγιάς.

Φέρουσα ικανότητα (capacity) καλείται η μέγιστη ροή που μπορεί να υποστηριχθεί από μια εγκατάσταση (ή τμήμα αυτής). Ροή (flow) ορίζεται ο αριθμός των ανθρώπων που περνά από μία προσδιορισμένη διατομή, στη μονάδα του χρόνου. Μια περιοχή με μειωμένη φέρουσα ικανότητα καλείται στενωπός (bottleneck). Στις στενωπούς, λαμβάνει χώρα κυκλοφοριακή συμφόρηση αν η εισερχόμενη ροή είναι μεγαλύτερη από τη φέρουσα ικανότητά τους. **Η στενή περιοχή μπορεί να είναι δομική και μόνιμη ή να είναι εφήμερη, πρόσκαιρη, έχοντας δημιουργηθεί για παράδειγμα από την ακινητοποίηση ενός οχήματος.** Στο δυστύχημα του Pedrogão Grande, στην Πορτογαλία το 2017, πολλοί άνθρωποι παγιδεύτηκαν και έχασαν τη ζωή τους στην προσπάθειά τους να απομακρυνθούν μέσω οδών στις οποίες προκλήθηκε κυκλοφοριακή συμφόρηση.

Πολλά πυκνοκατοικημένα χωριά που απειλούνται από ενδεχόμενη πυρκαγιά έχουν σχετικά μικρό αριθμό εξόδων χαμηλής φέρουσας ικανότητας, οι οποίες μπορεί να μην επιτρέπουν στους κατοίκους να απομακρυνθούν στην περίπτωση που η πυρκαγιά εξαπλώνεται με υψηλούς ρυθμούς οπότε και δεν υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χρόνος για ασφαλή απομάκρυνση. Επιπλέον, **κάποιο σημείο της διαδρομής αρκετά μακριά από τον οικισμό μπορεί να είναι εξαιρετικά υψηλής επικινδυνότητας.** Ρεματιές στις οποίες μπορεί να εκδηλωθεί εκρηκτική συμπεριφορά της φωτιάς, είναι πιθανό να απειλήσουν σοβαρά πολίτες οι οποίοι δεν έχουν γνώσεις για τις δασικές πυρκαγιές.

Επίσης, οι καθυστερημένες ειδοποιήσεις για απομάκρυνση, μπορεί να οδηγήσουν σε μη έγκαιρη απομάκρυνση των κατοίκων, αυξάνοντας την ανησυχία, τον πανικό και την πιθανότητα εκδήλωσης επικίνδυνων καταστάσεων (Haynes et al. 2010).

Από επιστημονική άποψη, ο χρόνος που χρειάζονται οι πολίτες μέχρι και την έναρξη της απομάκρυνσης, ισούται με το χρόνο που χρειάζονται για να μάθουν (πληροφορηθούν) το ότι χρειάζεται να απομακρυνθούν, το χρόνο που χρειάζονται για να αποφασίσουν να απομακρυνθούν και το χρόνο που χρειάζονται για να ξεκινήσουν τη διαδικασία απομάκρυνσης (Pishahang et al. 2022).

Η δημιουργία αλγορίθμων (αλληλουχίες λογικών βημάτων) για την υποστήριξη της λήψης **αποφάσεων σχετικά με την υλοποίηση ή μη οργανωμένων απομακρύνσεων** και η ανάπτυξη και προσαρμογή διαδικασιών σχετικά με την έγκαιρη και ασφαλή απομάκρυνση των πολιτών, **όταν κάτι τέτοιο είναι εφικτό**, από οικισμούς, χωριά και ζώνες μίξης δασών-οικισμών, είναι απαραίτητες.

Με άλλα λόγια, **το ερώτημα που ποτέ δεν πρέπει να αγνοείται και χρειάζεται οπωσδήποτε απάντηση, είναι το «αν υπάρχει χρόνος για οργανωμένη απομάκρυνση».** Σε αρκετές

περιπτώσεις, **η ανάλυση δείχνει ότι κάτω από κάποιες συνθήκες** καιρού, τοπογραφίας και βλάστησης, **δεν υπάρχει χρόνος για ασφαλή οργανωμένη απομάκρυνση.**

Το δεύτερο ερώτημα είναι αν είναι ασφαλής ή **κατά μόνας απομάκρυνση ή πόσο υψηλή είναι η πιθανότητα να μην είναι ασφαλής η κατά μόνας απομάκρυνση.** Υπενθυμίζεται ότι συνήθως οι πολίτες λαμβάνουν το μήνυμα από το 112 και αποφασίζουν να απομακρυνθούν με ιδιωτικό μεταφορικό μέσο, συχνά όταν η πυρκαγιά είναι «ήδη αρκετά κοντά».

Η έλλειψη προετοιμασίας των πολιτών και η μη επίγνωση της κατάστασης, εξηγεί το γιατί οι πολίτες συνήθως περιμένουν έως ότου η πυρκαγιά φτάσει κοντά στα σπίτια. Όμως, σε περιπτώσεις δασικών πυρκαγιών υψηλής έντασης, η φτωχή πληροφόρηση των πολιτών, η αδυναμία των φορέων να καθοδηγήσουν τη διαδικασία οργανωμένης απομάκρυνσής τους και η συνακόλουθη κατά μόνας απομάκρυνση της τελευταίας στιγμής, από αρκετούς πολίτες, αυξάνει την έκθεση των πολιτών στην πυρκαγιά από την οποία προσπαθούν να ξεφύγουν (Rodrigues et al. 2022).

Μερικά από τα ερωτήματα που συχνά απασχολούν τους πολίτες είναι:

- «Να φύγουν ή όχι» ;
- «Πότε πρέπει να φύγουν»;
- «Να φύγουν περπατώντας ή οδηγώντας»;
- «Αν δεν προλάβουν να φύγουν, τι μπορούν να κάνουν»;

Ακόμη και σήμερα στην Ελλάδα, οι περισσότεροι από τους πολίτες, στις περισσότερες περιπτώσεις δασικών πυρκαγιών που πλησιάζουν την περιοχή στην οποία βρίσκονται, δεν έχουν τις γνώσεις και την εμπειρία που χρειάζονται, για να αποφύγουν τη πιθανή λήψη λανθασμένης απόφασης απομάκρυνσης, η οποία μπορεί να τους εκθέσει σε σοβαρό κίνδυνο.

Όμως η ενεργός συμμετοχή των κατοίκων αποτελεί βασικό συστατικό της ρεαλιστικής διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών (Ξανθόπουλος κ.α. 2020, Αθανασίου και Ξανθόπουλος 2021, Xanthopoulos et al. 2022), με βραχυπρόθεσμα ορατά και μετρήσιμα οφέλη. Ενημερωμένοι πολίτες, που γνωρίζουν πως να προστατευτούν και έχουν προετοιμάσει τις κατοικίες τους, δημιουργούν συνθήκες στις οποίες οι δασοπυροσβέστες έχουν περισσότερες επιλογές και ελευθερία κινήσεων (Αθανασίου 2019). Οι διεξοδικές συζητήσεις που χαρακτηρίζονται από την παράθεση επιχειρημάτων και την απαραίτητη τεκμηρίωση μεταξύ των φορέων και των πολιτών τοπικά, επιτρέπουν την ουσιαστική προσέγγιση σημαντικών επί μέρους θεμάτων (Ξανθόπουλος 2016, 2020), όπως αυτό της οργανωμένης απομάκρυνσης πολιτών από οικισμούς ή της αξιοποίησης των υπηρεσιών επικοινωνιών έκτακτης ανάγκης.

Όπως ήδη έχει σημειωθεί, οι διαδικασίες για την οργανωμένη απομάκρυνση πολιτών, από ζώνες μίξης δασών-οικισμών οι οποίες απειλούνται από δασική πυρκαγιά, είναι συχνά πολύ σύνθετες και σε περίπτωση σοβαρών αστοχιών μπορεί να καταλήξουν σε ατυχήματα ή δυστυχήματα. Η χαμηλή αυτοπεποίθηση των πολιτών σχετικά με την ανθεκτικότητα των

κτιρίων στη φωτιά (Almeida et al. 2022) και η έλλειψη γνώσεων, μπορεί κάποιες φορές να «τους παρακινεί» να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους, θέτοντας τους εαυτούς τους σε κίνδυνο, αν κατά τη διαδικασία της απομάκρυνσης υπάρξουν λάθη και σοβαρές αστοχίες. Από την άλλη πλευρά, η πεποίθηση ότι η ιδιοκτησία είναι καλά προετοιμασμένη, τόσο που δεν χρειάζεται υπεράσπιση από πυροσβέστες, έχει βρεθεί να συνδέεται σημαντικά με την απόφαση του ιδιοκτήτη να μείνει και να την υπερασπιστεί από το να απομακρυνθεί (Stasiewicz and Pavaglio 2021).

Εκπαίδευση, δυνατότητες επίγνωσης της κατάστασης, κατάρτιση, εμπιστοσύνη και **δημιουργική συνεργασία ανάμεσα στους ειδικούς, τους φορείς και τους πολίτες είναι προϋποθέσεις της δημιουργίας ανθεκτικών κοινοτήτων** (McCaffrey et al. 2012, Mort et al. 2020, Pastor et al. 2022). Με την κατάλληλη ενημέρωση, κατάρτιση και υποστήριξη, οι ιδιοκτήτες των κατοικιών μπορούν να εκτιμήσουν τον κίνδυνο καταστροφής των κατοικιών τους και να καταλάβουν ποια είναι τα προληπτικά μέτρα για τη σημαντική μείωσή του (Ξανθόπουλος κ.α. 2021).

Ενώ η απομάκρυνση έχει μελετηθεί για δεκαετίες στο πλαίσιο διαχείρισης πολλών κινδύνων (Perry 1985, Vogt and Sorensen 1992, Tierney et.al. 2001, Dow and Cutter 2002, Dash and Gladwin 2007), δεν έχει δοθεί μεγάλη σημασία στην επιλογή της «επιτόπου εύρεσης καταφυγίου» στις περιπτώσεις δασικών πυρκαγιών (Sorensen et al. 2004).

Σε χώρες που τα σπίτια είναι ξύλινα και άρα εύφλεκτα, αυτά όχι μόνο δεν μπορούν να αποτελέσουν καταφύγιο για τους πολίτες αλλά είναι και μέρος της καύσιμης ύλης καθώς η πυρκαγιά δεν εξαπλώνεται μόνο στη δασική βλάστηση αλλά και από σπίτι σε σπίτι (Marangides et al. 2021, Ager et al. 2019, Wong et al. 2020). Η πυρκαγιά Camp Fire στην Καλιφόρνια των Η. Π.Α. τον Νοέμβριο του 2018, η πιο καταστροφική και θανατηφόρα στην ιστορία της Πολιτείας, είναι μια τέτοια χαρακτηριστική περίπτωση. Η εγγύτητα των ξύλινων εύφλεκτων σπιτιών, έχει φανεί μέχρι σήμερα ότι αυξάνει την τρωτότητα (Cohen 2000a, Knapp et al. 2021, Troy et al. 2022) των οικισμών. Μία από τις αιτίες καταστροφής των κατασκευών, από πυρκαγιές στις ζώνες μίξης δασών-οικισμών, είναι η ανάφλεξη από καύτρες οι οποίες προέρχονται όχι μόνο από την καιόμενη βλάστηση αλλά και από τις καιόμενες κατασκευές (Hakes et al. 2019).

Ο όρος «καταφύγιο» αναφέρεται σε οποιοδήποτε ανθεκτικό στη δασική πυρκαγιά κτίριο μπορεί να προστατέψει όποιον παραμείνει μέσα σε αυτό κατά το πέρασμα της πυρκαγιάς από την περιοχή. Με τον όρο «καταφύγιο» αναφερόμαστε σε μια κατασκευή, εντός της απειλούμενης περιοχής που προσφέρει κάποιον βαθμό προστασίας από την άμεση επίδραση της φωτιάς. Είναι χρήσιμο να διαχωρίσουμε το «καταφύγιο» που είναι ένα μέσο που προστατεύει άμεσα και «επί τόπου» τους πολίτες από την πυρκαγιά, από τον ασφαλή χώρο που αποτελεί τον προορισμό της απομάκρυνσης, που είναι συνήθως εγκαταστάσεις συγκέντρωσης και φροντίδας, όπως ξενοδοχεία ή κλειστοί αθλητικοί χώροι εκτός της απειλούμενης περιοχής.

Στις Η.Π.Α. χρησιμοποιείται ο όρος «επί τόπου εύρεση καταφυγίου» (shelter-in-place:SIP). Αν και το «επί τόπου καταφύγιο» είναι περισσότερο γνωστό στο πλαίσιο των σχετικών με χημικά ατυχήματα εκτάκτων περιστατικών και αναγκών (Sorensen et al. 2004), ολοένα και περισσότερο εμφανίζεται στα σχέδια ετοιμότητας για δασικές πυρκαγιές (Rancho Santa Fe Fire Protection District (RS-FFPD) 2004; Santa Barbara County Fire Department (SBCFD) 2004). Υπάρχουν ποικίλες προσεγγίσεις για την «επί τόπου εύρεση καταφυγίου». Για παράδειγμα στην Αυστραλία, η φράση «Προετοιμάσου, μείνε και υπεράσπισε» (prepare, stay, and defend: PSD) αναφέρεται στην περίπτωση που οι κάτοικοι επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν τα σπίτια τους ως καταφύγια και στη συνέχεια ενεργούν για να τα προστατέψουν (Handmer and Tibbits 2005), έχοντας όμως εκ των προτέρων μελετήσει τις τακτικές και έχοντας προετοιμαστεί κατάλληλα. Πολύ συχνά, στον όρο «επί τόπου εύρεση καταφυγίου» «περιλαμβάνεται» και η αυτοπροστασία και η προστασία της περιουσίας (Cova et al 2009). Δηλαδή στις περισσότερες περιπτώσεις, οι κάτοικοι επιλέγουν να αξιοποιήσουν το ίδιο τους το σπίτι ως καταφύγιο και παράλληλα να το προστατέψουν από την πυρκαγιά.

Στην Αυστραλία, η πολιτική με την ονομασία “Μένεις και υπερασπίζεσαι ή φεύγεις νωρίς” που θεσπίστηκε για να μειώσει τον αριθμό των απομακρύνσεων «της τελευταίας στιγμής» και να αυξήσει την πιθανότητα μη καταστροφής του σπιτιού, έχει βελτιώσει την αντίληψη των κατοίκων σχετικά με τον ρόλο που μπορεί να παίξει το σπίτι ως καταφύγιο (McLennan et al. 2019).

Σε οικισμούς που αποτελούνται από ξύλινα και γενικά εύφλεκτα σπίτια, η επιλογή καταφυγής σε ανθεκτικές κατασκευές είναι σχεδόν ανύπαρκτη, οπότε η μοναδική επιλογή των πολιτών είναι η απομάκρυνση που δυστυχώς πολλές φορές είναι αδύνατον να είναι έγκαιρη οπότε δεν είναι ασφαλής. Έχουν τεκμηριωθεί ατυχήματα, τραυματισμοί και θάνατοι πολιτών από πυρκαγιές, κατά μήκος των διαδρομών διαφυγής και παγιδεύσεις πυροσβεστών επίσης ακόμη και σε κύριες οδικές αρτηρίες.

Η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιών που εξαπλώνονται ταχύτατα και απαιτούν μεγάλης κλίμακας απομακρύνσεις «της τελευταίας όμως στιγμής» φαίνεται πως αυξάνεται στις Η.Π.Α., μαζί με τη διακινδύνευση των πολιτών. Ανάλογα με τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά κατά μήκος των διαδρομών που ακολουθούνται για την απομάκρυνση αλλά και με τις μετεωρολογικές συνθήκες και τη βλάστηση, αυξάνεται δραματικά η πιθανότητα παγιδεύσεων, τραυματισμών (Link and Maranghides 2023) και θανάτων.

Η ανάγκη να προστατευθούν οι πολίτες κατά την απομάκρυνσή τους, επηρεάζει σημαντικά και εμποδίζει τις επιχειρήσεις δασοπυρόσβεσης, οδηγώντας σε επιπρόσθετη εξάπλωση της πυρκαγιάς και επιπλέον κατεστραμμένες κατασκευές και υποδομές. Συνήθως, η πυρκαγιά συνεχίζει να εξαπλώνεται, να επηρεάζει και να απειλεί όλο και περισσότερες κατοικημένες περιοχές. Η πυρκαγιά στις ζώνες μίξης δασών-οικισμών, «αφήνει επίσης πίσω της» εγκαταλελειμμένα φλεγόμενα οχήματα και καμένους ή φλεγόμενους στύλους του δικτύου

μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και πεσμένες γραμμές μεταφοράς (καλώδια) που φράζουν (κλείνουν) τους δρόμους για ώρες, επηρεάζοντας σοβαρά την απομάκρυνση των πολιτών και την επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα των πρώτων ανταποκριτών.

Παρόλη όμως την αντικειμενική αδυναμία των πολιτών σε πολιτείες των Η.Π.Α. να παραμείνουν σε οικισμούς που ήταν εξαιρετικά πιθανό να καούν ολοσχερώς, καθώς αποτελούνταν από εύφλεκτα σπίτια, στο παρελθόν κάποιοι κάτοικοι έχουν επιλέξει να αναζητήσουν καταφύγιο εντός των οικισμών παρά να προσπαθήσουν να απομακρυνθούν από αυτούς, συγκεκριμένα στις πυρκαγιές Cedar Fire το 2003, Witch Creek Fire το 2007 και Tea Fire το 2008 στην California, (CBS 2007, Taxin 2008). Σε άλλες περιπτώσεις, οι πολίτες επέλεξαν, μετά από σχετική παραίνεση, να παραμείνουν μέσα σε εγκαταστάσεις παρά να απομακρυνθούν, καθώς ο χώρος γύρω από αυτές ήταν καθαρισμένος από βλάστηση, ενώ οι οδοί για την έξοδο από εκεί, ήταν πολύ πιθανό να αποκλειστούν από τη δασική πυρκαγιά (Blackwell and Tuttle 2003, Mutch 2007).

Η εύρεση καταφυγίου εντός του οικισμού που απειλείται από τη πυρκαγιά είναι μια λογική και πραγματοποιήσιμη επιλογή ενώ **σε κάποιες περιπτώσεις είναι η μοναδική επιλογή** διότι ένα ανθεκτικό στην πυρκαγιά κτίριο μπορεί να προστατέψει όποιον παραμένει μέσα σε αυτό κατά το πέρασμα της πυρκαγιάς από την περιοχή στην οποία βρίσκεται, **αρκεί να έχει κλείσει εγκαίρως και ερμητικά παράθυρα, παντζούρια και πόρτες**, έτσι ώστε να μην εισέλθουν εντός του κτιρίου, καπνός, καύτρες και καυτά αέρια (βλ. Παράρτημα 2). Στις Μεσογειακές χώρες του Ευρωπαϊκού νότου, τα σπίτια επηρεάζονται από τις πυρκαγιές αλλά συχνά δεν καταστρέφονται (Caballero 2004). Αποτελούν, δε, ένα πραγματικό καταφύγιο, όταν διατηρούνται σε καλή κατάσταση και στην αυλή τους δεν υπάρχουν εύφλεκτα υλικά (Ribeiro et al. 2020).

Όταν δεν υπάρχει χρόνος για ασφαλή απομάκρυνση και οι πολίτες είναι ουσιαστικά παγιδευμένοι για κάποιο χρονικό διάστημα εντός των οικισμών, η ύπαρξη ανθεκτικών κτιρίων τα οποία λειτουργούν ως καταφύγια ή η ύπαρξη οργανωμένων καταφυγίων γι' αυτό το σκοπό, είναι ζωτικής σημασίας.

Η καταφυγή εντός ανθεκτικών στη δασική πυρκαγιά κτιρίων, είναι η ενδεδειγμένη επιλογή όταν η απομάκρυνση θεωρείται υπερβολικά επικίνδυνη επιλογή. Συνήθως, η ακριβής θέση της περιμέτρου και η ένταση μιας γρήγορα εξελισσόμενης πυρκαγιάς που πλησιάζει τον οικισμό δεν είναι γνωστές και το περιθώριο για ασφαλή απομάκρυνση μπορεί να είναι είτε επικίνδυνα μικρό ή ανύπαρκτο. Σε αυτήν την περίπτωση είναι γενικά προτιμότερο να αναζητήσει κανείς καταφύγιο εντός του οικισμού, κατά προτίμηση να αποφύγει την «περιφερειακή ζώνη» του οικισμού και να προτιμήσει το κέντρο του, παρά να διακινδυνεύσει να εγκλωβιστεί από την πυρκαγιά κατά την προσπάθεια απομάκρυνσης.

Στην Ελλάδα, τα περισσότερα κτίρια είναι δομημένα από άφλεκτα υλικά (Xanthopoulos et al. 2011) όπως τούβλα, πέτρες και κεραμίδια στη σκεπή και έχουν φέροντα οργανισμό από

οπλισμένο σκυρόδεμα. Είναι σε γενικές γραμμές ανθεκτικά στη φωτιά αλλά κάποια από τα αδύναμα τους σημεία, όπως οι στέγες, μπορούν να πάρουν φωτιά από καύτρες. Εκτός από το πισσόχαρτο και τον ξύλινο σκελετό της στέγης, ξύλινος είναι συχνά και ο σκελετός των παραθύρων και οι πόρτες κάποιων σπιτιών (Xanthopoulos et al. 2003).

Από τη σύγκριση της κατάστασης στις Μεσογειακές χώρες του Ευρωπαϊκού νότου με την πραγματικότητα στις Η.Π.Α. και την Αυστραλία, προκύπτει ότι στους οικισμούς της Μεσογειακής Ευρώπης που η πυκνότητα των κτιρίων είναι υψηλή, η διαθέσιμη προς καύση αγροδασική βλάστηση είναι μειωμένη (Xanthopoulos et al. 2011) και η διάδοση της φωτιάς δε διευκολύνεται, εξαιτίας των χαρακτηριστικών των δομικών υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δομικών στοιχείων του εξωτερικού τμήματος των σπιτιών. Παρόλα αυτά, κτίρια στην Μεσογειακή Ευρώπη έχουν υποστεί ζημιές ή καταστραφεί από πυρκαγιές στις ζώνες μίξης δασών-οικισμών, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις αυτό είναι συνέπεια της ανάφλεξης υλικών στο εσωτερικό του κτιρίου επειδή η φωτιά κατάφερε να εισέλθει στα κτίρια από ανοίγματα ή από αδύναμα σημεία (Caballero 2004, Xanthopoulos et al. 2011). όπως τα παράθυρα, η πόρτα, η καμινάδα, ο εξαερισμός, η στέγη ή οι υδρορροές.

Σε γενικές γραμμές, οι πυρκαγιές σε ζώνες μίξης δασών-οικισμών στις Η.Π.Α. και στην Αυστραλία, καταστρέφουν μεγάλους αριθμούς κτιρίων και μόνο μερικά παραμένουν όρθια, με κάποιες φθορές (Quarles et al. 2013), ενώ στην Μεσογειακή Ευρώπη, από τα κτίρια που απειλούνται από την πυρκαγιά, πολύ λίγα καταστρέφονται (Caballero 2004), κυρίως εκείνα με χαμηλές προδιαγραφές κατασκευής.

Πολλές μελέτες έχουν ως κύριο αντικείμενο την τρωτότητα των κτιρίων στις δασικές πυρκαγιές (Caballero and Beltran 2003, Lampin-Maillet et al. 2009, Ganteaume and Jappiot 2014, Penmann et al. 2015, Mhawey et al. 2017, Papakosta et al. 2017, Oliveira et al. 2018, Ghorbanzadeh et al. 2019, Andersen and Sugg 2019) καθώς και τα χαρακτηριστικά των κτιρίων που σχετίζονται με την τρωτότητά τους (Foote et al. 1991, Ramsay et al. 1996, Cohen 2000b, Leonard and Bowditch 2003, Xanthopoulos 2004, Blanchi et al. 2006, Mitchell and Patashinik 2007, FEMA 2008, Leonard et al. 2009, Australian Standards 2009, Lampin-Maillet 2009, Xanthopoulos et al. 2011, Maranghides et al. 2013, Quarles et al. 2010, 2013, Laranjeira and Cruz 2014, Alexandre et al. 2016a,b, Galiana-Martin 2017, Institute for Business and Home Safety (IBHS) 2017, Syphard et al. 2017, Ghorbanzadeh et al. 2019, Papalou and Baros 2019, Syphard and Keeley 2019, Vacca et al. 2020). Μία αξιοσημείωτη σχετική ανασκόπηση έχει γίνει από τους Parathoma-Kohle κ.σ. (2022) στο πλαίσιο εργασίας για τη δημιουργία δείκτη τρωτότητας των κτιρίων στις δασικές πυρκαγιές.

Στην Ελλάδα, οι καύτρες είτε α) **εισχωρούν στα κτίρια από μικρά ή μεγάλα ανοίγματα** είτε β) **συσσωρεύονται σε εσοχές του κτιρίου και προκαλούν αναφλέξεις**, οδηγώντας τις φλόγες εντός του κτιρίου.

Οι καύτρες εισέρχονται στο κτίριο από α) **ανοιχτά παράθυρα** (Xanthopoulos et al. 2003 Laranjeira and Cruz 2014), β) από **φρεάτια εξαερισμού** (Quarles and TenWolde 2004, Texas A&M Forest Service 2012), ειδικά από όσα δεν προστατεύονται από σίτες (Bell 1985, Blanchi et al. 2006) είτε αυτά βρίσκονται σε σοφίτες, σε οροφές ναών ή στη βάση κτιρίων ως θυρίδες (Quarles and TenWolde 2004, Quarles et al. 2010), γ) από **καμινάδες** ιδιαίτερα αν απουσιάζει προστατευτική μεταλλική σίτα (Xanthopoulos 2003, Laranjeira and Cruz 2014) και δ) από **κεραμοσκεπές** στις οποίες υπάρχουν κενά, από μετακινημένα ή σπασμένα κεραμίδια.

Στο εσωτερικό των κεραμοσκεπών υπάρχει μια συνέχεια εύφλεκτων υλικών έως και το εσωτερικό του κτιρίου (Xanthopoulos et al. 2011). Μεταξύ αυτών των εύφλεκτων υλικών στο εσωτερικό των κεραμοσκεπών, είναι ο σκελετός τους, οι φτωχά συντηρημένες ξύλινες ζεύξεις αλλά και η συσσωρευμένη ενίοτε νεκρή καύσιμη ύλη (Xanthopoulos et al. 2003). Το πισσόχαρτο ή το ασφαλτόπανο που τοποθετούνται ανάμεσα στον ξύλινο σκελετό και τα κεραμίδια για την υδρομόνωση, αναφλέγονται πολύ εύκολα από τις καύτρες, οδηγώντας όλη τη στέγη στην ανάφλεξη (Xanthopoulos et al. 2011). Όταν οι υδρορροές στο γείσο των κεραμοσκεπών είναι γεμάτες με νεκρή βλάστηση (Xanthopoulos 2003, Quarles et al. 2010) μπορούν να αναφλεγούν από καύτρες (Blanchi et al. 2006) και οι φλόγες που ακουμπούν στην άκρη τους (Bell 1985) μπορούν να εισέλθουν στο εσωτερικό του σπιτιού (Quarles et al. 2010). Οι καλά συντηρημένες κεραμοσκεπές που διατηρούνται καθαρές από νεκρά καύσιμα, δεν είναι ιδιαίτερα ευάλωτες, ενώ οι τσιμεντένιες (από οπλισμένο σκυρόδεμα) στέγες που καλύπτονται επίσης από κεραμίδια είναι απολύτως ανθεκτικές στη φωτιά (Xanthopoulos et al. 2011).

Η νεκρή βλάστηση όπως πευκοβελόνες, φύλλα ή ξερά χόρτα, τείνει να συσσωρεύεται σε εσοχές των κτιρίων, επιτρέποντας τη δημιουργία σημειακών πυρκαγιών από καύτρες, που μπορούν να εξαπλωθούν σε κοντινά εύφλεκτα στοιχεία του κτιρίου. Εύφλεκτα τμήματα στο εξωτερικό του κτιρίου όπου οι καύτρες μπορούν να συσσωρευτούν, είναι πιθανό να αναφλεγούν και να συμβάλουν στην εξάπλωση φωτιάς. Από συσσώρευση καυτρών στην εσοχή του περβαζιού και σε κενά γύρω από το πλαίσιο του παραθύρου (Blanchi et al. 2006), μπορεί να προκληθεί ανάφλεξη του ξύλου που μπορεί να οδηγήσει σε θραύση του γυαλιού του τζαμιού (υαλοπίνακα) (Blanchi and Leonard 2005, Ramsay et al. 1996).

Τα κλειστά παράθυρα και παντζούρια μπορούν επίσης να είναι αδύναμο σημείο του κτιρίου, ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα (Bell 1985, Ramsay et al. 1996), αλλά και το πλαίσιό τους (Fairbanks and Ingalsbee 2006, Xanthopoulos et al. 2011) και ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονται, δηλαδή ανάλογα με το πόσο συντηρημένα είναι (Blanchi and Leonard 2005).

Τα κλειστά παντζούρια από βινύλιο ή τα κλειστά αλλά όχι καλά συντηρημένα, παλιά ξύλινα παντζούρια είναι επίσης αδύναμα σημεία (Xanthopoulos et al. 2011), όταν τα ακουμπούν οι φλόγες (Blanchi and Leonard 2005) ή όταν εκτίθενται σε ακτινολογούμενη θερμότητα (Bell 1985; Ramsay et al. 1996) από τις φλόγες του μετώπου της πυρκαγιάς ή από καιόμενα στοιχεία

πέριξ της οικίας που μπορούν τελικά να προκαλέσουν τη θραύση του γυαλιού του παραθύρου, επιτρέποντας την είσοδο της φωτιάς στο κτίριο (Texas A&M Forest Service 2012). Το βινύλιο του παντζουριού μπορεί να λιώσει οπότε οι φλόγες να προκαλέσουν θραύση του γυαλιού (Fairbanks and Ingalsbee 2006), επιτρέποντας στη φωτιά να εισέλθει στο κτίριο. Στην περίπτωση που υπάρχουν μεταλλικές σίτες (Bell 1985) η ανθεκτικότητα αυξάνεται.

Επιπλέον, ο τύπος του γυαλιού (Blanchi and Leonard 2005), οι διαστάσεις των παραθύρων (Ramsay et al. 1996, Quarles et al. 2010) και/ή ο αριθμός των τζαμιών (υαλοπινάκων) (Ramsay et al. 1996, Caballero 2004, Xanthopoulos et al. 2011) μπορούν επίσης να επηρεάσουν την τρωτότητα των κτιρίων. Τα διπλά τζάμια εμποδίζουν τη διάδοση της φωτιάς στο εσωτερικό του κτιρίου. Συνήθως το πρώτο τζάμι δεν αντέχει και σπάει αλλά το δεύτερο (εσωτερικό) τζάμι αντέχει και δεν σπάει (Caballero 2004, Xanthopoulos et al. 2011, Texas A&M Forest Service 2012, Colorado Springs Fire Department 2013). Τέλος, τα πυράντοχα παντζούρια παραθύρων από αλουμίνιο ή χάλυβα, τα οποία είναι ερμητικά κλειστά (μανταλωμένα) παρέχουν τη βέλτιστη προστασία στα τζάμια των παραθύρων.

Εν κατακλείδι και σχετικά με την απομάκρυνση (οργανωμένη ή μη) πολιτών από οικισμούς «για λόγους προστασίας από εξελισσόμενη ή επικείμενη καταστροφή εξαιτίας δασικών πυρκαγιών», είναι σημαντικό να σημειώσουμε τα εξής:

Για όλες τις περιπτώσεις απομάκρυνσης πολιτών από οικισμούς, υπάρχουν αρκετοί «τροποποιήσιμοι» και «μη τροποποιήσιμοι» παράγοντες που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του περιστατικού και με την αντίδραση και τη συμπεριφορά των πολιτών, προσδιορίζοντας εν τέλει την αποδοτικότητα της απομάκρυνσης.

Μη τροποποιήσιμοι παράγοντες, παράγοντες δηλαδή τους οποίους δεν μπορούμε να αλλάξουμε, είναι: α) η ώρα έναρξης της πυρκαγιάς, β) ο καιρός, γ) η τοπογραφία της περιοχής και δ) τα χαρακτηριστικά της δασικής πυρκαγιάς, τουλάχιστον στα πρώτα στάδια της εξάπλωσής της. Βεβαίως, σε κάποιο βαθμό, τα χαρακτηριστικά της δασικής πυρκαγιάς δηλαδή η συμπεριφορά της, μπορεί εμμέσως να τροποποιηθεί εάν είναι σημαντικός ο βαθμός στον οποίον έχει λάβει χώρα διαχείριση της βλάστησης στην περιοχή ή/και εάν λάβει χώρα, εγκαίρως, αποτελεσματική δασοπυρόσβεση.

Τροποποιήσιμοι παράγοντες, δηλαδή παράγοντες τους οποίους μπορούμε να βελτιώσουμε, είναι η ώρα του εντοπισμού της πυρκαγιάς, η ώρα της αναγγελίας, η εκπαίδευση και η ετοιμότητα των πρώτων ανταποκριτών, ο τύπος της προειδοποίησης και η ώρα της ειδοποίησης των πολιτών, ο χρόνος απόκρισης των πολιτών, οι διαδικασίες της απομάκρυνσης και η εξοικείωση των πολιτών με αυτές. Όλοι αυτοί οι παράγοντες έχουν σημαντική επίδραση στη διαδικασία της απομάκρυνσης και μπορούν να βελτιωθούν. Τα κατάλληλα μοντέλα μπορούν να υποστηρίξουν τις προσπάθειες βελτίωσης οι οποίες χρειάζεται επίσης να συνοδευτούν από ουσιαστική διαβούλευση και την απαραίτητη τεκμηρίωση, μεταξύ των φορέων τοπικά, πριν από την αντιπυρική περίοδο.

4. Οικισμοί στα Ιόνια νησιά & δασικές πυρκαγιές

Οι θέση των οικισμών, των χωριών ή/και των ζωνών μίξης δασών-οικισμών, σε απότομες πλαγιές, σε κορυφογραμμές (ράχες, διάσελα ή υδροκρίτες), μέσα σε στενές κοιλάδες ή σε ρεματιές, **καθορίζουν σε κάποιο βαθμό την έκθεση τους** στις δασικές πυρκαγιές.

Η απειλή αυξάνεται σημαντικά αν υπάρχουν ρεματιές κοντά τους, από κάποια πλευρά, εκατέρωθεν ή κατάντη αυτών. Ανάλογα, δε, με τις σχετικές διευθύνσεις των ρεματιών, η κλιμάκωση της έκθεσης κάποιων οικισμών στον κίνδυνο και της διακινδύνευσής τους μπορεί να είναι εντυπωσιακή. Φλόγες που βρίσκονται κοντά ή μέσα σε ρεματιές, σε απότομες πλαγιές και κοντά σε διάσελα, μπορούν όμως να απειλήσουν πολύ σοβαρά και πολίτες που επιχειρούν να απομακρυνθούν από οικισμούς.

Επίσης, οικισμοί σε σχετικά επίπεδες περιοχές (χαμηλού υψομέτρου κοντά στη θάλασσα ή μεγαλύτερου υψομέτρου σε κάποια πλατώ) δεν είναι απίθανο να απειληθούν σοβαρά και δεν αποκλείεται ακόμη και να σαρωθούν από ενδεχόμενη πυρκαγιά είτε πολύ υψηλού ρυθμού εξάπλωσης (π.χ. σε συνθήκες θυελλώδους ή ισχυρού ανέμου) είτε πολύ υψηλής έντασης σε συνθήκες πολύ ξηρής βλάστησης μεγάλων φορτίων.

Η ανθεκτικότητα των οικισμών εξαρτάται και από τα υλικά κατασκευής των σπιτιών, των υποδομών και των δικτύων τους, από την πυκνότητα δόμησης, την πυκνότητα, τη δομή και την κατάσταση της βλάστησης γύρω από τους οικισμούς αλλά και μέσα σε αυτούς. Η ανθεκτικότητά τους εξαρτάται επίσης από το μέγεθός τους.

Από το μέγεθος ενός οικισμού επίσης, εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό η ασφάλεια πολιτών που θα επιλέξουν ή θα αναγκαστούν να μείνουν σε αυτόν. Η τιμή 250 m για τη διάμετρο του οικισμού, μπορεί να θεωρηθεί από πρακτική άποψη η ελάχιστη τιμή που εξασφαλίζει ότι τα σπίτια που βρίσκονται κοντά στο κέντρο του δεν θα έρθουν σε επαφή με τις φλόγες και το ότι οι πολίτες δεν θα εκτεθούν σε ακραίες ποσότητες θερμότητας. Ένας οικισμός με διάμετρο 100 m, ακόμη κι αν αποτελείται από πολύ ανθεκτικές αλλά σχετικά λίγες κατασκευές θα δοκιμαστεί σκληρά από την πυρκαγιά αν βρίσκεται στην πορεία της κεφαλής της. Αν επιπλέον, έως τα όρια αυτού του οικισμού υπάρχει πυκνή, συνεχής και εύφλεκτη βλάστηση και εντός του οικισμού υπάρχουν σημαντικές ποσότητες ξερών χόρτων και εύφλεκτων υλικών, τότε σε σχετικά ξηρές συνθήκες, ο οικισμός δεν θα «λουστεί» για σημαντικό χρονικό διάστημα μόνον από τον καπνό, αλλά και από μεγάλο αριθμό καυτρών που θα δημιουργήσουν έναν μεγάλο αριθμό σημειακών πυρκαγιών στις αυλές ή/και σε κάποιες από τις στέγες των σπιτιών.

Τα χαρακτηριστικά (όπως πλάτος και κλίση) και ο αριθμός των οδών προσπέλασης και των εξόδων ενός οικισμού είναι επίσης καθοριστικής σημασίας. Οι οικισμοί με μόνο μία είσοδο – έξοδο, είναι εξαιρετικά προβληματικοί από αυτή την άποψη διότι στις περισσότερες περιπτώσεις είναι οικισμοί που βρίσκονται σε απότομες πλαγιές, με σημαντικές ποσότητες αγροδασικής βλάστησης. Σε κάποιους από αυτούς τους οικισμούς φιλοξενούνται μεγάλοι

αριθμοί επισκεπτών και παραθεριστών, ημεδαπών ή αλλοδαπών, κατά την αντιπυρική περίοδο. Σε κάποιες περιπτώσεις οι μεγάλοι αριθμοί σχετίζονται και με τη διεξαγωγή μουσικών, ψυχαγωγικών ή/και θρησκευτικών εκδηλώσεων.

Η χρονική κατανομή των παραπάνω εκδηλώσεων στην αντιπυρική περίοδο και οι χώρες προέλευσης των παραθεριστών είναι δεδομένα που μπορούν να υποστηρίξουν σημαντικά την προετοιμασία αυτών των περιοχών έτσι ώστε σε περίπτωση που απειληθούν από πυρκαγιά τις νυχτερινές ή τις πρώτες πρωινές ώρες, ένα σχέδιο για την προστασία των πολιτών και του οικισμού να ενεργοποιηθεί από την τοπική αυτοδιοίκηση, τους φορείς και τους εθελοντές Πολιτικής Προστασίας.

Η δυναμική συμπεριφορά ενδεχόμενων πυρκαγιών καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο και τον βαθμό στον οποίο θα απειληθούν οικισμοί. Η απειλή διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με τους εκάστοτε συνδυασμούς συνθηκών καιρού και βλάστησης ενώ ο βαθμός δυσκολίας και η ταχύτητα της πρόσβασης των δασοπυροσβεστών στην εκάστοτε περιοχή, πρέπει επίσης να εξετάζεται. Από τους παραπάνω παράγοντες μπορεί να εκτιμηθεί ο κίνδυνος καταστροφής οικισμών ή μεμονωμένων κατοικιών και υποδομών, από αγροδοασική πυρκαγιά και εντοπίζονται περιοχές υψηλής διακινδύνευσης (επικινδυνότητας).

Οι αυτοψίες από την ομάδα μελέτης, επέτρεψαν την παράθεση μεγάλου αριθμού φωτογραφιών (Παράρτημα 1) για όλα τα νησιά του Ιονίου που μπορούν να αξιοποιηθούν σε συνδυασμό με τις επισημάνσεις του κεφαλαίου 3, τους χάρτες του Παραδοτέου 2.1.6. και τους χάρτες του παρόντος.

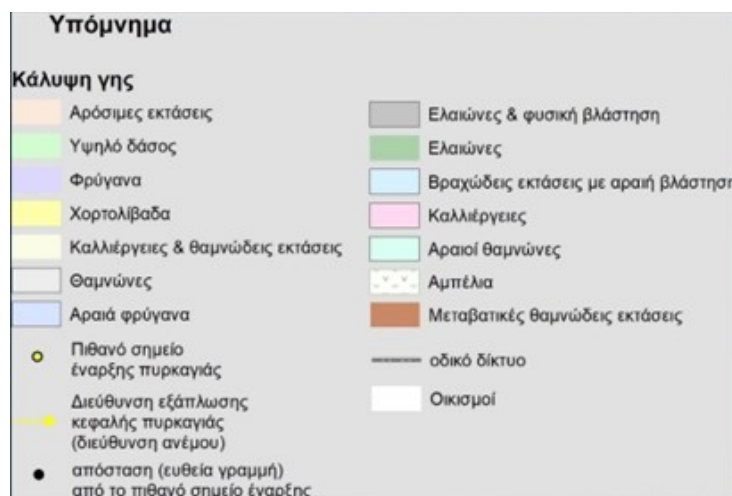
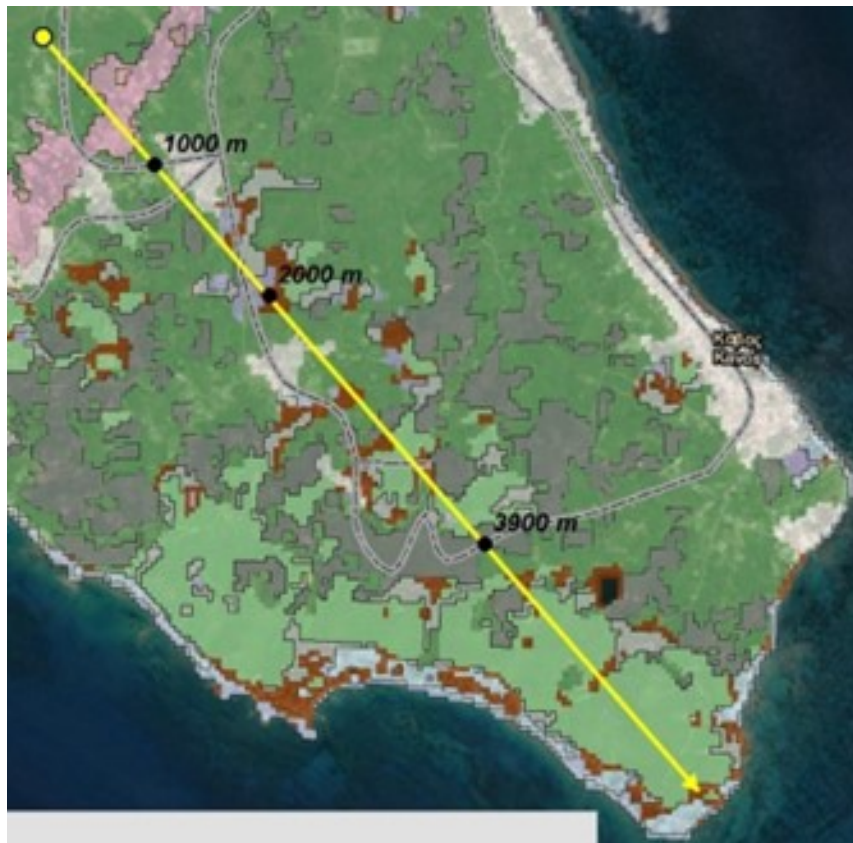
Στο παράδειγμα της Κέρκυρας (Σχήμα 4.1.), τα χωριά Νεοχώρι, Δραγωτινά και Σπαρτερά, στο νότιο τμήμα του νησιού, βρίσκονται στη διεύθυνση εξάπλωσης της κεφαλής ενδεχόμενης πυρκαγιάς. Οι καλλιέργειες που υπάρχουν κοντά στο Νεοχώρι, τα Δραγωτινά αλλά και το Παλαιοχώρι, το οποίο βρίσκεται σε περιοχή όπου σύμφωνα με το σενάριο θα εξαπλώνεται η νοτιοδυτική πλευρά της πυρκαγιάς, εάν είναι απαλλαγμένες από ξερά χόρτα θα συμβάλουν σημαντικά στην προστασία των χωριών αυτών.

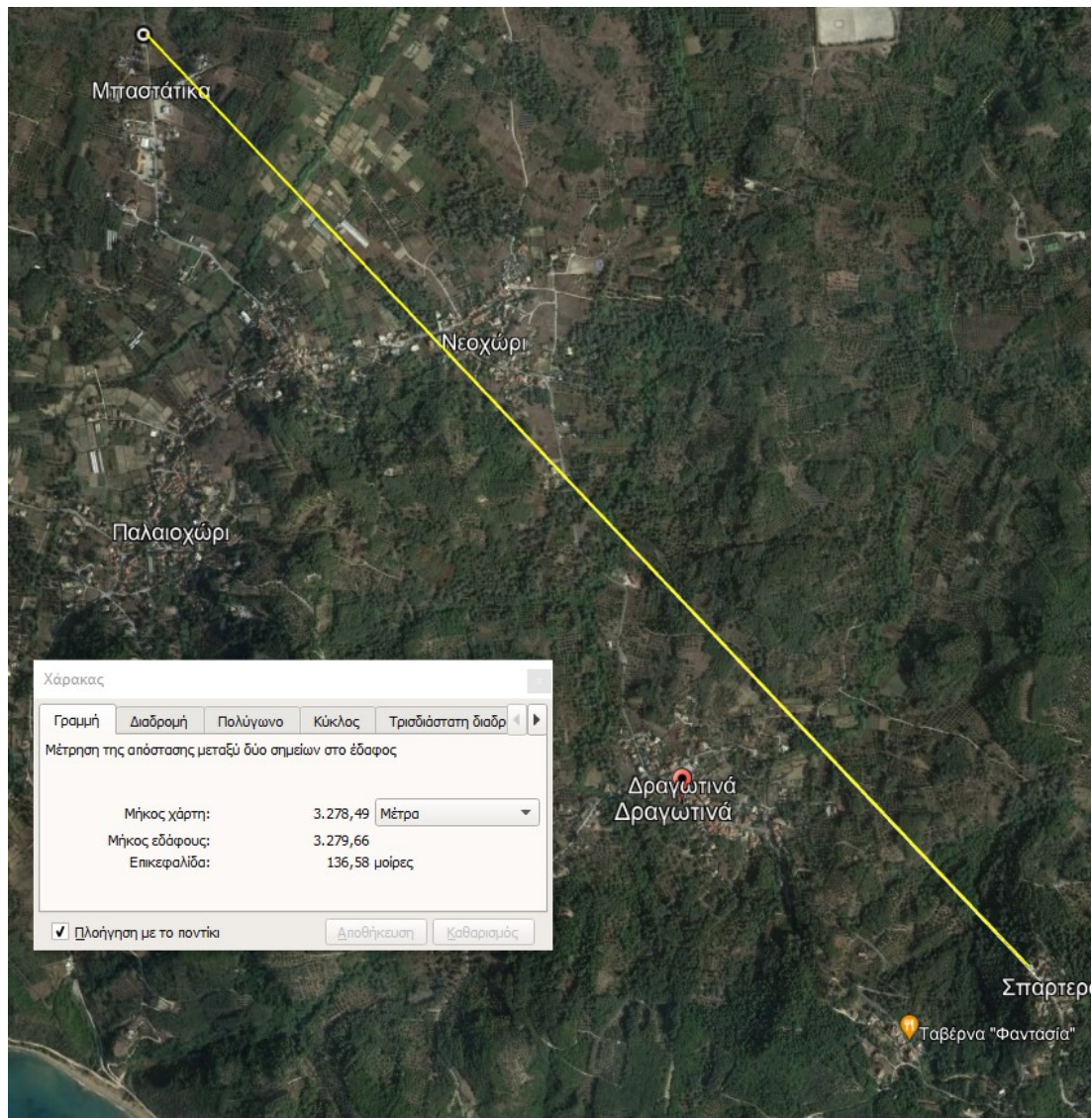
Στα Σπαρτερά, η αυξημένη επικινδυνότητα λόγω της τοπογραφίας και της αυξημένης μορφολογικής κλίσης (Σχήμα 4.2.) και της βλάστησης (Σχήμα 4.1), μπορεί να μειωθεί με τη διαχείριση των συστάδων, την αραίωση και αποκλάδωσή τους σε επιλεγμένες περιοχές. Τα κτίρια που βρίσκονται βόρεια, βορειοδυτικά και δυτικά του μικρού και στενού αυτού οικισμού, θα δοκιμαστούν περισσότερο από την πυρκαγιά. Το σύνολο των κτιρίων του οικισμού θα απειληθούν σοβαρά και θα πρέπει να είναι προετοιμασμένα και ερμητικά κλειστά, κατά την προσέγγιση της πυρκαγιάς καθώς επίσης και χωρίς εύφλεκτα υλικά, όπως τέντες και κουρτίνες στο εξωτερικό τους (Παράρτημα 2) και στις αυλές τους.

Ο Αρκουδίλλας που βρίσκεται στα νοτιοανατολικά των Σπαρτερών, είναι μια περιοχή στην οποία η πυρκαγιά μπορεί να εξαπλωθεί με υψηλή ένταση (Σχήματα Π.4.17 και Π.4.18 του Παραδοτέου 2.1.6.).

Στον μέσον του νησιού, οι Συναράδες (Σχήμα 4.3.) είναι οικισμός, εγκατεστημένος σε σχετικά έντονο ανάγλυφο που διασπάται από αυτό, κατά κάποιον τρόπο. Παρόλα αυτά ο οικισμός αυτός είναι συμπαγής από την άποψη της πυκνότητας δόμησης και μπορεί να προσφέρει προστασία σε μεγάλο αριθμό πολιτών οι οποίοι θα θελήσουν ή θα αναγκαστούν να παραμείνουν σε αυτόν, ακόμη και σε συνθήκες ισχυρού ανέμου (Σχήμα 4.4.).

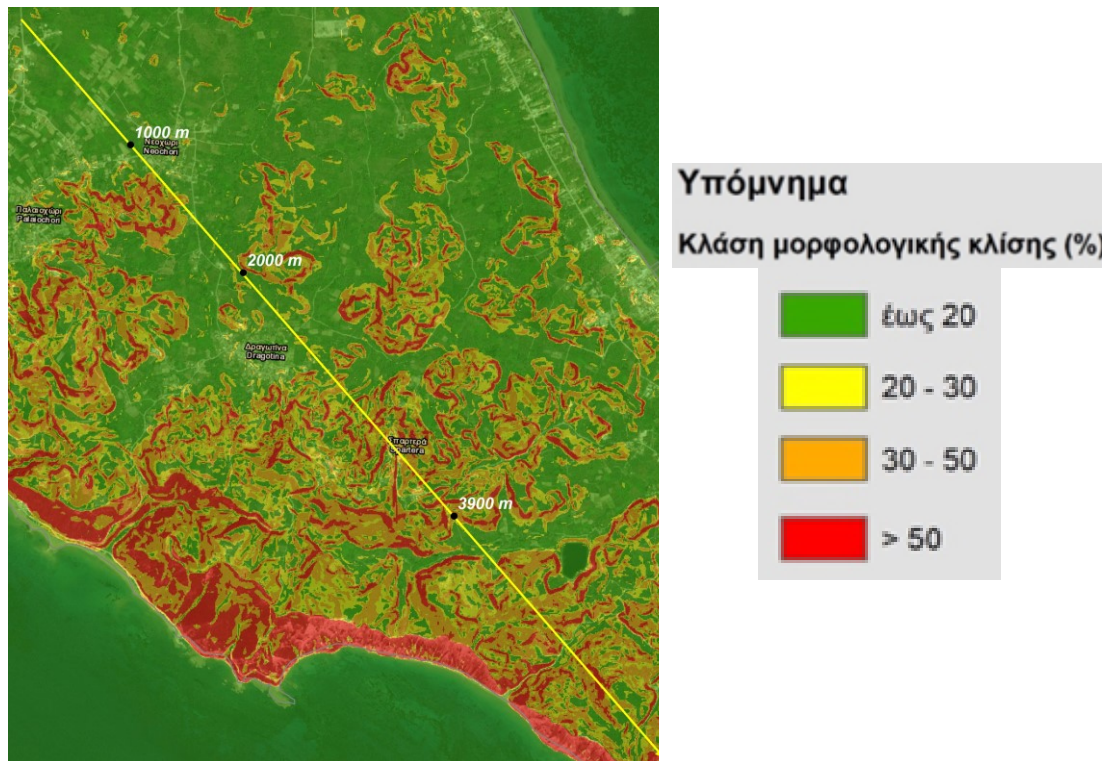
Η ανάλυση της φέρουσας ικανότητας των πυροσβεστικών δυνάμεων του νησιού που παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 2.10 του παραδοτέου 2.1.6., παρέχει πληροφορίες που μπορούν να αξιοποιηθούν για την προστασία των οικισμών που αναφέρονται παραπάνω αλλά και του συνόλου των οικισμών του νησιού.



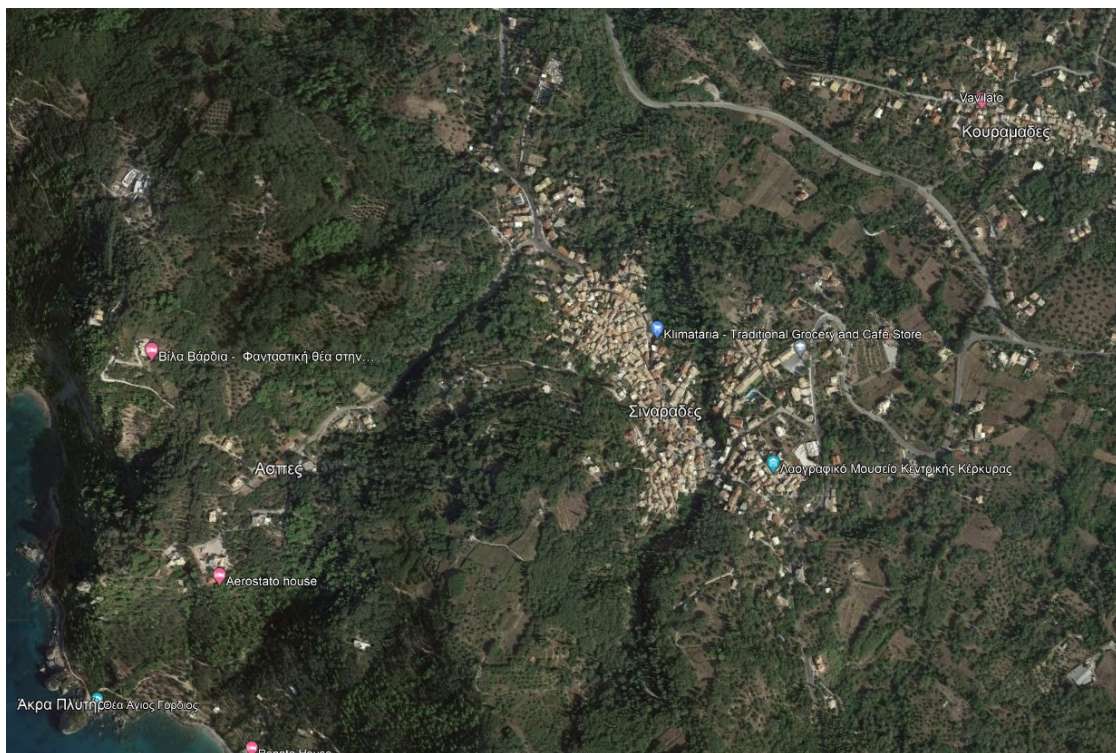


(β)

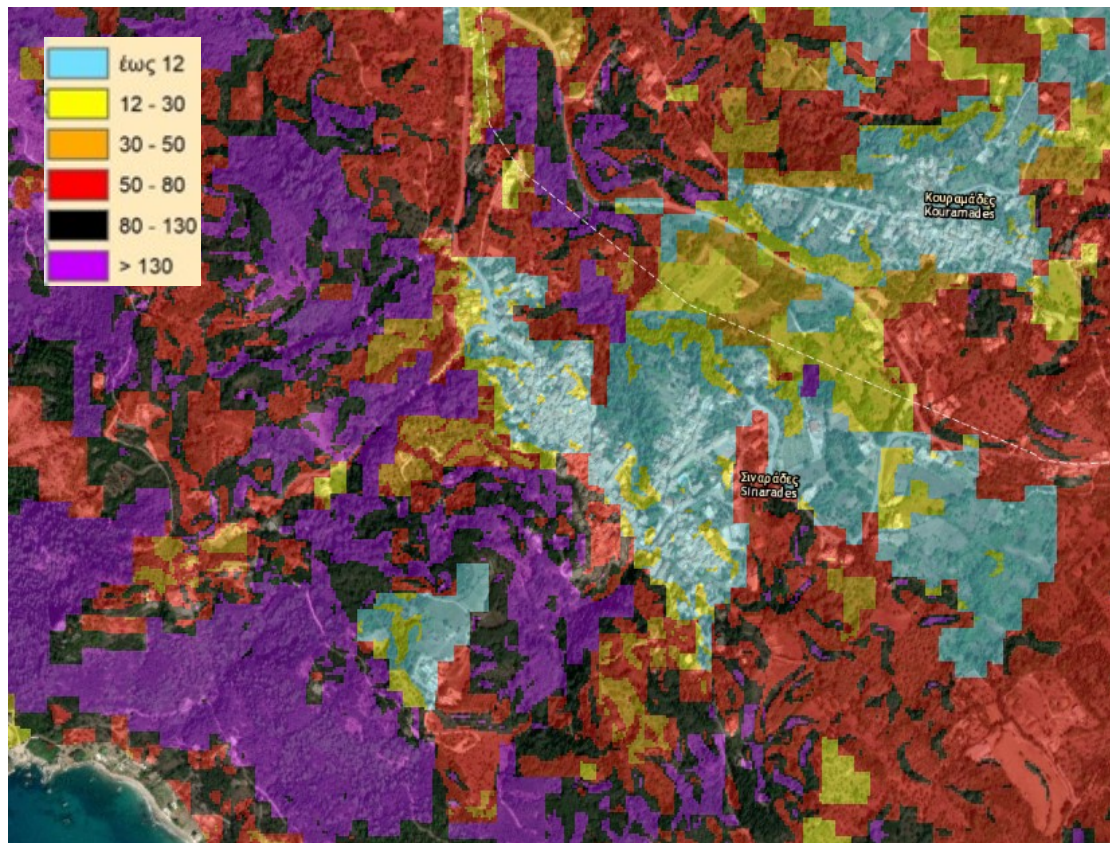
Σχήμα 4.1. (α) Τμήμα του σχήματος 2.9.1.2. του Παραδοτέου 2.1.6. για τη βλάστηση και κάλυψη γης στην περιοχή εξάπλωσης της κεφαλής ενδεχόμενης πυρκαγιάς στη Νότια Κέρκυρα. (β) Υπόβαθρο του Google Earth με τα χωριά που βρίσκονται στη διεύθυνση εξάπλωσης της κεφαλής της ενδεχόμενης πυρκαγιάς.



Σχήμα 4.2. Χάρτης μορφολογικών κλίσεων της περιοχής της Κέρκυρας που παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.1.



Σχήμα 4.3. Η περιοχή πέριξ του οικισμού Σινάρδες στην Κέρκυρα (υπόβαθρο: Google Earth).

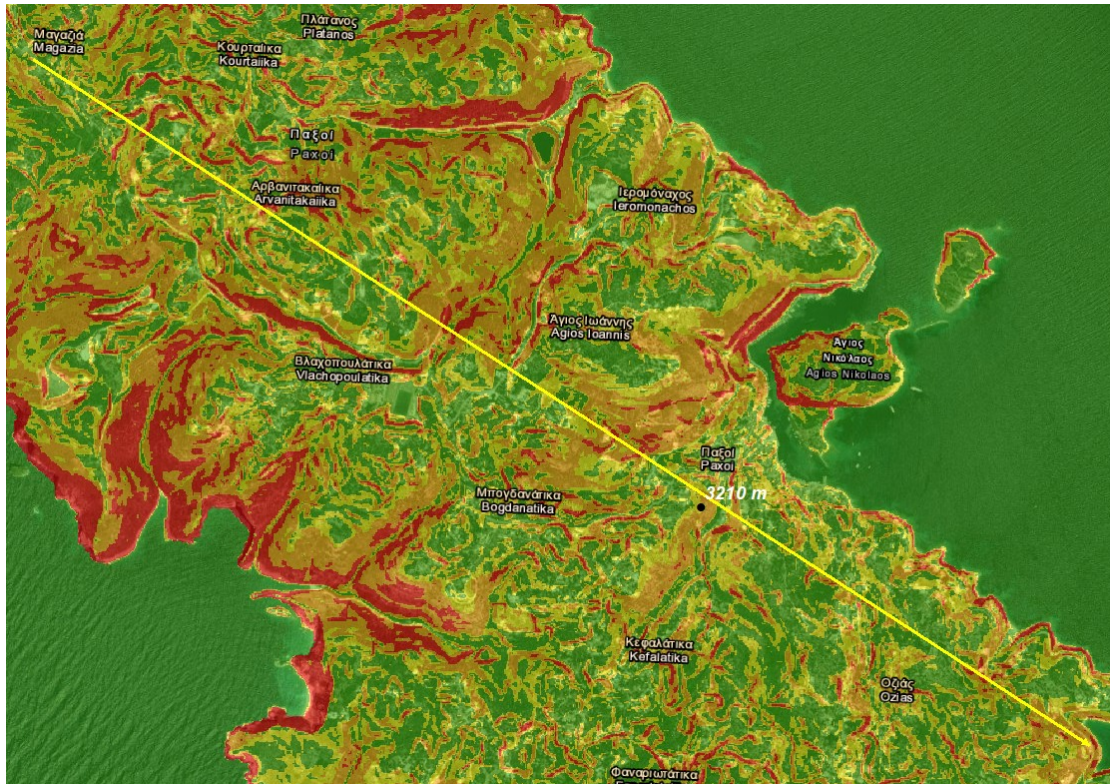


Σχήμα 4.4. Απόσπασμα του Π.4.18. του Παραδοτέου 2.1.6. που παρουσιάζει την ΕΑΑ για άνεμο έντασης 7 Beaufort, στην περιοχή περίξ του οικισμού Σιναράδες Κέρκυρας.

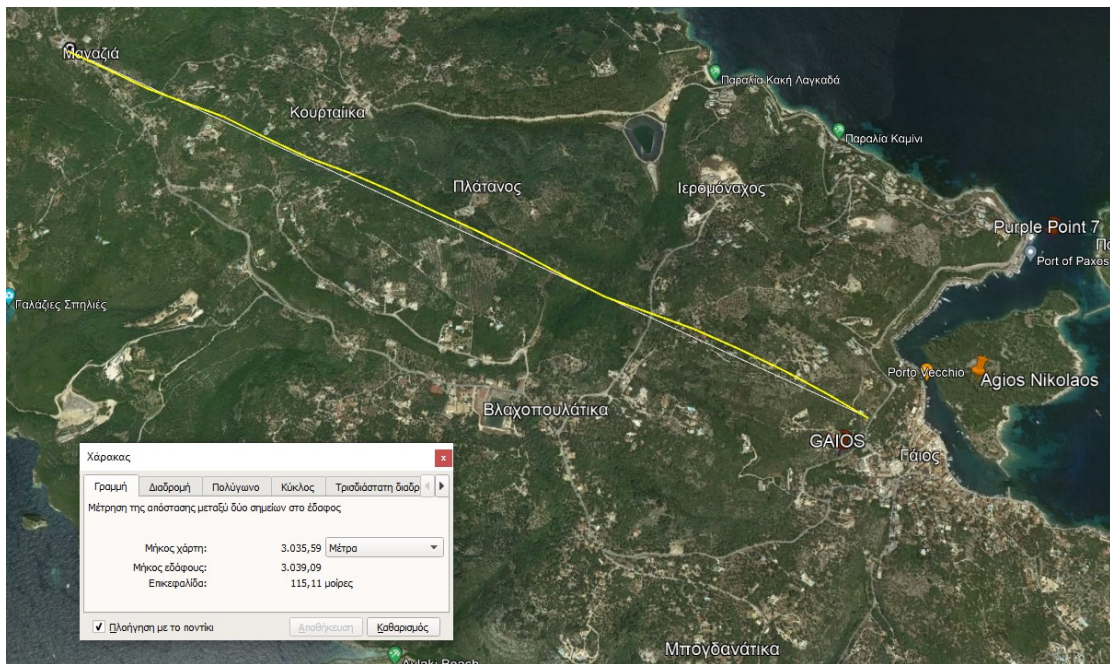
Ακολουθούν επιπλέον χάρτες μορφολογικών κλίσεων και χάρτες περιοχών ενδιαφέροντος οι οποίες αποτελούν ενδεικτικά παραδείγματα, για τους Παξούς, τη Λευκάδα, την Ιθάκη, την Κεφαλονιά και τη Ζάκυνθο. Οι χάρτες αυτοί μπορούν να συνδυαστούν και με χάρτες του παραδοτέου 2.1.6. γι' αυτές τις περιοχές.

Οι χάρτες της ΕΑΑ του παραδοτέου 2.1.6. μπορούν να αξιοποιηθούν για την αξιολόγηση της διακινδύνευσης και της ασφάλειας σε συγκεκριμένους οικισμούς, καθώς και για το οδικό δίκτυο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους πολίτες για απομάκρυνση από αυτούς. Έτσι μπορεί να εκτιμηθεί αν προκρίνεται η επιλογή της παραμονής σε κάποιους οικισμούς όταν η απομάκρυνση δεν θεωρείται ασφαλής υπό κάποιες δεδομένες συνθήκες ή αν είναι απαραίτητη η έγκαιρη απομάκρυνση.

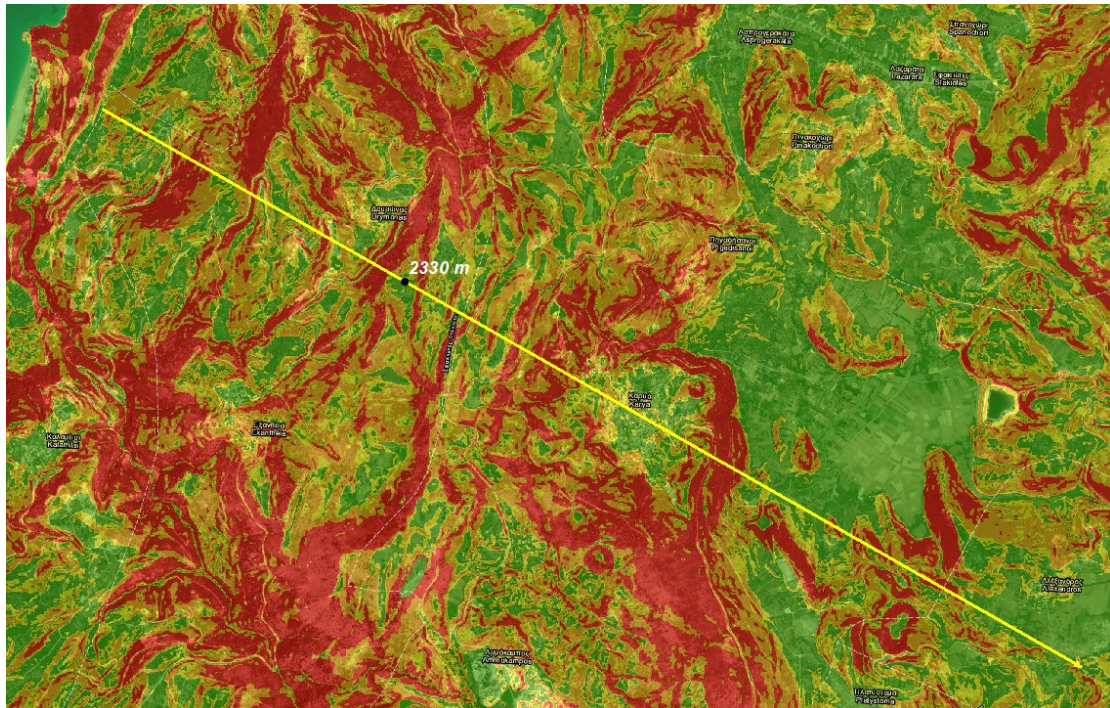
Κατά τους παραπάνω υπολογισμούς, προτείνεται να χρησιμοποιείται ως κριτήριο το ότι η διάμετρος του οικισμού πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια της ΕΑΑ και ίσως και λίγο μεγαλύτερη, έτσι ώστε οι πολίτες να μπορούν να θεωρήσουν ασφαλή τον οικισμό, με την προϋπόθεση πως όταν χρειαστεί, θα έχουν καταφύγει εγκαίρως μέσα στα ανθεκτικά κτίρια, κατά προτίμηση κοντά στο κέντρο του οικισμού και θα έχουν εγκαίρως κλείσει ερμητικά πόρτες και παράθυρα των κτιρίων, έχοντας επίσης μαζέψει τις τέντες και οτιδήποτε εύφλεκτο γύρω από το κτίριο και κοντά σε αυτό (Παράρτημα 2).



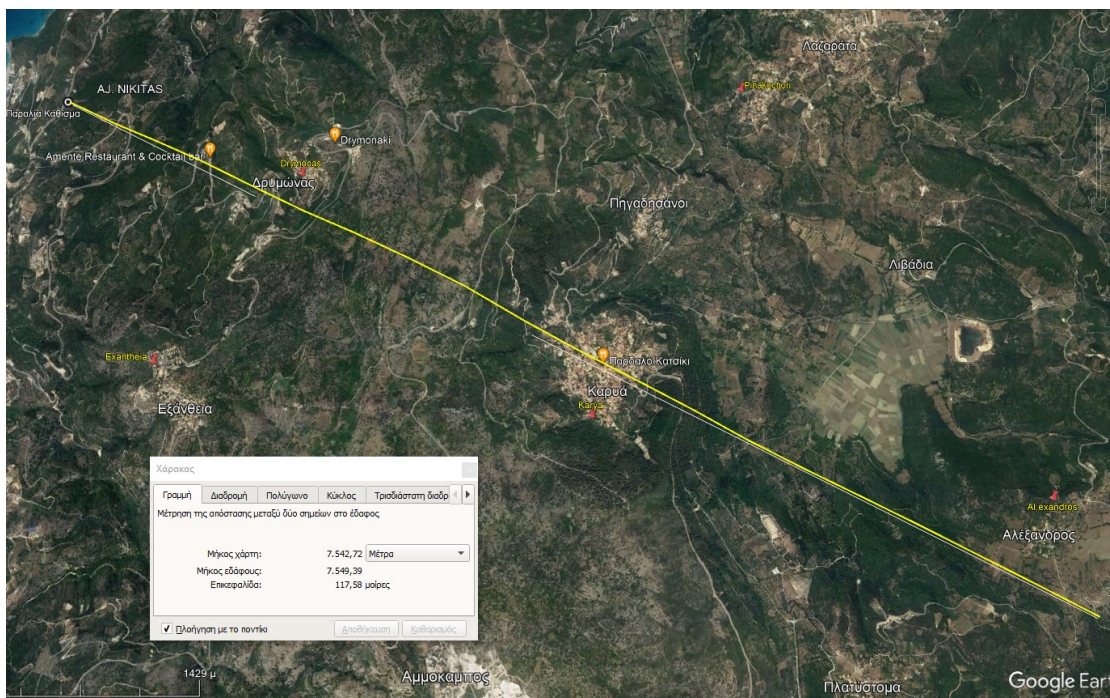
Σχήμα 4.5. Χάρτης μορφολογικών κλίσεων περιοχής των Παξών.



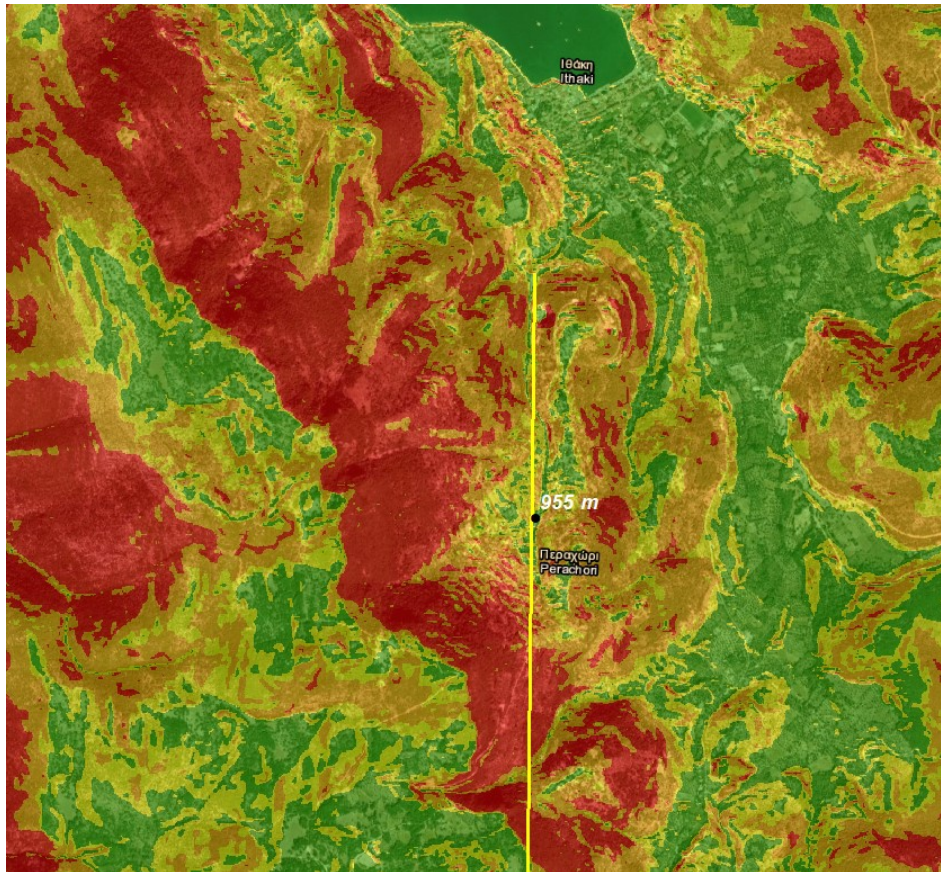
Σχήμα 4.6. Η περιοχή του σχήματος 4.5. (υπόβαθρο: Google Earth). Στο σχήμα 2.9.2.2. του Παραδοτέου 2.1.6. παρουσιάζεται η βλάστηση και η κάλυψη γης της περιοχής των Παξών.



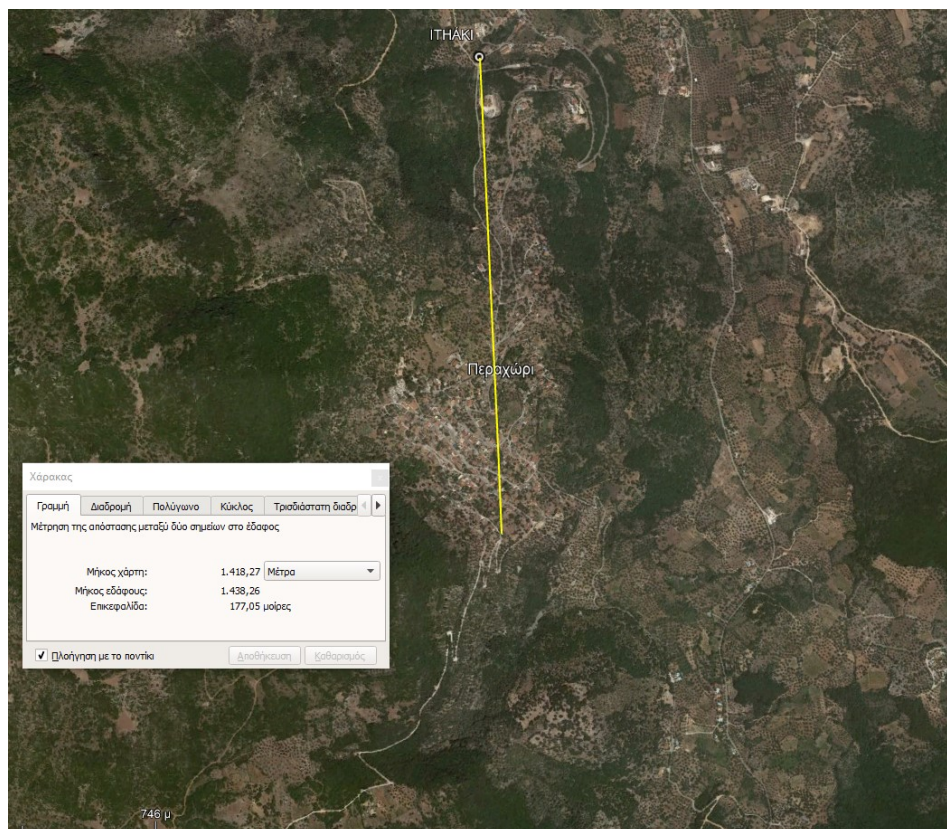
Σχήμα 4.7. Χάρτης μορφολογικών κλίσεων περιοχής της Λευκάδας. Στα πρώτα περίπου 2 km (ευθεία γραμμή) από το πιθανό σημείο έναρξης (βλ. Π.4.7. του Παραδοτέου 2.1.6) βρίσκεται ο Δρυμόνας. Στα περίπου 2330 m η βλάστηση αλλάζει, (βλ. σχήμα 2.9.3.2. του Παραδοτέου 2.1.6).



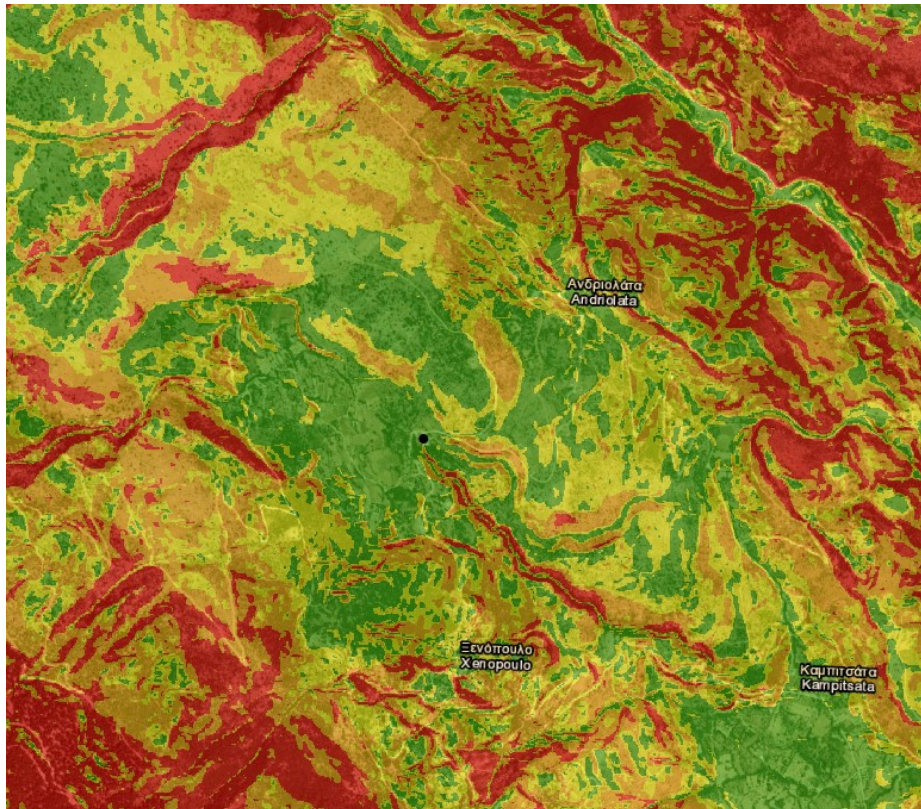
Σχήμα 4.8. Η περιοχή του σχήματος 4.7. (υπόβαθρο: Google Earth). Οι ρεματιές που τέμνουν το δρόμο δυτικά και νοτιοδυτικά του Δρυμόνα Λευκάδας, είναι πιθανό να απειλήσουν πολίτες αν η απομάκρυνσή τους δεν είναι προσεκτικά αποφασισμένη και έγκαιρη.



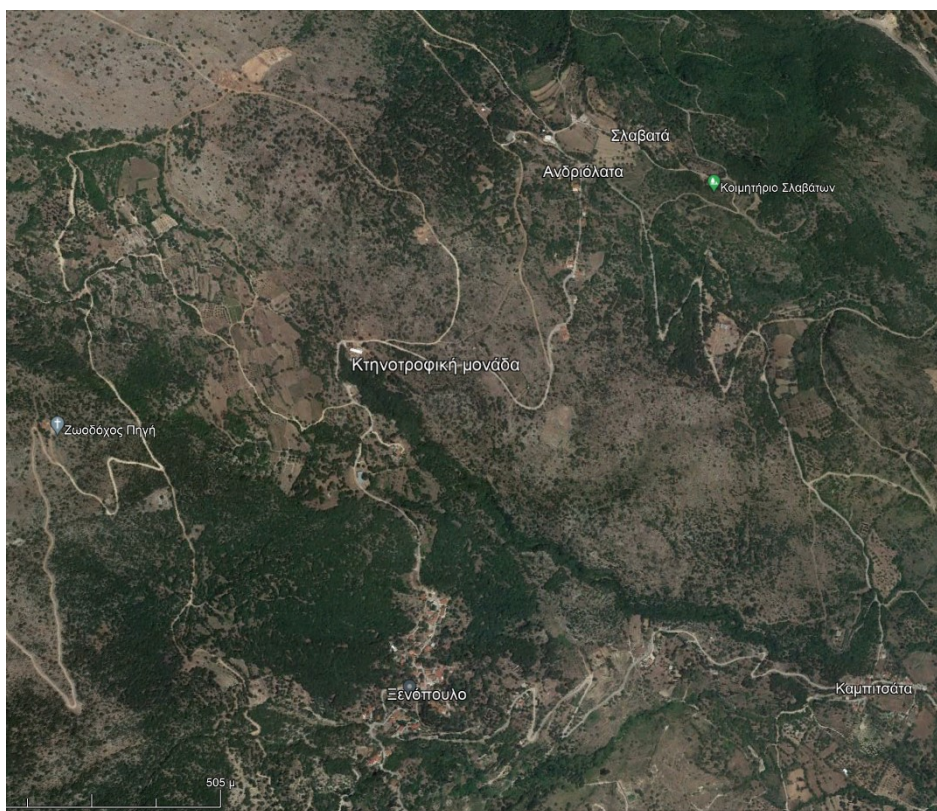
Σχήμα 4.9. Χάρτης μορφολογικών κλίσεων περιοχής της Ιθάκης.



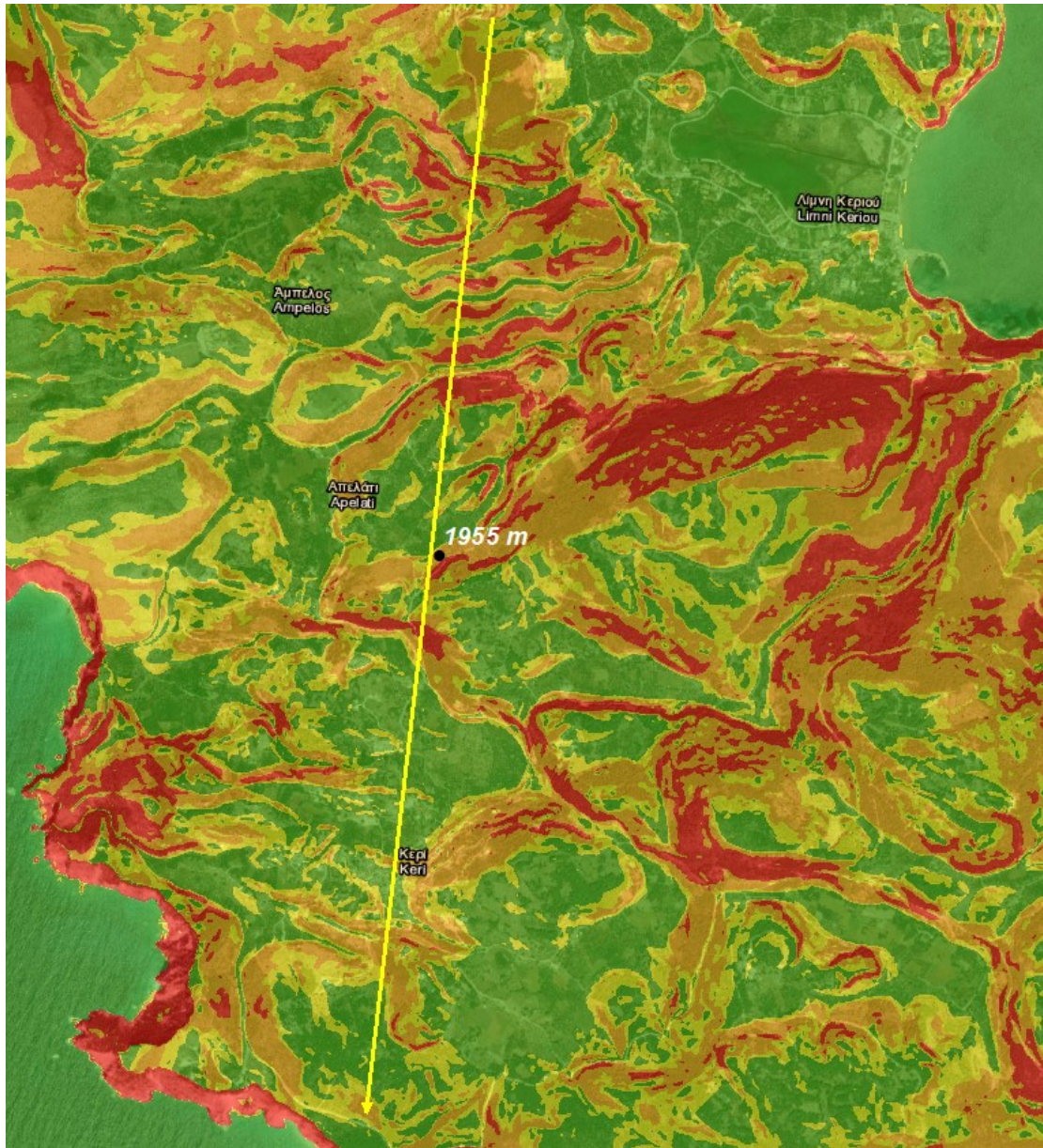
Σχήμα 4.10. Η περιοχή του σχήματος 4.9. (υπόβαθρο: Google Earth). Στον δρόμο νότια του Περαχωρίου Ιθάκης, είναι πιθανό να απειληθούν πολίτες αν η απομάκρυνσή τους δεν είναι έγκαιρη.



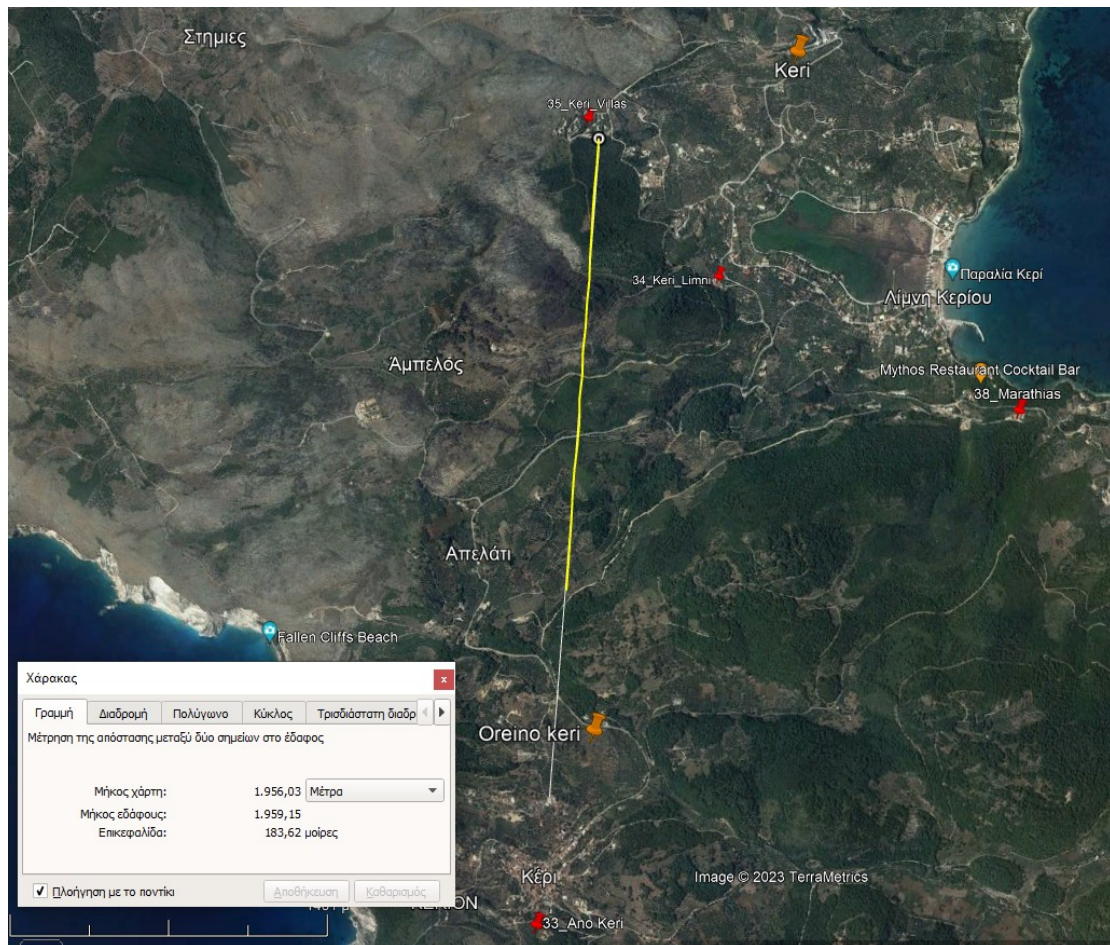
Σχήμα 4.11. Χάρτης μορφολογικών κλίσεων περιοχής της Κεφαλονιάς. Η μαύρη τελεία αναπαριστά κτηνοτροφική μονάδα που βρίσκεται μέσα σε ρεματιά, ανάμεσα στα Ανδριολάτα και το Ξενόπουλο.



Σχήμα 4.12. Η περιοχή του σχήματος 4.11. (υπόβαθρο: Google Earth). Διακρίνεται η κτηνοτροφική μονάδα που βρίσκεται μέσα σε ρεματιά, ανάμεσα στα Ανδριολάτα και το Ξενόπουλο Κεφαλονιάς.



Σχήμα 4.13. Χάρτης μορφολογικών κλίσεων περιοχής της Ζακύνθου. Στη χερσόνησο του Κερίου, είναι πιθανό ενδεχόμενη πυρκαγιά να εμποδίσει την πρόσβαση των δασοπροσβεστών στο νότιο τμήμα της, έχοντας προσεγγίσει τμήμα του οδικού δικτύου πριν την άφιξή τους στα πλέον νότια τμήματά της.



Σχήμα 4.14. Η περιοχή του σχήματος 4.13. (υπόβαθρο: Google Earth). Στα 2 περίπου km από το πιθανό σημείο έναρξης του σεναρίου 2.9.6. (βλ. Π.4.2. και Π.4.3. ου Παραδοτέου 2.1.6.), βρίσκεται τμήμα του οδικού δικτύου της περιοχής

5. Προτάσεις διαχείρισης βλάστησης

Η πρόβλεψη της συμπεριφοράς ενδεχόμενων δασικών πυρκαγιών στο παραδοτέο 2.1.6., μπορεί να υποστηρίξει την ανάδειξη προτεραιοτήτων κατά τη διαχείριση των αγροδασικών καυσίμων (αγροδασικής βλάστησης). Για τη σταδιακή μείωση της έντασης και της δριμύτητας των πυρκαγιών, η διαχείριση της βλάστησης μπορεί να ξεκινήσει από περιοχές των οποίων η μορφολογική κλίση είναι μικρότερη του 50% και για τις οποίες η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας (EAA, m) είναι μεγαλύτερη από 30 m, σε συνθήκες έντασης ανέμου 4 Beaufort. Ο όρος EAA έχει οριστεί στο Παραδοτέο 2.1.6. Πριν από τη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση της βλάστησης, χρειάζονται επισκέψεις και αυτοψίες στις περιοχές για τις οποίες πληρούνται και οι δύο αυτές προϋποθέσεις.

Στις περιοχές που θα πραγματοποιηθεί διαχείριση δασικών καυσίμων, το φορτίο της καύσιμης ύλης ή/και το ύψος της, θα μειωθούν και θα διασπαστεί η οριζόντια και κατακόρυφη συνέχειά της. Αφού η ένταση των δασικών πυρκαγιών θα είναι μειωμένη, η EAA (m) θα μειωθεί επίσης σημαντικά εκεί, δίνοντας τη δυνατότητα είτε προσέγγισης για αποτελεσματική άμεση προσβολή είτε εφαρμογής ασφαλούς έμμεσης προσβολής με χειρωνακτικά εργαλεία ή άλλες

μεθόδους. Αξίζει να σημειωθεί ότι το κριτήριο για την επιλογή των περιοχών στις οποίες προτείνεται να ξεκινήσει η διαχείριση δασικών καυσίμων, δεν είναι αυστηρά δασοπυροσβεστικό, γι' αυτό δεν επιλέγεται αυτοματοποιημένα και αυστηρά με βάση τις τιμές ΕΑΑ 12 ή 19 m. Όπως περιγράφεται στο 2.1.6., η απόσταση των 12 m (ή σπάνια τα 19 m ανάλογα με τις δυνατότητες του υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου), μπορεί να θεωρηθεί ως η μέγιστη απόσταση από την οποία οι δασοπυροσβέστες μπορούν να προσβάλλουν άμεσα και αποτελεσματικά τις φλόγες, στη βάση τους.

Το αν σε κάποιες περιοχές, θα εφαρμοστεί προδιαγεγραμμένο πυρ σε συνδυασμό με βόσκηση, μόνο βόσκηση ή διαχείριση μόνο με μηχανικά μέσα και χειρωνακτικά εργαλεία, χρειάζεται να αποφασιστεί με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των νησιών, την ιστορία τους και το πολιτιστικό τους περιβάλλον.

Η πολυπλοκότητα των οικοσυστημάτων και οι κοινωνικές διαστάσεις του προβλήματος πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη χάραξη στρατηγικής η οποία χρειάζεται επίσης να ενσωματώνει πληροφορίες για το τοπίο, το ιστορικό των δασικών πυρκαγιών, τις πιθανές παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης της βλάστησης με φωτιά, τις τοπικές συνήθειες καθώς και προβλέψεις για τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες (Gillson et al. 2019).

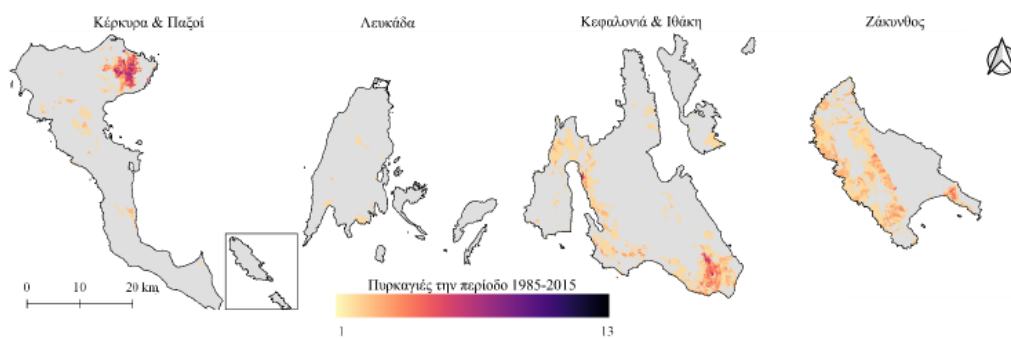
6. Δευτερογενή φαινόμενα

Σε περιοχές των νησιών του Ιονίου, η υψηλή συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιών έχει οδηγήσει στην υποβάθμιση δασών Χαλεπίου πεύκης (Poirazidis et al. 2018) και στη δημιουργία μωσαϊκού αγροδασικών εκτάσεων, ενώ όπου η υδατική διάβρωση είναι έντονη και το γεωλογικό υπόβαθρο είναι ασβεστολιθικό (Σχήμα 6.1.), οι διαδικασίες ερημοποίησης έχουν επιταχυνθεί. Λόγω της υψηλής συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιών (Σχήμα 6.2), κάποιες περιοχές έχουν μετατραπεί σε φρυγανότοπους, παρόλη την υψηλή ικανότητα των οικοσυστημάτων της Ζακύνθου να ανακάμπτουν από την πυρκαγιά (Χαϊδευτού κ.α. 2013). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο ορεινός όγκος του Βραχίωνα στη Ζάκυνθο, στο μεγαλύτερο μέρος του οποίου η διεργασία της διάβρωσης είναι έντονη. Στο όριο μεταξύ του ορεινού όγκου του Βραχίωνα και του πεδινού τμήματος του νησιού, η διάβρωση εκτιμάται ότι κυμαίνεται από 10 έως και πάνω από 20 ton/ha*year, κυρίως λόγω των χαρακτηριστικών των γεωλογικών σχηματισμών και των υψηλών τιμών της μορφολογικής κλίσης (Μπαθρέλλος κ.α. 2010). Επίσης σε εργασία για τον κίνδυνο ερημοποίησης της Ζακύνθου, καταγράφεται μία έντονη τάση ερημοποίησης των δυτικών ακτών της Ζακύνθου και περιοχών με έντονη κλίση στην Κεφαλονιά (Κεφαλάς 2020), οι οποίες χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητες και κρίσιμες. Στην ίδια εργασία καταγράφονται έντονες μεταβολές στην κάλυψη και τάση ερημοποίησης (Σχήμα 6.3), λόγω των συχνών και επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών αφενός και των πλημμυρικών και διαβρωτικών φαινομένων που ακολουθούν αφετέρου. Ως αποτέλεσμα είναι η απομάκρυνση

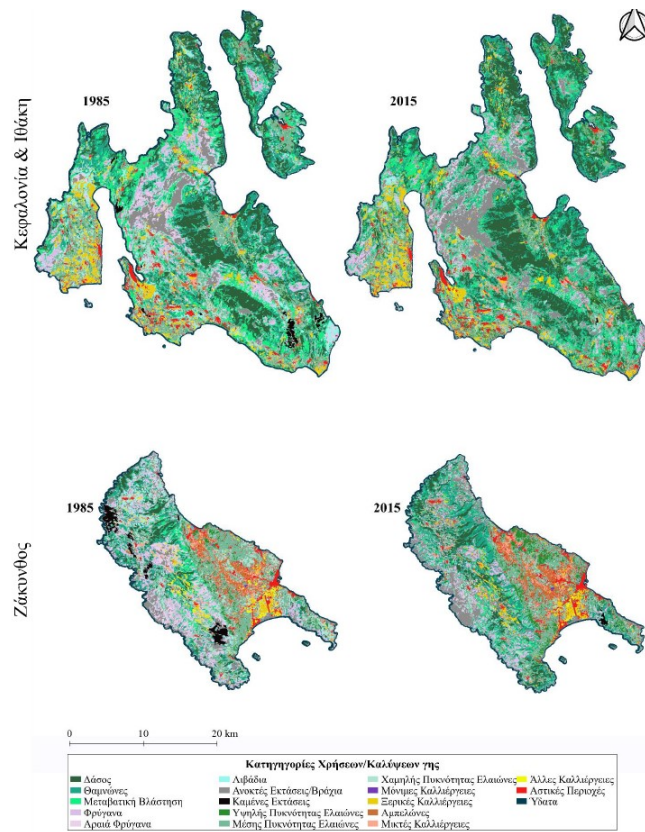
της υψηλής δενδρώδους βλάστησης και η αντικατάστασή της με μεσογειακά είδη θαμνώδους και ποώδους βλάστησης. Επιπλέον οι αλλαγές της βλάστησης και του τοπίου επιφέρουν αλυσιδωτές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες που τα ώριμα οικοσυστήματα προσφέρουν στον άνθρωπο. Πλημμυρικά επεισόδια του πρόσφατου παρελθόντος για τα νησιά του Ιονίου παρουσιάζονται στο παράρτημα 3 (ΥΠΕΝ).



Σχήμα 6.1. Γενική άποψη και λεπτομέρεια περιοχής στις δυτικές ακτές της Ζακύνθου η οποία έχει πληγεί τουλάχιστον 4 φορές από πυρκαγιά, από το 1975 έως σήμερα. Η περιοχή βρίσκεται νότια του χωριού Άγιος Λέων και δυτικά, νοτιοδυτικά του χωριού Κοιλιωμένος.



Σχήμα 6.2. Χάρτης συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς (Πηγή Τμήμα Περιβάλλοντος – Ιόνιο Πανεπιστήμιο)



Σχήμα 6.3. Χάρτης χρήσεων & καλύψεων γης σε Ζάκυνθο & Κεφαλονιά (Πηγή: Διδακτορικό Κεφαλάς Γ., 2020).

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- Adaktylou, Nektaria, Dimitris Stratoulis, and Rick Landenberger. 2020. Wildfire Risk Assessment Based on Geospatial Open Data: Application on Chios, Greece. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 9, no. 9: 516. <https://doi.org/10.3390/ijgi9090516>.
- Ager, Alan A.; Day, Michelle A.; Palaiologou, Palaiologos; Houtman, Rachel M.; Ringo, Chris; Evers, Cody R. 2019. Cross-boundary wildfire and community exposure: A framework and application in the western U.S. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-392. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 36 p.
- Alcasena Urdíroz, Fermín J. 2019. Wildfire risk management in southern European landscapes: Towards a long-term comprehensive strategy. Universitat de Lleida. Departament d'Enginyeria Agroforestal. PhD Thesis 184 p.
- Alcasena FJ, Vega-Garcia C., Ager AA., Salis M., Nauslar N., Mendizabal FJ., Castell R. 2019a. Metodología de evaluación del riesgo de incendios forestales y priorización de tratamientos multifuncionales en paisajes mediterráneos. *Cuadernos de Investigación Geográfica* 45. DOI: 10.18172/cog.3716.
- Alcasena, F. J., Ager, A. A., Bailey, J. D., Pineda, N., & Vega-García, C. 2019b. Towards a comprehensive wildfire management strategy for Mediterranean areas: Framework development and implementation in Catalonia, Spain. *Journal of environmental management*, 231, 303-320.
- Alexandre, P. M., Stewart, S. I., Mockrin, M. H., Keuler, N. S., Syphard, A. D., Bar-Massada, A., Clayton, M. K., & Radeloff, V. C. 2016a. The relative impacts of vegetation, topography and spatial arrangement on building loss to wildfires in case studies of California and Colorado. *Landscape Ecology*, 31(2), 415-430. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0257-6>.
- Alexandre, P. M., Stewart, S. I., Keuler, N. S., Clayton, M. K., Mockrin, M. H., Bar-Massada, A., Syphard, A. D., & Radeloff, V. C. 2016b. Factors related to building loss due to wildfires in the conterminous United States. *Ecological Applications*, 26(7), 2323–2338. <http://www.jstor.org/stable/24818191>.
- Almeida M., Modarres M.R.; Muñoz J.A.; Ribeiro LM. 2022. Flammability characteristics of typical garden species. In proceedings of the 9th International Conference on Forest Fire Research: Advances in Forest Fire Research, 602-609., 11-18 November 2022, Coimbra, Portugal. D. G. Viegas, Editor. ADAI/CEIF, University of Coimbra, Portugal. https://doi.org/10.14195/978-989-26-2298-9_92.
- Andersen, L. M. & Sugg, M. M. Geographic multi-criteria evaluation and validation: A case study of wildfire vulnerability in Western North Carolina, USA following the 2016 wildfires. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 39, 101123. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101123> (2019).
- Anderson, H.E. 1970. Forest fuel ignitibility. *Fire Technology*. 6:312–319.
- Anguelova, Z., Stow, D.A., Kaiser, J., Dennison, P.E., Cova, T., 2010. Integrating fire behavior and pedestrian mobility models to assess potential risk to humans from wildfires within the US–Mexico border zone. *Prof. Geogr.* 62 (2), 230–247.

- Australian Standards. 2009. Vol. AS 3959–2009, 112.
- Bell, A. 1985. How bushfires set houses alight lessons from Ash Wednesday. *Ecos* 43:3-7, Autumn 1985.
- Beloglazov, A., Almashor, M., Abebe, E., Richter, J., Steer, K.C.B., 2016. Simulation of wildfire evacuation with dynamic factors and model composition. *Simul. Model. Pract. Theory* 60, 144–159.
- Bento-Gonçalves, A., & Vieira, A. 2020. Wildfires in the wildland-urban interface: Key concepts and evaluation methodologies. *Science of the total environment*, 707, 135592.
- Blackwell, J. A., and Tuttle, A. 2003 . California fire siege 2003: The story, California Department of Forestry and Fire Protection and U.S. Forest Service, Sacramento, Calif.
- Blanchi, R. and Leonard, J. 2005. Investigation of bushfire attack mechanisms resulting in house loss in the ACT bushfire 2003. Bushfire Cooperative Research Centre (CRC) Report. Australia.
- Blanchi, R., Leonard, J. E. & Leicester, R. H. 2006. Lessons learnt from post bushfire surveys at the urban interface in Australia. *For. Ecol. Manage.* 234S, S139. [https:// doi. org/ 10. 1016/j. foreco. 2006. 08. 184.](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.08.184)
- Bushfire & natural HAZARDS CRC. 2019. National research priorities for natural hazards emergency management. ISSUES, PRIORITIES, DIRECTIONS. Australian Government. Department of Industry, Innovation and Science.
- Caballero, D. 2004 Wildland-Urban Interface Fire Risk Management: WARM Project 1.
- Caballero, D., Beltran, I. 2003. Concepts and ideas of assessing settlement fire vulnerability in the W-UI zone. En proc. del II International Workshop on Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe. WARM project Atenas, Grecia, 15 mayo.
- CBS. 2007. “Pool plunge saves couple from wildfire: They stay under rock in water for almost four hours, watching home burn to ground.” The early show, <http://www.cbsnews.com/stories/2007/10/30/earlyshow/main3429071.shtml>.
- Chen, X., Zhan, F.B. 2008. Agent-based modelling and simulation of urban evacuation: relative effectiveness of simultaneous and staged evacuation strategies. *J. Oper. Res. Soc.* 59 (1), 25–33.
- Church, R. L., and Sexton, R. M. 2002. “Modeling small area evacuation: can existing transportation infrastructure impede public safety?” [http://www .ncgia. ucsb.edu /vital/ research /pubs/200204-Evacuation.pdf](http://www.ncgia.ucsb.edu/vital/research/pubs/200204-Evacuation.pdf) July 2, 2008.
- Chuvieco, E., Salas, J. 1996. Mapping the spatial distribution of forest fire danger using GIS. *Int. J. Geogr. Inf. Syst.*, 10, 333–345.
- Chuvieco, E., Deshayes, M., Stach, N. Cocero, D., Riaño, D. 1999. Short-Term Fire Risk: Foliage Moisture Content Estimation from Satellite Data. In *Remote Sensing of Large Wildfires*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany. pp. 17–38.
- Chuvieco, E., Aguado, I., Yebra, M., Nieto, H., Salas, J., Martín, M.P., Vilar, L., Martínez-Vega, J., Martín, S., Ibarra, P. 2010. Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information system technologies. *Ecol. Model.* 221, 46–58.

- Cohen, J.D. 1995. Structure ignition assessment model (SIAM). pp. 85-92. In proceedings of the Biswell symposium: Fire issues and solutions in urban interface and wildland ecosystems. February 15-17, 1994. Walnut Creek, CA. Weise, D. R.; Martin, R. E., technical coordinators USDA For. Serv. Gen. Tech Rep. PSW-GTR-158.
- Cohen J.D. 2000a. Preventing disaster: home ignitability in the wildland–urban interface. *Journal of Forestry* 98(3), 15–21. doi:10.1093/jof/98.3.1
- Cohen, J. D. 2000b. Examination of the Home Destruction in Los Alamos Associated with the Cerro Grande Fire July 10, 2000 (United States Department of Agriculture (USDA) Forest Service).
- Cohn PJ, Williams DR, Carroll MS. 2008. Wildland-urban interface residents’ views on risk and attribution. In: Martin WE, Raish C, Kent B, editors. *Wildfire risk. Human perceptions and management implications*. Washington (DC): Resources for the Future; p. 23–43.
- Colorado Springs Fire Department. 2013. Ignition Resistant Construction Design Manual - A guide to smart construction and wildfire mitigation in the wildland/urban interface. Colorado: City of Colorado Springs Fire Department - Division of the Fire Marshal.
- Cova, T.J., Johnson, J.P. 2002. Microsimulation of neighborhood evacuations in the urban–wildland interface. *Environ. Plan. A* 34 (12), 2211–2229.
- Cova T.J., Dennison P.E., Kim T.H., Moritz M.A. 2005. Setting wildfire evacuation trigger points using fire spread modeling and GIS. *Trans GIS* 9(4):603–617. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2005.00237.x>
- Cova, T. J., Drews, F. A., Siebeneck, L. K., & Musters, A. 2009. Protective Actions in Wildfires: Evacuate or Shelter-in-Place? *Natural Hazards Review*, 10(4), 151–162. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)1527-6988\(2009\)10:4\(151\)](https://doi.org/10.1061/(asce)1527-6988(2009)10:4(151)).
- Cova T.J., Dennison P.E., Drews F.A. 2011. Modeling Evacuate versus Shelter-in-Place. *Decisions in Wildfires. Sustainability* 3(10):1662. <https://doi.org/10.3390/su3101662>
- Dash, N., and Gladwin, H. 2007. “Evacuation decision making and behavioral responses: Individual and household.” *Nat. Hazards Rev.*, 83, 69–77.
- Deeming, J.E., Lancaster, J.W., Fosberg, M.A., Furman, R.W., Schroeder, M.J. 1972. The National Fire Danger Rating System, Report No. RM-84. USDA, Forest Service, Ogden, UT.
- Deeming, J.E., Burgan, R.E., Cohen, J.D. 1977. The National Fire-Danger Rating System - 1978. USDA, Forest Service, General Technical Report INT-39, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden Utah. 63 p.
- Dow, K., and Cutter, S. L. 2002. “Emerging hurricane evacuation issues: Hurricane Floyd and South Carolina.” *Nat. Hazards Rev.*, 31, 12–18.
- Eriksen, Christine, Trent D. Penman, Bronwyn L Horsey and Ross A. Bradstock. 2016. Wildfire survival plans in theory and practice. *International Journal of Wildland Fire* 25: 363-377.
- FAO. 2006. Fire management: voluntary guidelines. Principles and strategic actions. Fire Management Working Paper 17. Rome. Available at www.fao.org/forestry/site/35853/en.
- Fairbanks, R. and Ingalsbee, T. 2006. A homeowner’s guide to fire-resistant home construction. Firefighters United for Safety, Ethics, and Ecology.

(drupalweb.forestry.oregonstate.edu/forestowner/sites/default/files/fireresistance.pdf). Retrieved 2014-06-03.

- FEMA. 2008. Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis.
- Finney, M.A. 2005. The Challenge of Quantitative Risk Analysis for Wildland Fire. *Forest Ecology and Management*, 211, 97-108. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2005.02.010>.
- Finney, Mark A.; McHugh, Charles W.; Grenfell, Isaac C.; Riley, Karin L.; Short, Karen C. 2011. A simulation of probabilistic wildfire risk components for the continental United States. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*. 25: 973-1000.
- Foote, E. I. D., Martin, R. & Gilles, J. K. 1991. The defensible space factory study: A survey instrument for postfire structure loss. In *Proc. 11th Conference on Fire and Forest Meteorology*, Montana, USA 91-04, 66–73.
- Gai C., W. Weng and H. Yuan. 2011. GIS-Based Forest Fire Risk Assessment and Mapping. *Fourth International Joint Conference on Computational Sciences and Optimization*, 2011, pp. 1240-1244, doi: 10.1109/CSO.2011.140.
- Galiana-Martín, L. 2011. The wildland-urban interface: a risk prone area in Spain. In: *Proceedings of the “5th International Wildland Fire Conference”*. Sun City (South Africa), pp. 9-13.
- Galiana-Martín, L. Spatial planning experiences for vulnerability reduction in the wildland-urban interface in Mediterranean European countries. 2017. *Eur. Countryside* 9, 577–593. <https://doi.org/10.1515/euco-2017-0034>.
- Ganteaume, A. & Jappiot, M. Assessing the fire risk in the wildland-urban interfaces of SE France: focus on the environment of the housing. 2014. In *Advances in Forest Fire Research* (ed. Viegas, D. X.) 648–656 (Imprensa da Universidade de Coimbra).
- Ghorbanzadeh, O., Blaschke, T., Gholamnia, K. & Aryal J. 2019. Forest fire susceptibility and risk mapping using social/infrastructural vulnerability and environmental variables. *Fire* 2, 50. <https://doi.org/10.3390/fire2030050>.
- Gill A.M. and P.H.R. Moore. 1996. Ignitability of leaves of Australian plants. CSIRO Division of Plant Industry, Canberra, 34 p.
- Gillson, L., C. Whitlock, and G. Humphrey. 2019. Resilience and fire management in the Anthropocene. *Ecology and Society* 24(3):14. <https://doi.org/10.5751/ES-11022-240314>
- Górriz-Mifsud E., Burns M., Marini Govigli V. 2019. Civil society engaged in wildfires: Mediterranean forest fire volunteer groupings. *Forest Policy and Economics* 102:119-129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.03.007>
- Government of Alberta. 2013. *FireSmart Guidebook for Community Protection: A Guidebook for Wildland/urban Interface Communities*. ISBN: 1460107802, 9781460107805. 92 p.
- Hakes RSP, Salehizadeh H, Weston-Dawkes MJ, et al. 2019. Thermal characterization of firebrand piles. *Fire Safety J*; 104: 34–42.
- Handmer J, Tibbits A 2005. Is staying at home the safest option during bushfires? Historical evidence for an Australian approach. *Glob Environ Change B Environ Hazards* 6(2):81–91. <https://doi.org/10.1016/j.hazards.2005.10.006>

- Hardy, C.C. 2005. Wildland fire hazard and risk: Problems, definitions, and context. *Ecol. Manag.* 211, 73–82.
- Haynes, K. Handmer, J. McAneney, J. Tibbits, A. Coates, L. Australian bushfire fatalities 1900–2008: exploring trends in relation to the ‘Prepare, stay and defend or leave early’ policy, *Environ. Sci. Pol.* 13 (3) (2010) 185–194.
- Hughes, J.B. 1987. New Jersey, April 1963: Can it happen again? *Fire Management Notes.* 48(1): 3–6.
- Jaiswal, R.K., Mukherjee, S., Raju, K.D., Saxena, R. 2002. Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 4, 1–10.
- Institute for Business and Home Safety (IBHS). 2017. Wildfire Home Assessment and Checklist. What to Know and What You Can Do to Prepare (Institute for Business and Home Safety).
- Intini, P., Wahlqvist, J., Wetterberg, N., & Ronchi, E. 2022. Modelling the impact of wildfire smoke on driving speed. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 80, [103211]. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103211>.
- Keane, R.E.; Drury, S.A.; Karau, E.C.; Hessburg, P.F.; Reynolds, K.M. 2010. A method for mapping fire hazard and risk across multiple scales and its application in fire management. *Ecol. Model.* 221, 2–18.
- Khbarov, N., Krasovskii, A., Obersteiner, M., Swart, R., Dosio, A., San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Camia, A., Migliavacca, M. 2014. Forest fires and adaptation options in Europe. *Reg. Environ. Chang.*, 16, 21–30.
- Kingdon J. 1984. *Agendas, alternatives, and public policies*. Boston (MA): Little Brown.
- Knapp E.E., Valachovic Y.S., Quarles S.L., Johnson N.G. 2021. Housing arrangement and vegetation factors associated with single-family home survival in the 2018 Camp Fire, California. *Fire Ecology.* 17(1), 25. doi:10.1186/s42408-021-00117-0
- Kulig J, Botey AP. 2016. Facing a wildfire: what did we learn about individual and community resilience? *Nat Hazards.* 82(3):1919–1929.
- Kuligowski, E. 2020. Evacuation decision-making and behavior in wildfires: Past research, current challenges and a future research agenda. *Fire Saf. J.* 103129.
- Lampin-Maillet C., Jappiot M., Long M., Bouillon C., Morge D. and Ferrier J.P. 2009. Mapping wildland-urban interfaces at large scales integrating housing density and vegetation aggregation for fire prevention in the South of France. *Journal of Environmental Management* Vol. 91, Issue3: 732–741.
- Laranjeira J., Cruz H. 2014. Building vulnerabilities to fires at the wildland urban interface. In *proceedings of the 7th International Conference on Forest Fire Research: Advances in Forest Fire Research*, 673-684., 17-20 November 2014, Coimbra, Portugal. D. G. Viegas, Editor. ADAI/CEIF, University of Coimbra, Portugal. http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0884-6_76.
- León, J., March, A., 2017. Taking responsibility for ‘shared responsibility’: urban planning for disaster risk reduction across different phases. Examining bushfire evacuation in Victoria, Australia. *Int. Plan. Stud.* 22 (3), 289–304.

- Leonard, J. E. and Bodwitch, P. A. 2003. Findings of studies of houses damaged by bushfire in Australia (Commonwealth Scientific and Industrial Reserach Organisation (CSIRO), Manufacturing and Infrastructure Technology).
- Leonard J, Bianchi R, Lipkin F, Newnham G, Siggins A, Opie K, Culvenor D, Cechet B, Corby N, Thomas C, Habili N, Jakab M, Coghlan R, Lorenzin G, Campbell D, Barwick M. 2009. Building and land-use planning research after the 7th February Victorian bushfires: preliminary findings. CSIRO and Bushfires CRC. (Melbourne, Vic., Australia)
- Li, D., Cova, T. J., & Dennison, P. E. 2018. Setting Wildfire Evacuation Triggers by Coupling Fire and Traffic Simulation Models: A Spatiotemporal GIS Approach. *Fire Technology*, 55(2), 617-642. doi:10.1007/s10694-018-0771-6.
- Li, D. 2020. "Using Computer Models, Big Data, and GIS to Improve Community Wildfire Evacuation Planning". AutoCarto, U.S.A.
- Lidskog R, Sjödin D. 2018. Unintended consequences and risk(y) thinking: the shaping of consequences and responsibilities in relation to environmental disasters. *Sustainability*. 10(8):2906. <https://doi.org/10.3390/su10082906>.
- Lidskog R., Johansson J., Sjödin D. 2019. Wildfires, responsibility and trust: Public understanding of Sweden's largest wildfire. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(4), 319–328.
- Lindell, M.K., Bolton, P.A., Perry, R.W., Stoetzel, G., Martin, J., Flynn, C. 1985. Planning Concepts and Decision Criteria for Sheltering and Evacuation in a
- Lindell, M.K., Perry, R.W. 1992. Behavioral Foundations of Community Emergency Planning. Hemisphere Publishing Corp.
- Lindell, M.K., Prater, C.S. 2007. Critical behavioral assumptions in evacuation time estimate analysis for private vehicles: Examples from hurricane research and planning. *J. Urban Plann. Dev.* 133 (1), 18–29.
- Lindell, M. K. 2008. EMBLEM2: An empirically based large-scale evacuation time estimate model. *Transp. Res., Part A: Policy Pract.*, 42, 140–154.
- Lindell, M.K., Arlikatti, S., Huang, S.-K. 2019. Immediate behavioral response to the June 17, 2013 flash floods in Uttarakhand, North India. *Int. J. Disaster Reduct.* 34, 129–146.
- Link Eric D., Maranghides Alexander (2023) Burnover events identified during the 2018 Camp Fire. *International Journal of Wildland Fire* 32, 989-997. <https://doi.org/10.1071/WF22115>
- Lozano, F.J., Suarez-Seoane, S., Kelly, M., Luis, E. 2008. A multi-scale approach for modeling fire occurrence probability using satellite data and classification trees: A case study in a mountainous Mediterranean region. *Remote. Sens. Environ.* 112, 708–719.
- Macie, E. A. and L. A. Hermansen, eds. 2002. Human influences on forest ecosystems: the southern wildland urban interface assessment. Gen. Tech. Rep. SRS-55. Asheville, North Carolina: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 159 p.
- Mallinis, Giorgos, Ioannis Mitsopoulos, Esteban Beltran, and Johann Goldammer. 2016. Assessing Wildfire Risk in Cultural Heritage Properties Using High Spatial and Temporal

- Resolution Satellite Imagery and Spatially Explicit Fire Simulations: The Case of Holy Mount Athos, Greece. *Forests* 7, no. 2: 46. <https://doi.org/10.3390/f7020046>
- Maranghides, A., McNamara, D., Mell, W., Trook, J., Toman, B. 2013. A Case Study of a Community Affected by the Witch and Guejito Fires Report: 2: Evaluating the Effects of Hazard Mitigation Actions on Structure Ignitions (National Institute of Standards and Technology).
- Maranghides A, Link ED, Brown CU, et al. 2021. A case study of the camp fire-fire progression timeline. Report no. NIST TN-2135, Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology (NIST).
- Martin R.E., Gordon D.A. and M.A. Gutierrez. 1993. Assessing the flammability of domestic and wildland vegetation. In: Proceedings of the 12th Conference on Fire and Forest Meteorology, Oct. 26–28, 1993, USA. Soc. of Amer. For., Jekyll Island, Georgia, Bethesda, pp 130–137, 796.
- Marzano, R., Bovio, G., Guglielmet, E., Jappiot, M., Lampin, C., Dauriac, F., Deshayes, M., Salas, J., Aguado, I., Martínez, J. 2004. Common Methods for Mapping the Wildland Fire Danger; EUFIRELAB: Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a “wall-less” Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region. Deliverable D-08-05; HAL Inrea: Bangalore, India.
- McCaffrey S., Toman E., Stidham M., Shindler B. 2012. Social science research related to wildfire management: an overview of recent findings and future research needs. *Int. J. Wildland Fire*, 22(1), 15.
- McLennan, J., Ryan, B., Bearman, C. and K. Toh. 2019. Should we leave now? Behavioral factors in evacuation under wildfire threat. *Fire Technology*. 55 (2), pp. 487-516. <https://doi.org/10.1007/s10694-018-0753-8>.
- Mhawej, M., Faour, G., J. Adjizian-Gerard, 2017. Establishing the Wildland-Urban interface building risk index (WUIBRI): The case study of Beit-Meri, *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 24, p.175-183, ISSN 1618-8667, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.04.005>.
- Mileti, D. 1975. Natural hazard warning systems in the United States. Institute of Behavioral Science, University of Colorado, Boulder, Colo.
- Mileti, D., and Sorensen, J. 1990. “Communication of emergency public warnings.” ORNL-6609, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn.
- Mitchell, J. W. & Patashnik, O. 2007. Firebrand Protection as the Key Design Element for Structural Survival During Catastrophic Wildfire Fires.
- Mitchell H., Gwynne S., Ronchi E., Kalogeropoulos N., Rein G. 2023. Integrating wildfire spread and evacuation times to design safe triggers: Application to two rural communities using PERIL model. *Safety Science*, ISSN: 0925-7535, Vol: 157, Page: 105914. DOI10.1016/j.ssci.2022.105914.
- Moore, P. F. 2019. Global Wildland Fire Management Research Needs. *Current Forestry Reports* 5 : 210 - 225.
- Mort, M., Rodríguez-Giralt, I., & Delicado, A. 2020. Children and young people’s participation in disaster risk reduction: Agency and resilience (p. 204). Policy Press.

- R.W. Mutch, *FACES: The story of the victims of Southern California's 2003 Fire Siege*. Wildland Fire Lessons Learned Center, 2007. Available online at, <http://pdfs.semanticscholar.org/d5d0/006fcfee8cb866e837cfd4940d5ffd24a81d.pdf>. (Accessed 12 July 2020).
- Oliveira, S. et al. Mapping wildfire vulnerability in the Mediterranean Europe. Testing a stepwise approach for operational purposes. 2018. *J. Environ. Manage.* 206, 158–169. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.10.003>.
- Olsen, Christine S.; Shindler, Bruce A. 2007. Citizen-agency interactions in planning and decisionmaking after large wildfires. Gen. Tech. Rep. PNWGTR-715. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 37 p.
- Papalou, A. & Baros, D. K. 2019. Assessing structural damage after a severe wildfire: A case study. *Buildings* 9, 171. <https://doi.org/10.3390/buildings9070171>.
- Papakosta, P., Xanthopoulos, G. & Straub, D. 2017. Probabilistic prediction of wildfire economic losses to housing in Cyprus using Bayesian network analysis. *Int. J. Wildl. Fire* 26, 10–23. <https://doi.org/10.1071/WF15113>.
- Papathoma-Köhle M, Schlögl M, Garlich C, Diakakis M, Mavroulis S, Fuchs S. 2022. A wildfire vulnerability index for buildings. *Sci Rep.* Apr 16;12(1):6378. doi: 10.1038/s41598-022-10479-3. PMID: 35430626; PMCID: PMC9013349.
- Pastor, E., Muñoz, J. A., Caballero, D., Àgueda, A., Dalmau, F., & Planas, E. 2020. Wildland–Urban interface fires in Spain: summary of the policy framework and recommendations for improvement. *Fire technology*, 56(5), 1831-1851.
- Pastor E., Caballero D., Rodríguez I., Arenas M., Morán P., Canaleta G., Vacca P., Àgueda A., Planas E. 2022. Vulnerability analysis to wildland-urban interface fires in metropolitan areas: an integrated approach. In proceedings of the 9th International Conference on Forest Fire Research: Advances in Forest Fire Research, 808-814., 11-18 November 2022, Coimbra, Portugal. D. G. Viegas, Editor. ADAI/CEIF, University of Coimbra, Portugal. https://doi.org/10.14195/978-989-26-2298-9_123.
- Paveglio T.B., C.M. Edgeley. 2020. Fire Adapted Community. In: Manzello S. (eds) *Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interface (WUI) Fires*. Springer, Cham.
- Penman, T. D. et al. Reducing the risk of house loss due to wildfires. *Environ. Model. Softw.* 67, 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.12.020> (2015).
- Perry, R.W. *Comprehensive Emergency Management: Evacuating Threatened Populations*; JAI Press: Greenwich, CT, USA, 1985.
- Pishahang M., Droguett E., Ramos M., Mosleh A. 2022. Wildfire Egress Model and Simulation Platform. Report GIRS-2022-03. DOI:10.34948/G4159S. Prepared for Pacific Gas and Electric Company. The B. John Garrick Institute for the Risk Sciences, University of California Los Angeles.
- Poirazidis, K., Chaideftou, E., Martinis, A., Bontzorlos, V., Polyxeni, G., kalyvas, D. 2018. Temporal shifts in floristic and avian diversity in Mediterranean pine forest ecosystems under different fire pressures: The island of Zakynthos as a case study. *Annals of Forest Science*. <https://doi.org/10.15287/afr.2017.917>
- Pyne, S.J. 2007. Problems, paradoxes, paradigms: triangulating fire research. *Int. J. Wildland Fire* 16, 271-276.

- Quarles, S. L. and TenWolde, A. 2004. Attic and crawlspace ventilation: implications for homes located in the urban-wildland interface. In *Proceedings of the Woodframe Housing Durability and Disaster Issues*, 227-232. Las Vegas, U.S.A.
- Quarles, S. L., Valachovic, Y., Nakamura, G. M, Nader, G. A, & de Lasaux, M. J. 2010. Home Survival in Wildfire-Prone Areas: Building Materials and Design Considerations. <http://dx.doi.org/10.3733/ucanr.8393> Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/4vt8w5qk>.
- Quarles, S. L., Leschak P., Cowger C.R., Worley K., Brown R.P.E., Iskowitz C. 2013. Lessons Learned from Waldo Canyon. Fire Adapted Communities Mitigation Assessment Team Findings. Insurance Institute for Business & Home Safety.
- Ramsay, G. C., McArthur, N. A. & Dowling, V. P. 1996. Building in a fire-prone environment: Research on building survival in two major bushfires. *Proc. Linnean Soc. NSW* 116, 133–140.
- Rancho Santa Fe Fire Protection District: Rancho Santa Fe, CA, USA, 2004. Sheltering in Place During Wildfires: A Modern Approach to Living Safely in a Wildland-Urban Interface Community.
- Ribeiro, Luís M., André Rodrigues, Davi Lucas, and Domingos Xavier Viegas. 2020. The Impact on Structures of the Pedrógão Grande Fire Complex in June 2017 (Portugal). *Fire* 3, no. 4: 57. <https://doi.org/10.3390/fire3040057>.
- Ricci, Federica; Scarponi, Giordano Emrys; Pastor, Elsa; Planas, Eulàlia; Cozzani, Valerio. 2021. Safety distances for storage tanks to prevent fire damage in wildland-industrial interface. *Process Safety and Environmental Protection* 147:693-702.
- Rodrigues A., Viegas D., Zêzere J., Santiago A., Laím L. 2022. Rural fires – Causes of human losses in Portugal. In *proceedings of the 9th International Conference on Forest Fire Research: Advances in Forest Fire Research*, 757-766., 11-18 November 2022, Coimbra, Portugal. D. G. Viegas, Editor. ADAI/CEIF, University of Coimbra, Portugal. https://doi.org/10.14195/978-989-26-2298-9_117.
- Santa Barbara County Fire Department, 2008. *Your Wildfire Action Plan: Should I Stay or Should I Go?* Santa Barbara, CA, USA.
- Scott, Joe H.; Thompson, Matthew P.; Calkin, David E. 2013. A wildfire risk assessment framework for land and resource management. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-315. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 83 p.
- Siam M.R.K., Wang H., Lindell M. K., Chen C., Vlahogianni E. I., Axhausen K. 2022. An interdisciplinary agent-based multimodal wildfire evacuation model: Critical decisions and life safety. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 103, 103147, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103147>.
- Smith, K. 2013. *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*. Routledge, 6th Edition, ISBN0-415-22463-2, 478.
- Sorensen JH. 2000. Hazard warning systems: review of 20 years of progress. *Nat Hazard Rev* 1(2):119–125.
- Sorensen JH, Shumpert BL, Vogt BM. 2004. Planning for protective action decision making: evacuate or shelter-in-place. *J Hazard Mater* 109(1–3):1–11.

- Southworth F. 1991. Regional evacuation modeling: a state-of-the-art review[R].ORNL/TM-11740.
- Stasiewicz A. M., Paveglio T. B. 2021. Preparing for wildfire evacuation and alternatives: Exploring influences on residents' intended evacuation behaviors and mitigations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102177>.
- Syphard, A. D., Brennan, T. J. & Keeley, J. E. 2017. The importance of building construction materials relative to other factors affecting structure survival during wildfire. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 21, 140–147. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.11.011>.
- Syphard, A. D. & Keeley, J. E. 2019. Factors associated with structure loss in the 2013–2018 California wildfires. *Fire* 2, 49. <https://doi.org/10.3390/fire2030049>.
- Taxin, A. 2008. “Santa Barbara fire doesn’t spare Westmont College.” *The Mercury News*, Nov. 14.
- Texas A&M Forest Service. 2012. 2011 Texas wildfires - Common denominators of home destruction. Texas A&M Forest Service. (http://tfsweb.tamu.edu/uploadedFiles/FRP/New_-_Mitigation/Safety_Tips/2011%20Texas%20Wildfires.pdf). Retrieved 2014-06-06.
- Tierney, K.J.; Lindell, M.K.; Perry, R.W. *Facing the Unexpected: Disaster Preparedness and Response in the United States*; Joseph Henry: Washington, DC, USA, 2001.
- Trabaud, L. 1976. Inflammabilité et combustibilité des principales espèces des garrigues de la région Méditerranéenne. *Ecologia Plantarum* 11(2): 117–136.
- Trainor, J.E., Murray-Tuite, P., Edara, P., Fallah-Fini, S., Triantis, K. 2013. Interdisciplinary approach to evacuation modeling. *Nat. Hazards Rev.* 14 (3), 151–162.
- Troy, Austin; Moghaddas, Jason J.; Schmidt, David A.; Romsos, J. Shane; Sapsis, David B.; Brewer, William; Moody, Tadashi J. 2022. An analysis of factors influencing structure loss resulting from the 2018 Camp Fire. *International Journal of Wildland Fire* 31(6):586-598.
- United Nations Environment Programme. 2022. Spreading like Wildfire – The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires. A UNEP Rapid Response Assessment. Nairobi.
- University of Oregon. 2004. A Framework for Community Fire Plans. A collaborative approach to developing community fire plans. Resource Innovations, Institute for a Sustainable Environment. 9 p.
- USDA, USDI 2001. Notices. Federal Register. Vol. 66, No. 3.
- Vacca, P., Caballero, D., Pastor, E. & Planas, E. 2020. WUI fire risk mitigation in Europe: A performance-based design approach at home-owner level. *J. Saf. Sci. Resilien.* 1, 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2020.08.001>.
- Veeraswamy, A, Galea, ER, Filippidis, L, Lawrence, PJ, Haasanen, S, Gazzard, RJ & Smith, TEL. 2018. The simulation of urban-scale evacuation scenarios with application to the Swinley forest fire. *Safety Science*, vol. 102, pp. 178-193. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.07.015>
- Vogt, B.M.; Sorensen, J. *Evacuation Research: A Reassessment*; ORNL/TM11908; Oak Ridge National Laboratory: Oak Ridge, TN, USA, 1992.

- Wolshon B, Marchive III E. 2007. Emergency Planning in the Urban-Wildland Interface: Subdivision-Level Analysis of Wildfire Evacuations. *Journal of Urban Planning and Development*. Mar 1;133(1):73–81.
- Wong, S. D, Broader, J. C, & Shaheen, S. A. 2020. Review of California Wildfire Evacuations from 2017 to 2019. UC Office of the President: University of California, Institute of Transportation Studies, Research Reports, Working Papers, Proceedings qt5w85z07g, UC Berkeley. <http://dx.doi.org/10.7922/G29G5K2R>.
- Xanthopoulos, G. 2003. Forest fires in the wildland-urban interface and rural areas in Europe: an integral planning and management challenge - conclusions of the workshop. In *Proceedings of the II International Workshop on Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe: an integral planning and management challenge*, 229-231. Athens. Greece.
- Xanthopoulos, G., Labris, C., and Golfinos, C. 2003. The June 4, 2001 fire in the wildland-urban interface areas of Northern Attica: evolution, firefighting problems and damages. In *Proceedings of the International Workshop on Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe: an integral planning and management challenge*, 19-28. Athens, Greece.
- Xanthopoulos, G. 2004. In *II International Workshop on Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe: An Integral Planning and Management Challenge*, 85–92, Athens, Greece.
- Xanthopoulos G, Athanasiou M, Nikiforaki A, Kaoukis K, Mantakas G, Xanthopoulos P, Papoutsakis C, Christopoulou A, Sofronas S, Gletsos M, Varela V. 2022. Innovative Action for Forest Fire Prevention in Kythira Island, Greece, through Mobilization and Cooperation of the Population: Methodology and Challenges. *Sustainability*. 2022; 14(2):594. <https://doi.org/10.3390/su14020594>.
- Xanthopoulos, G., Bushey, C., Arnol, C. & Caballero, D. 2011. Proc. 1st International Conference in Safety and Crisis Management in Construction, Tourism and SME Sectors, 702–734, Nicosia, Cyprus.
- Xanthopoulos, G., Fernandes, P., Calfapietra, C. 2012. Fire hazard and flammability of European forest types pp. 79-92. In Moreira, F., M. Arianoutsou, P. Corona, and J. De las Heras (Eds.). *Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests*. Springer, Heidelberg. 329 p.
- Zhao, X., Xu, N., Yang, K., Kuligowski, E. D., Lovreglio, R., Nilsson, D., & Brown, N. A. 2021. Modeling Evacuation Behavior in the 2019 Kincade Fire, Sonoma County, California. *Natural Hazards Center Quick Response Grant Report Series*, 326. Boulder, CO: Natural Hazards Center, University of Colorado Boulder.

Ελληνική

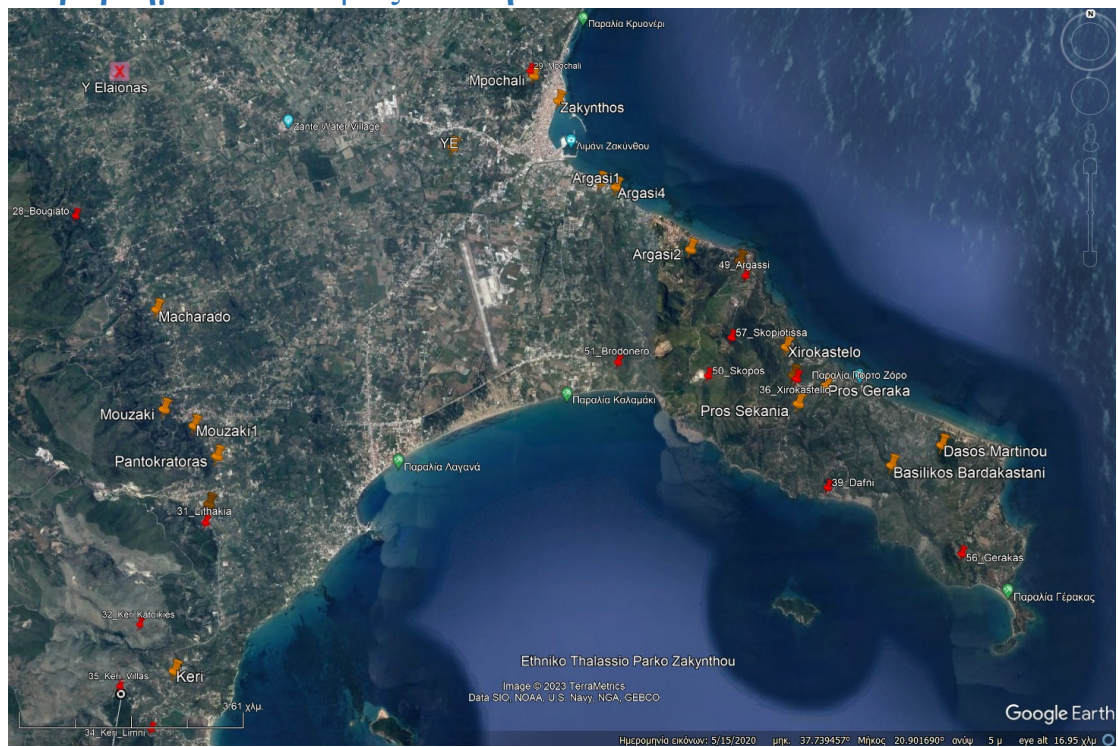
- Αθανασίου Μ. 2015. Συμβολή στην επιλογή της καλύτερης μεθόδου πρόβλεψης της συμπεριφοράς δασικών πυρκαγιών για την Ελλάδα. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 408 σελ.

- Αθανασίου Μ. 2019. Σχετικά με την προστασία μας από τις δασικές πυρκαγιές. Η Φύση (ΕΕΠΦ), Απρίλιος, Μάιος, Ιούνιος 2019, 163: 25-28.
- Αθανασίου Μ. 2022α. Πως προστατεύομαι από τις δασικές πυρκαγιές; Ενημερωτικό φυλλάδιο στο πλαίσιο του έργου «Μονόδρομος η πρόληψη των δασικών πυρκαγιών. Μαθητές και πολίτες ενημερώνονται και αναλαμβάνουν δράση» που υλοποιήθηκε με τη στήριξη της EUROBANK, στην Π. Ε. Ηλείας, Απρίλιος 2022 έως Ιούνιος 2022, Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης.
- Αθανασίου Μ. 2022β. Πως προστατεύομαι από τις δασικές πυρκαγιές; Ενημερωτικό φυλλάδιο στο πλαίσιο του έργου «Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της σχολικής κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας σχετικά με την πρόληψη και αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών, τις πολιτικές και πρακτικές δασοπροστασίας» που υλοποιήθηκε με τη στήριξη της εταιρείας Μυτιληναίος Α.Ε., στις Π.Ε. Φωκίδας και Βοιωτίας, Απρίλιος 2022 έως Ιούνιος 2022, Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης.
- Αθανασίου Μ., Ξανθόπουλος Γ. 2021. Ρεαλιστική διαχείριση των δασικών πυρκαγιών και επιστήμη. Η Φύση (ΕΕΠΦ), Οκτώβριος 2020 - Μάρτιος 2021, 168: 38-41.
- Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας. 2015. Κατευθυντήριες οδηγίες για την οργανωμένη απομάκρυνση πολιτών για λόγους προστασίας από εξελισσόμενη ή επικείμενη καταστροφή εξ αιτίας δασικών πυρκαγιών. Αριθ. Πρωτ. 2934/06/05/2015. ΑΔΑ: 6ΛΗ8465ΦΘΕ-NMI.
- Κεφάλας Γ. 2020. Χωροχρονική ανάλυση και Μοντελοποίηση των Αλλαγών του Τοπίου και οι Επιδράσεις των Φυσικών & Ανθρωπογενών Παραγόντων σε αυτό. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο. 220 σελ.
- Μπαθρέλλος Γ., Σκυλοδήμου Χ., και Χουσιανίτης Κ. 2010. Εκτίμηση της εδαφικής διάβρωσης στη νήσο Ζάκυνθο με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Σελ. 246-253. Στα πρακτικά του 9ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, 4-6 Νοεμβρίου 2010, Αθήνα. Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία, Αθήνα. 854 σελ.
- Ξανθόπουλος Γ. 2016. Οι δασικές πυρκαγιές, η διαχείρισή τους στην Ελλάδα και το αποτύπωμά της στην Αττική. Γεωγραφίες 27: 72-88.
- Ξανθόπουλος, Γ. 2020. Θέτοντας προτεραιότητες προστασίας στη Διαχείριση Δασικών Πυρκαγιών. Διοικητική Δίκη (Διμηνιαία επιθεώρηση Νομολογίας των Διοικητικών Δικαστηρίων). Έτος ΛΒ', Τεύχος 1/2020(32): 151-155.
- Ξανθόπουλος, Γ., Αθανασίου, Μ., Νικηφοράκη, Α., Μάντακας, Γ., Καούκης, Κ., Γκλέτσος, Μ., Πολυζωΐδου, Θ., & Σωφρονάς Σ. 2021. Περιγραφή της δράσης αξιολόγησης της επικινδυνότητας από δασική πυρκαγιά μεμονωμένων κατοικιών στους τρεις οικισμούς και της αποτίμησης των ενεργειών των κατοίκων. Παραδοτέο 2.γ του έργου «Καινοτόμα δράση για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών στα Κύθηρα με την κινητοποίηση και συνεργασία του πληθυσμού, πιλοτικά σε τρεις οικισμούς». Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ"/Ινστιτούτο Μεσογειακών & Δασικών Οικοσυστημάτων και Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης. Αθήνα, 27 σελ.
- Ξανθόπουλος, Γ., Νικηφοράκη, Α., Αθανασίου, Μ., Μάντακας, Γ., Καούκης, Κ., Τσαγκάρη, Κ., Σολωμού, Α., Καρέτσος, Γ., Μ. Γκλέτσος. 2020. Πρόληψη των δασικών πυρκαγιών

στα Κύθηρα με την καθοδήγηση της επιστήμης και τη συμβολή των κατοίκων. Η Φύση (ΕΕΠΦ), Ιούλιος, Αύγουστος, Σεπτέμβριος 2020, 167: 11-15.

- Πλατανιανάκη, Α., Ι. Μητσόπουλος, Γ. Ξανθόπουλος, Γ. Μαλλίνης. 2015. Ανάλυση Απειλής από Δασικές Πυρκαγιές Οικισμών που Βρίσκονται σε Μίξη με Δάση στην Αττική. Σελ. 746-752. Στα πρακτικά του 17ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Αργοστόλι Κεφαλονιάς, 4-7 Οκτωβρίου 2015. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. 979 σελ.
- Τσαγκάρη, Κ., Γ. Ξανθόπουλος, Α. Ρούσσο, Ε. Δασκαλάκου, Κ. Σαπουντζάκη, και Σ. Καλογήρου. 2013. Εκτίμηση κινδύνου καταστροφής κατοικιών από δασικές πυρκαγιές στη ζώνη μίξης Δασών – Οικισμών: Μια προσέγγιση με τη βοήθεια εθελοντών. Σελ. 106-114. Στα πρακτικά του 16ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, με θέμα «Προστασία/Διαχείριση των Ελληνικών Δασών σε Περίοδο Οικονομικής Κρίσης και η Πρόκληση της Φυσικής Δασοπονίας», 6-9 Οκτωβρίου 2013, Θεσσαλονίκη. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη. 1144 σελ.
- Χαϊδευτού Ε., Κεφάλας Γ., Lorilia R., Μαρτίνης Α. και Ποϊραζίδης Κ. 2013. Μεταβολές στη βιοποικιλότητα δασικών οικοσυστημάτων με διαφορετική συχνότητα εμφάνισης πυρκαϊάς στη Ζάκυνθο Σελ. 237-245. Στα πρακτικά του 16ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, 6-9 Οκτωβρίου 2013, Θεσσαλονίκη. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη. 1144 σελ.

Παράρτημα 1: Αυτοψίες στα νησιά του Ιονίου



Τμήμα της νοτιοανατολικής Ζακύνθου



BASILIKOS_BARDAKASTANI



BASILIKOS_BARDAKASTANI



BASILIKOS_BARDAKASTANI



BASILIKOS_BARDAKASTANI



BASILIKOS_BARDAKASTANI



Dasos Martinou



Pros Geraka



Pros Geraka



Pros Geraka



XIROKASTELO



PROS_SEKANIA



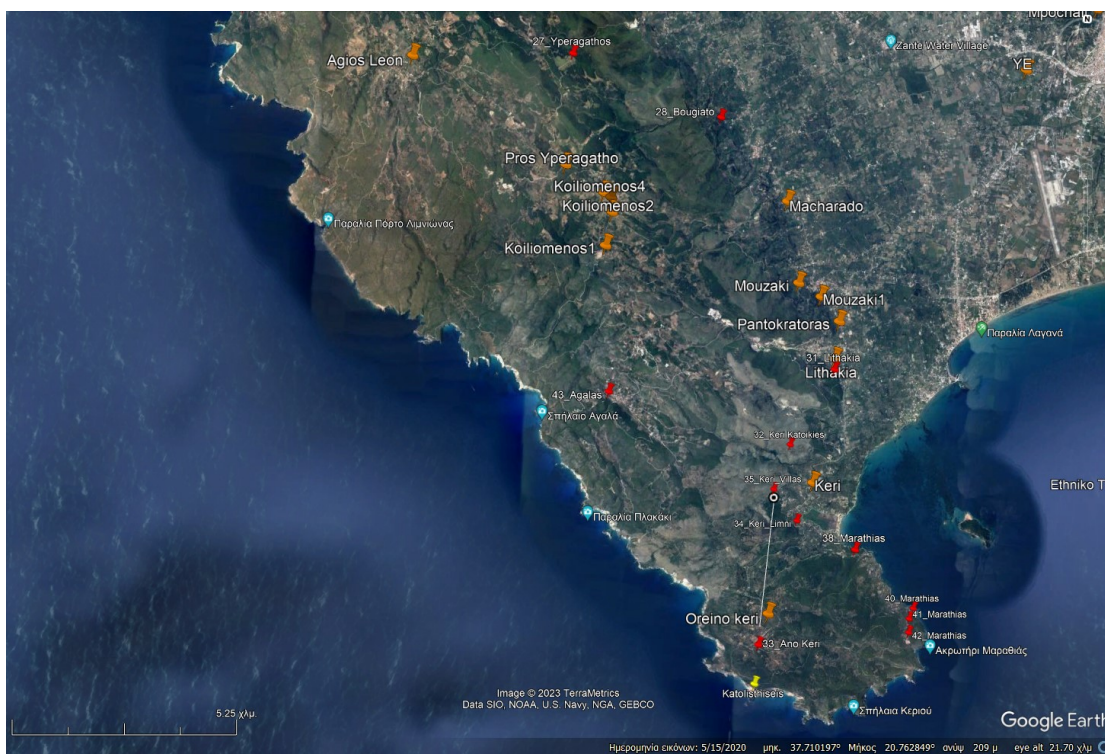
PROS_SEKANIA



49_Argassi



MPOCHALI



Τμήμα της νοτιοδυτικής Ζακύνθου



ΚΟΙΛΙΟΜΕΝΟ



KOILIOMENO



KOILIOMENO



KOILIOMENO



Τμήμα της κεντρικής και βόρειας Ζακύνθου



MARIES



MARIES



MARIES



MARIES



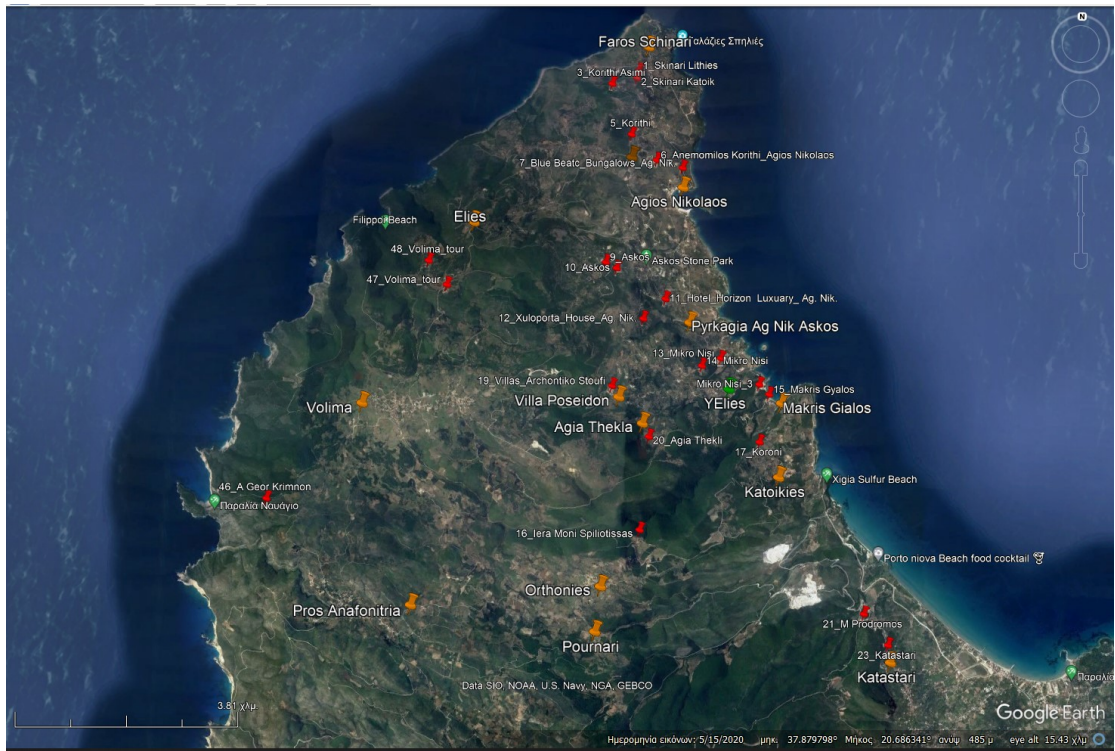
MARIES



MARIES



PRIN MARIES



Τμήμα της βόρειας Ζακύνθου



PROS ANAFONITRIA



PROS ANAFONITRIA



ORTHONIES



KATASTARI



AGIA THEKLA



AGIOS NIKOLAOS



AGIOS NIKOLAOS



AGIOS NIKOLAOS



AGIOS NIKOLAOS



AGIOS NIKOLAOS



ELIES



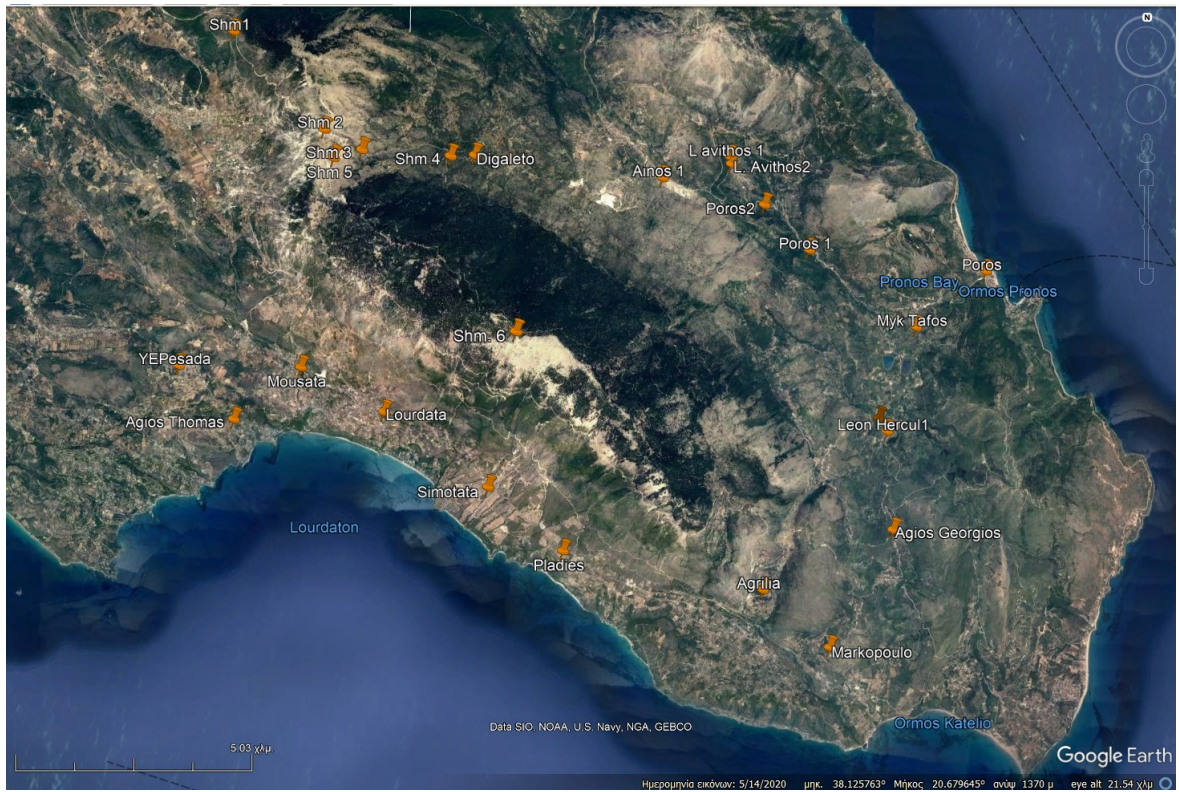
ELIES



ELIES



ELIES



Τμήμα της νοτιοανατολικής Κεφαλονιάς



SHM_1



SHM_5



SHM_6





SHM_6



AGIOS GEORGIOS



AGRILIA



AGRILIA



20_PLADIES



SINOTATA



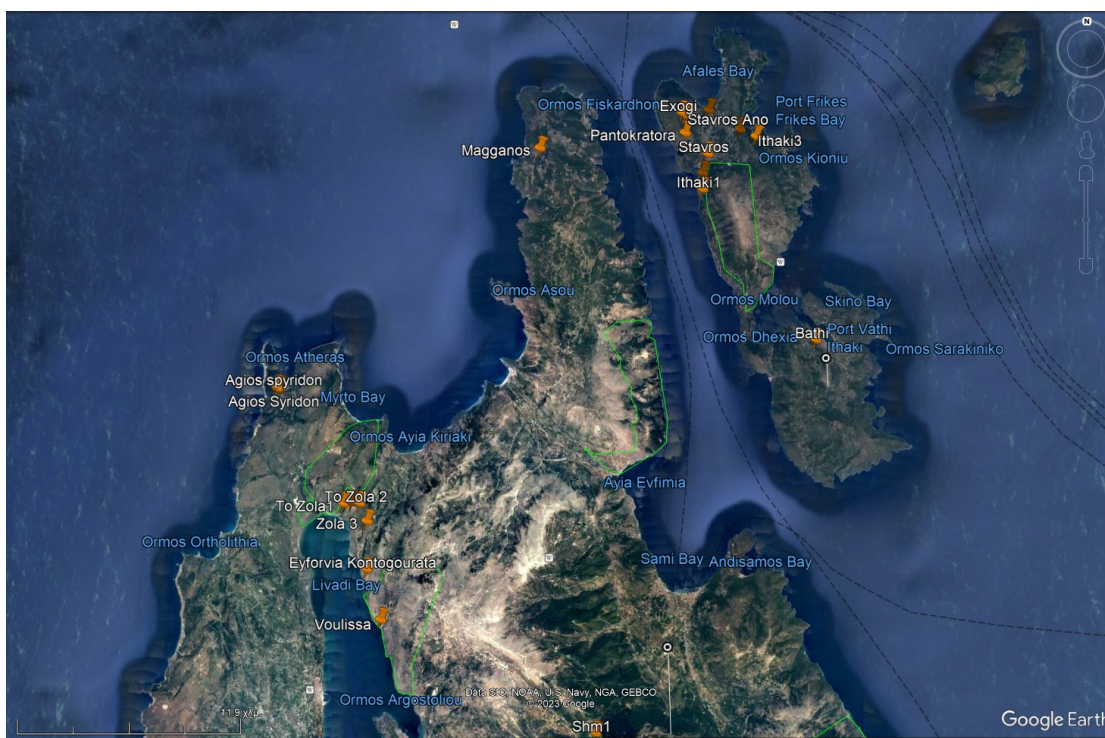
AGIOS THOMAS



AGIOS THOMAS



AGIOS THOMAS



Τμήμα της βόρειας Κεφαλονιάς



VOULISSA



ZOLA_3



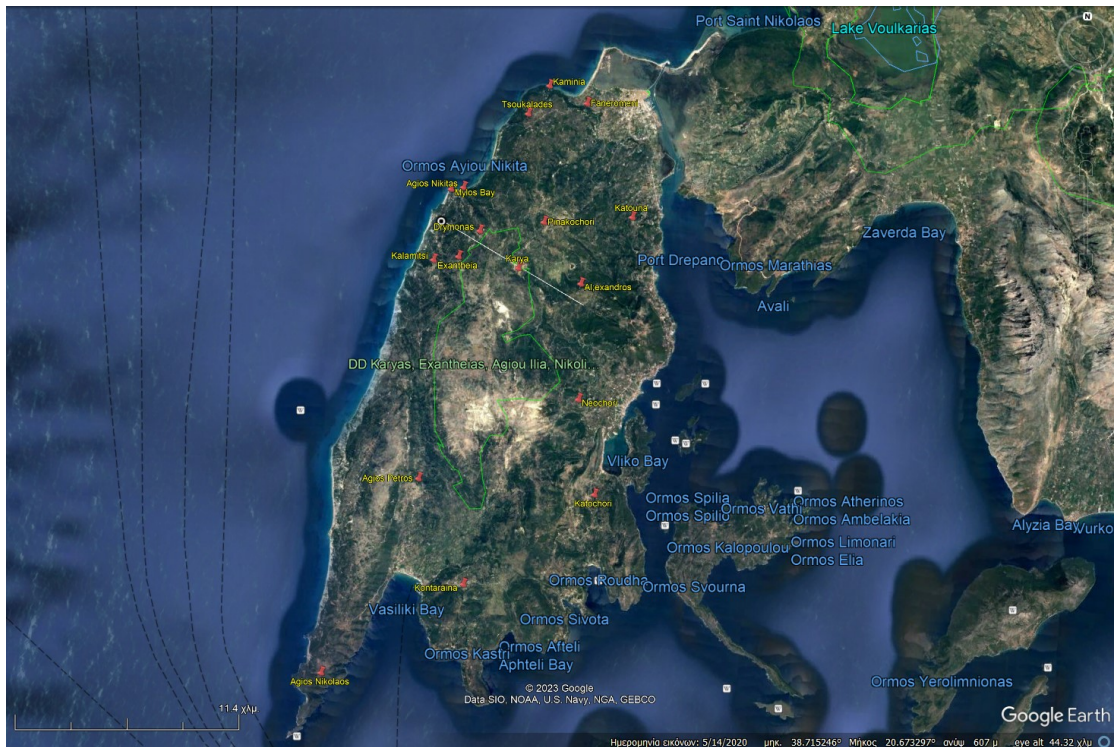
ATHERAS



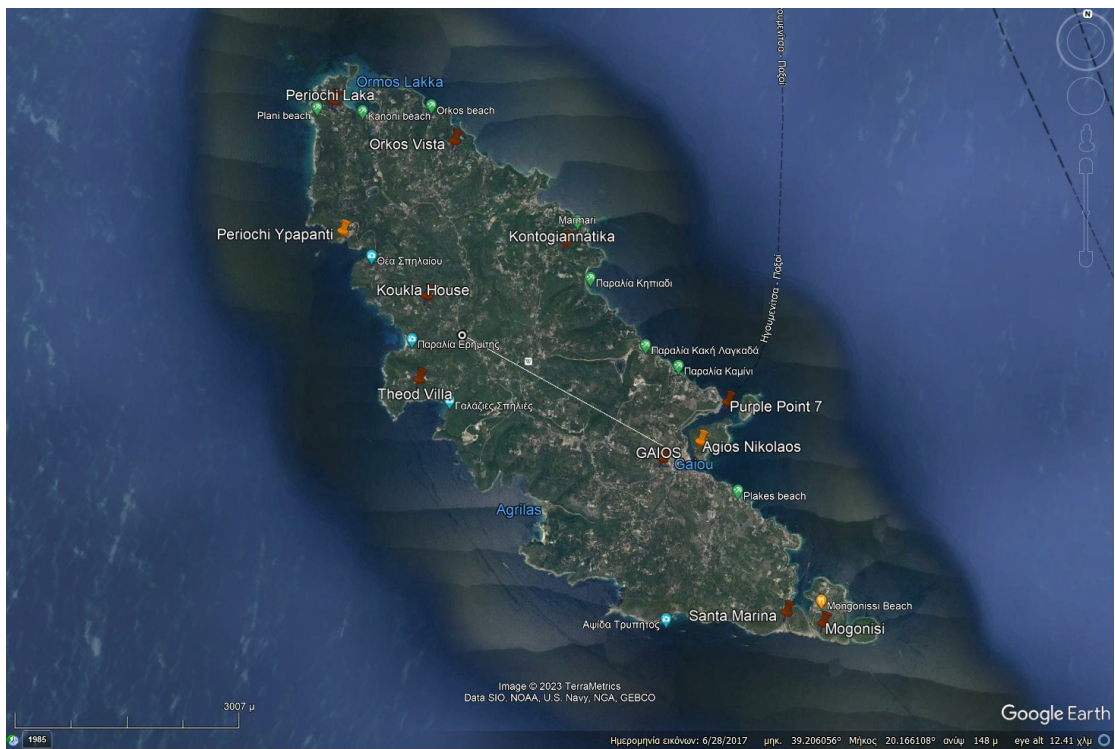
ATHERAS



ATHERAS



Λευκάδα



Παξοί



GAIOS



GAIOS



GAIOS



GAIOS



GAIOS



GAIOS



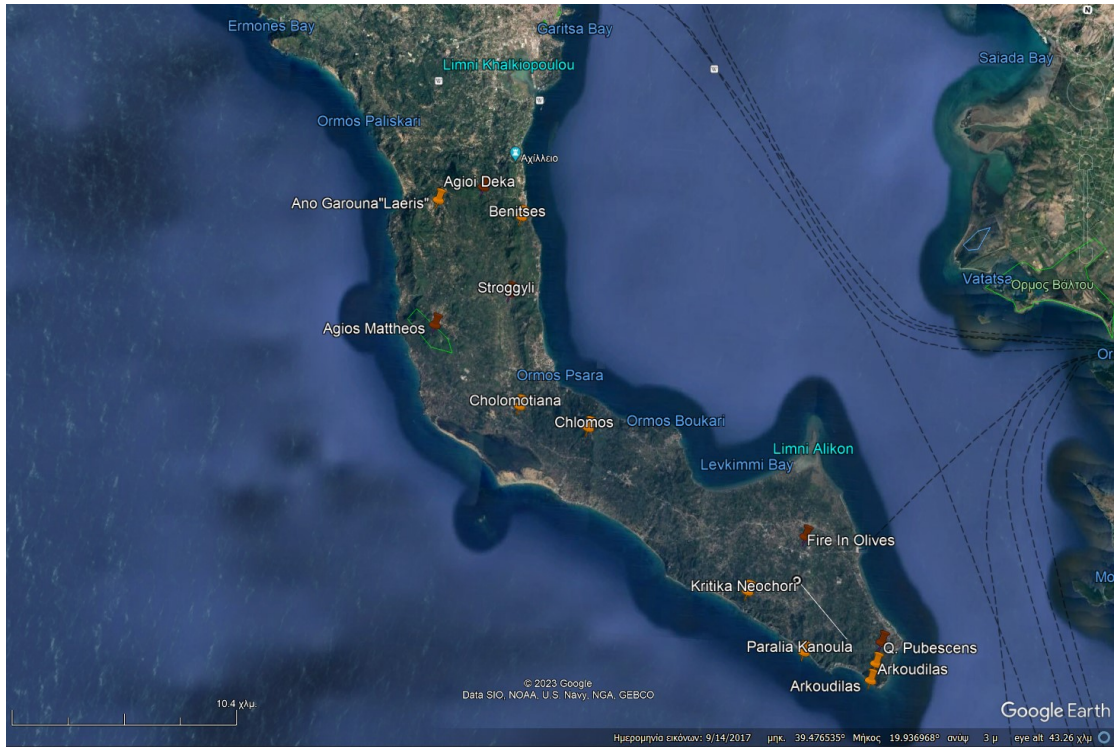
MOGGONHSI



MOGGONHSI



MOGGONHSI



Τμήμα της κεντρικής και νότιας Κέρκυρας



ARKOYDILAS



ARKOYDILAS



ARKOYDILAS



ARKOYDILAS



ARKOYDILAS



ARKOYDILAS



PARALIA KANOULA



KRITIKA NEOCHORI



CHLOMOS



CHLOMOS



CHLOMOTIANA



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



Agios Matthaios



STROGGYLH



STROGGYLH



STROGGYLH



STROGGYLH



AGIOI DEKA



AGIOI DEKA



MPENITSES



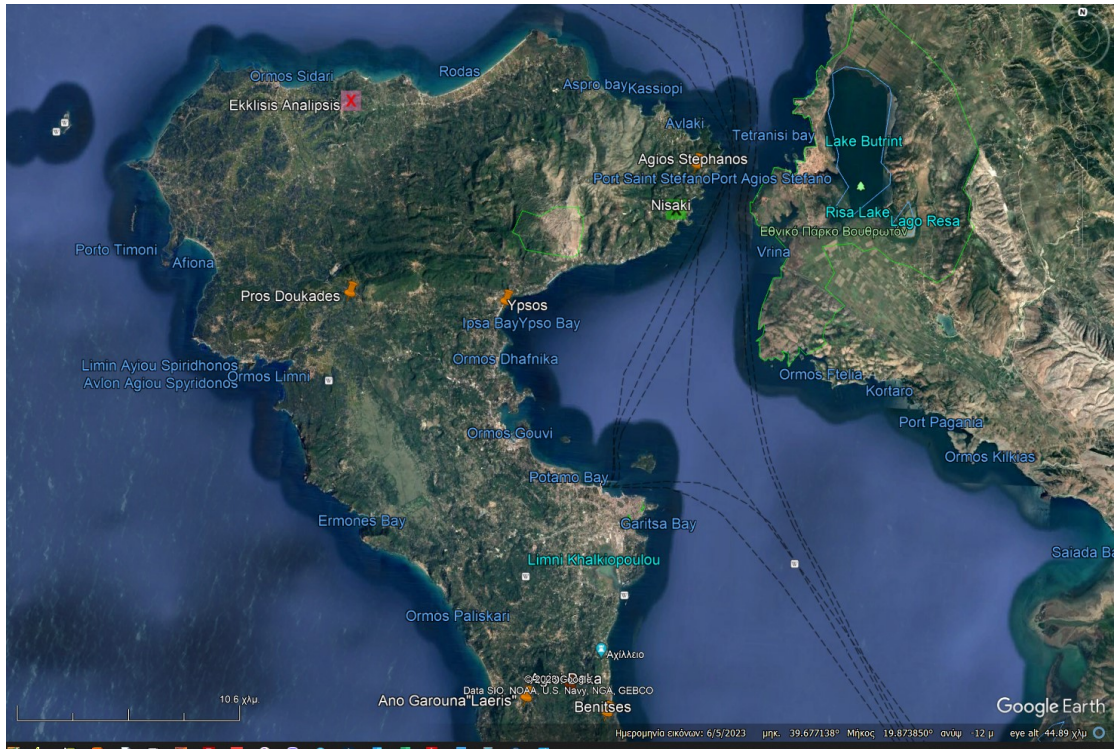
MPENITSES



MPENITSES



MPENITSES



Τμήμα της κεντρικής και βόρειας Κέρκυρας



DOYKADES



EKKLHSIA ANALHPSHS



YPSOS



YPSOS



YPSOS



YPSOS



YPSOS



NISAKI



NISAKI



KAROYSADES



KAROYSADES



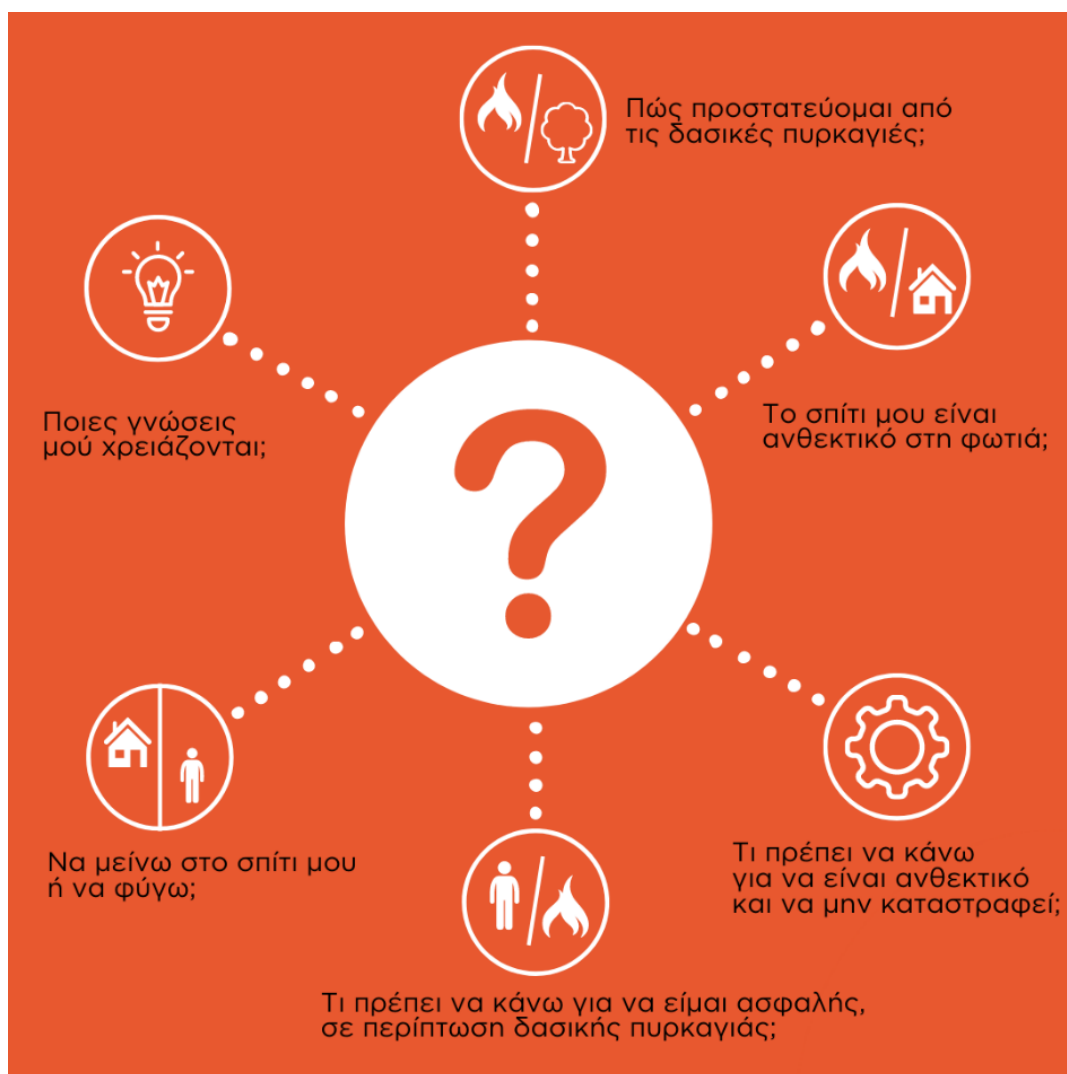
KAROYSADES



KAROYSADES

Παράρτημα 2: Απόσπασμα από φυλλάδιο το οποίο περιλαμβάνει οδηγίες με απλά λόγια και έχει συνταχθεί από τον πρώτο συγγραφέα, για την προστασία των πολιτών από τις δασικές πυρκαγιές.

(πηγή: https://eepf.gr/el/%CF%80%CF%8E%CF%82-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%84%CE%B5%CF%8D%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CE%B9-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%B9%CF%82-%CF%80%CF%85%CF%81%CE%BA%CE%B1%CE%B3%CE%B9%CE%AD%CF%82?fbclid=IwAR1DD3y6ozIFo_yJ9NJ0X0rOpfL7MW1aaxJt-bB5Z16w-hukrvNFWFVcYyw)



Αν το σπίτι σου...

- Έχει κουφώματα, παντζούρια και διπλά τζάμια
- Ο «σκελετός» του (δηλαδή οι κολώνες και τα δοκάρια) και η στέγη του είναι από μπετόν
- Οι τοίχοι είναι από τούβλα και σοβά (επίχρισμα)
- Οι υδρορροές είναι μεταλλικές
- Στην καμινάδα του τζακιού υπάρχει σίτα

τότε το σπίτι αυτό είναι μάλλον **απίθανο να καταστραφεί** και επίσης είναι πολύ πιθανό να αποτελέσει καταφύγιο και να σε προστατέψει από τη δασική πυρκαγιά.

Όχι μόνο εσένα αλλά και εκείνους τους γείτονές σου που πιθανώς δεν έχουν τόσο ανθεκτικό σπίτι ή και περαστικούς που μπορεί να βρεθούν έξω από το σπίτι σου και χρειαστούν τη βοήθειά σου.



Πολλά τα «αν» αλλά όταν η δασική πυρκαγιά έχει μεγάλη ένταση, δηλαδή μεγάλες φλόγες, θα δοκιμάσει με ακραίο και βίαιο τρόπο, την αντοχή του σπιτιού σου.

Η προσέγγιση μιας δασικής πυρκαγιάς στη θέση που βρίσκεται είναι πιθανό να σε πανικοβάλλει αν δεν έχεις γνώσεις για τις δασικές πυρκαγιές. Ακόμη και για τον δασοπροσβέστη, μια πυρκαγιά με μεγάλες φλόγες είναι πάντα μια δοκιμασία.

Ακόμη κι αν τα τζάμια σου δεν είναι διπλά, θα αντέξουν αν έχεις εγκαίρως κλείσει τα παντζούρια.

Εγκαίρως όμως!



Είναι κρίσιμο να κλείσεις τα τζάμια και τα παντζούρια εγκαίρως και για έναν ακόμη πολύ σημαντικό λόγο:

Για να μην μπουν καπνός, καυτά αέρια και καύτρες στο εσωτερικό του σπιτιού.

Οι καύτρες είναι πολύ μικρά κομμάτια από τον φλοιό του κορμού ή τα κλαδιά φλεγόμενων θάμνων ή δέντρων.

Οι καύτρες προσγειώνονται είτε φλεγόμενες είτε “καυτές” (σαν καρβουνάκια), μεταδίδοντας τη φωτιά δεκάδες ή και εκατοντάδες μέτρα μακριά από «εκεί που είναι τώρα οι φλόγες».

Ακόμη και ξύλινα να είναι τα παντζούρια σου, αντέχουν αν είναι καλοσυντηρημένα και βαμμένα με το κατάλληλο πυράντοχο βερνίκι. Θεωρούνται ανθεκτικά. Ακόμη κι αν έρθουν σε επαφή με φλόγες για αρκετή ώρα και πιάσουν φωτιά, η φωτιά δεν θα μπει γρήγορα μέσα στο σπίτι.

Θα καθυστερήσει αρκετά, μέχρι να σπάσει τα τζάμια και να μπει στο εσωτερικό του σπιτιού.

Αυτό όμως δεν είναι εύκολο να σου το αναλύσω εδώ. Δεν μπορώ να στα εξηγήσω όλα μέσα από ένα φυλλάδιο, το καταλαβαίνεις.

ΜΗΝ ΞΕΧΑΣΕΙΣ!

Μάζεψε, εγκαίρως σε παρακαλώ, τυχόν κουρτίνες που βρίσκονται στο εξωτερικό του σπιτιού και τυχόν τέντες που είναι κατεβασμένες. Κατασκευές από καλάμια ή ύφασμα για τη δημιουργία σκιάς, θα πρέπει επίσης να μεταφερθούν στο εσωτερικό του σπιτιού.

Καταλαβαίνεις πως πρέπει να εξασφαλίσεις ότι δεν θα υπάρχει κοντά στα παράθυρα, κάποιος καναπές ή κάποιο μεγάλο πλαστικό παιχνίδι των παιδιών που μπορεί να "πιάσει φωτιά" και να καίγεται για ώρα. Ούτε εκτεθειμένα ξύλα για το τζάκι, ούτε βλάστηση που να μπορεί να καεί, επίσης.

Αν όμως στην αυλή σου βρίσκεται μία βάρκα, ένα τροχόσπιτο ή ένα αυτοκίνητο και αυτά αρπάξουν φωτιά, τότε δίπλα στο σπίτι σου θα καίει μία φωτιά που δεν έχει καμία σχέση με δασική πυρκαγιά.

Θα καίει για πολλή ώρα, με μεγάλη ένταση, θα σε απειλήσει σοβαρά και θα εκπέμπει εξαιρετικά βλαβερούς και επικίνδυνους για την υγεία σου, αέριους ρύπους.

Μεμονωμένα δέντρα ή θάμνοι και καλλωπιστικά φυτά, δεν απειλούν σοβαρά το σπίτι. Ειδικά αν είναι δρυς, αμυγδαλιά, λεβάντα, σφένδαμος, λιγούστρο, αγριοκερασιά, γεράνι, δάφνη ή αρτεμισία.



Τι γίνεται λοιπόν στην αυλή σου;

Ένα δέντρο στην αυλή σου δεν σε απειλεί αν στο έδαφος γύρω από τον κορμό του δεν υπάρχει τίποτα που να μπορεί να καεί.

Για να πάρει φωτιά το δέντρο και να λαμπαδιάσει ολόκληρο, πρέπει κάτω από τα κλαδιά του να υπάρχει βλάστηση αρκετά ξερή ή άλλα τεχνητά υλικά που να μπορούν να καούν είτε επειδή ήρθαν σε επαφή με τις φλόγες που καίνε γειτονική βλάστηση, είτε επειδή πήραν φωτιά από καύτρες που προσγειώθηκαν επάνω τους.

Αν τα δέντρα είναι πολλά και κοντά το ένα στο άλλο με τα κλαδιά τους να μπλέκονται, τότε τα πράγματα μπορεί να αλλάξουν προς το χειρότερο. Ειδικά αν η περιοχή σου δεν είναι επίπεδη αλλά μία αρκετά απότομη πλαγιά ή μια περιοχή κοντά σε μια ρεματιά. Κυρίως όταν στην ρεματιά αυτή η ροή του νερού δεν είναι μόνιμη.

Αν έχεις φράχτη από δενδρολίβανο, λείλαντ, τούγια ή κυπαρίσσι, γνώριζε ότι είναι εύφλεκτος.

Σου προτείνω να τα αντικαταστήσεις με:

**αγιόκλημα, αμπέλι, αγγελική, λεβάντα, πικροδάφνη ή κισσό.
Σε παρακαλώ, μην επιλέξεις τον ευκάλυπτο.**

Θυμήσου όμως ότι δεν γίνεται να στα εξηγήσω όλα μέσα από ένα φυλλάδιο...





Αν το σπίτι σου έχει ξύλινη στέγη, τα πράγματα δυσκολεύουν.

Πρέπει να τη διατηρείς καθαρή από πευκοβελόνες και φύλλα. Πρέπει επίσης, να διασφαλίσεις ότι δεν μπορούν να περάσουν καύτρες και να βάλουν φωτιά στο πισσόχαρτο ή το ασφαλτόπανο που υπάρχει από κάτω για τη μόνωσή της. Φρόντισε να τοποθετήσεις σίτες στην επαφή της στέγης με τους τοίχους, για να προστατεύσεις τα ανοίγματα που υπάρχουν μεταξύ τους.



**Θέλεις να μην εγκαταλείψεις το σπίτι σου αλλά να μείνεις για να το προστατέψεις;
Έχεις την απαραίτητη εκπαίδευση και εμπειρία για κάτι τέτοιο;**

Αν την έχεις, τότε σίγουρα γνωρίζεις πως πρέπει να έχεις και τα κατάλληλα ρούχα αλλά και τα Μέσα Ατομικής Προστασίας για να προστατεύσεις το κεφάλι σου (κράνος), την αναπνοή σου (μάσκα μισού προσώπου που καλύπτει μύτη, στόμα και πηγούνι) και τα μάτια σου (γυαλιά). Πρέπει επίσης να έχεις γάντια και κατάλληλα υποδήματα.

Τι εξοπλισμό πυρόσβεσης έχεις στη διάθεσή σου;

Υπάρχουν περιορισμοί στην πρόσβαση των πυροσβεστικών δυνάμεων στο σπίτι σου ή θα την χαρακτήριζες εύκολη;

Το να αποφασίσεις ή να αναγκαστείς να παραμείνεις μέσα στο σπίτι σου, κατά το “πέρασμα” μιας δασικής πυρκαγιάς, είναι μία δύσκολη απόφαση και ίσως μία τρομακτική εμπειρία, αν δεν έχεις επαφή με το αντικείμενο της πυρόσβεσης.

ΟΜΩΣ Ο ΚΑΝΟΝΑΣ ΕΙΝΑΙ:

Ή φεύγεις εγκαίρως οργανωμένα και με ασφάλεια από εκεί ή παραμένεις μέσα στο ανθεκτικό σπίτι σου ή καταφεύγεις σε άλλο ανθεκτικό κτίριο,

για παράδειγμα στο δημαρχείο, σ’ ένα σχολείο ή σε μια σύγχρονη κατασκευασμένη εκκλησία, εάν η διαφυγή σου δεν είναι εξασφαλισμένη. Αυτό, γιατί εάν φύγεις πανικόβλητος την τελευταία στιγμή, μάλλον δεν θα τα καταφέρεις, διότι θα εκτεθείς σε καπνό, καυτά αέρια, και πιθανά σε φλόγες.

Είναι σημαντικό να γνωρίζεις ότι σε παρόμοιες περιπτώσεις, πολλοί άνθρωποι έχουν χάσει τη ζωή τους πριν τους πλησιάσουν οι φλόγες.

Ενώ εάν μείνεις μέσα σε ένα ανθεκτικό κτίριο και δεν κάνεις τραγικά λάθη λόγω πανικού, θα τρομάξεις αλλά θα επιβιώσεις.

Πρέπει να έχεις κλείσει εγκαίρως, τα πάντα! Ερμητικά!

Δεν έχουν αναφερθεί θάνατοι ή τραυματισμοί ανθρώπων οι οποίοι συνειδητά επέλεξαν να καταφύγουν μέσα σε ανθεκτικό σπίτι, κλείνοντας εγκαίρως παράθυρα, παντζούρια, και πόρτες. Οι συνάνθρωποί μας αυτοί, πήραν τη σωτήρια απόφαση καθώς είχαν συνειδητοποιήσει ότι ήταν αργά για ασφαλή απομάκρυνση από αυτό.



Αν έχεις λυόμενο σπίτι

δηλαδή εύφλεκτο και μη ασφαλές σπίτι

ή αν το σπίτι σου βρίσκεται μέσα σε πυκνή και συνεχή βλάστηση, σε πολύ απότομη πλαγιά ή πολύ κοντά σε ρεματιά,

πρέπει να φροντίσεις να φύγεις εγκαίρως από αυτό!

Η πυρκαγιά σε χορτολιβαδική ή σε φρυγανική βλάστηση μπορεί να σε απειλήσει σοβαρά! Μην την υποτιμάς!



Αν ζεις σε ένα σπίτι σύγχρονο, φτιαγμένο από τούβλα και μπετό, έχεις δύο επιλογές:

**Να το προετοιμάσεις και να φύγεις.
Να το προετοιμάσεις και να μείνεις.**



ΕΑΝ ΘΕΛΕΙΣ ΝΑ ΦΥΓΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ:

Να είσαι σίγουρος ότι δεν θα βρεις φωτιά στο δρόμο σου.

Εάν δεν είσαι σίγουρος, δεν πρέπει να φύγεις

**χωρίς να ξέρεις ή
χωρίς να βλέπεις που πηγαίνεις.**

Σου θυμίζω:

Και να φύγεις, πριν φύγεις, κλείσε τα πάντα ερμητικά για να μειώσεις την πιθανότητα καταστροφής του σπιτιού σου.

ΕΑΝ ΑΝΑΓΚΑΣΤΕΙΣ Ή ΘΕΛΗΣΕΙΣ ΝΑ ΜΕΙΝΕΙΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΣΟΥ, ΠΡΕΠΕΙ:

- Να κρατήσεις τη ψυχραιμία σου.
- Να κλείσεις τα πάντα ερμητικά εγκαίρως. Πριν από την "άφιξη" του καπνού και σίγουρα πριν από το πέρασμα της πυρκαγιάς.
- Να κλείσεις με βρεγμένα πανιά τυχόν χαραμάδες σε πόρτες και παράθυρα.



Και να γνωρίζεις ότι αν έχεις ακολουθήσει πιστά τα παραπάνω, η θερμοκρασία μέσα στο σπίτι δεν θα αυξηθεί και δεν θα μπουκν καυτά αέρια, καπνός και καύτρες μέσα σε αυτό.

“Προετοιμάζω” σημαίνει:



Αν έχω ξύλινη στέγη με κεραμίδια, την καθαρίζω από βελόνες και φύλλα.



Καθαρίζω, επίσης από βελόνες και φύλλα, τις υδροροές.



Κλείνω τα πάντα ερμητικά: πόρτες, παράθυρα, παντζούρια, τζάμια.



Μαζεύω τις τέντες και αφαιρώ οποιαδήποτε εξωτερική κουρτίνα.



Δεν ξεχνώ να κλείσω το τάμπερ (κλαπέτο) του τζακιού.



Απομακρύνω από την αυλή μου οποιοδήποτε εύφλεκτο υλικό, όπως καναπέδες, καρέκλες και πλαστικά παιχνίδια.



Αν στην αυλή υπάρχει αυτοκίνητο, βάρκα ή τροχόσπιτο και πάρει φωτιά κατά το πέρασμα της πυρκαγιάς, θα δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα.



Είτε μείνω, είτε φύγω, φροντίζω να ανοίξω εγκαίρως τις πόρτες της αυλής και τις εισόδους τυχόν υπαίθριων χώρων στάθμευσης. Αν είναι ηλεκτρικές, τις ανοίγω πριν «κοπεί το ρεύμα». Αν δεν προλάβω και χρειαστεί να τις ανοίξω χειρωνακτικά, θα χρειαστώ περισσότερο χρόνο που όμως μπορεί να μην έχω.



Ο γενικός του ηλεκτρικού ρεύματος του σπιτιού μου πρέπει να είναι κατεβασμένος κατά το πέρασμα της δασικής πυρκαγιάς.

Θα ήθελα επίσης να δώσεις προσοχή σε κάτι πολύ σημαντικό!!

Ο καθένας από εμάς, αν δεν είναι προσεκτικός, μπορεί να γίνει εμπρηστής από αμέλεια. Δεν έχει και τόση σημασία το αν «ξέρεις» ή το αν «έχεις εμπειρία».

- ⚠ **Το κάψιμο κλαδιών**
- ⚠ **Η χρήση εργαλείων που παράγουν σπινθήρες**
- ⚠ **Η στάθμευση του αυτοκινήτου πάνω σε ξερά χόρτα**
- ⚠ **Το υπαίθριο ψήσιμο**
- ⚠ **Το απρόσεκτο κάπνισμα μελισσιών**
- ⚠ **Το απρόσεκτο άναμμα ενός καντηλιού σε εικονοστάσι δίπλα στο δρόμο**



μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά!

Μία μέρα με ισχυρό άνεμο, η πυρκαγιά που μπορεί να ξεκινήσει από μία σπίθα λόγω απροσεξίας, θα εξαπλωθεί με πολύ μεγάλη ταχύτητα.

Δεν θα προλάβεις να τη σβήσεις ακόμη κι αν έχεις νερό δίπλα σου!

Δυστυχώς, τις ημέρες με ισχυρό άνεμο αλλά και πιο σπάνια τις ημέρες με πολλή υγρασία στην ατμόσφαιρα, στο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας συμβαίνουν βραχυκυκλώματα και αστοχίες που επίσης, προκαλούν την έναρξη πυρκαγιών. Σπινθήρες που δημιουργούνται από το πέρασμα τρένου ή από εξατμίσεις γεωργικών μηχανημάτων ή μοτοσυκλετών, μπορούν επίσης να προκαλέσουν την έναρξη πυρκαγιών.

Πολλές από τις καταστροφικές και φονικές πυρκαγιές του παρελθόντος όπως στην Ηλεία το 2007, στον Υμηττό το 2015 και στην βορειοανατολική Αττική το 2018, έχουν ξεκινήσει από αμέλεια και όχι από πρόθεση.

Αν δω καπνό ή φωτιά, τηλεφωνώ αμέσως

στο **112** ή στο **199**

**Δεν υποθέτω ότι έχει καλέσει κάποιος άλλος!
Απαντώ στις ερωτήσεις του τηλεφωνητή
και δεν κλείνω πρώτος το τηλέφωνο.**

Δήλωση αποποίησης ευθύνης

Το παρόν φυλλάδιο προορίζεται ως οδηγός (έγγραφο καθοδήγησης) που παρέχει κάποιες διευκρινίσεις σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την προστασία των πολιτών από τις δασικές πυρκαγιές και την αύξηση της ανθεκτικότητας κατοικιών και κτιρίων και μπορεί, επίσης, να βοηθήσει στην κατανόηση της απειλής που προέρχεται από τις δασικές πυρκαγιές. Βασικά και χρόνια ερωτήματα των πολιτών για τη διακινδύνευσή τους και τον κίνδυνο καταστροφής της περιουσίας τους, έχουν καθορίσει σε μεγάλο βαθμό τη δομή, το ύφος και την μορφή του κειμένου. Σημειώνεται ότι το παρόν έγγραφο δεν θεωρείται δεσμευτικό, τελικό, οριστικό ή εξαντλητικό και δεν θίγει οποιεσδήποτε άλλες εν εξελίξει ή μελλοντικές, παρόμοιες πρωτοβουλίες. Ο συγγραφέας και ο συντονιστής (ΕΕΠΦ) δε φέρουν οποιαδήποτε ευθύνη από την εφαρμογή των οδηγιών του παρόντος.

Παράρτημα 3: Χάρτες πρόσφατων πλημμυρικών επεισοδίων στα νησιά του Ιονίου (Πηγή: Υδατικοί Πόροι - Πλημμύρες- ΥΠΕΝ)



